CriticalElements Corporation

PROJET : 171-14416-00

Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project

Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / Update of the Environmental Impact Statement

VOLUME 2

DÉCEMBRE / DECEMBER 2017

wsp

CriticalElements Corporation

PROJET : 171-14416-00

Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project

Mise à jour de l'étude d'impact sur l'environnement / Update of the Environmental Impact Statement

VOLUME 2

DÉCEMBRE / DECEMBER 2017

wsp

PROJET MINIER ROSE LITHIUM – TANTALE

MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - VOLUME 2 : ÉTUDES SECTORIELLES

Corporation Éléments Critiques

No projet : 171-14416-00
Décembre 2017

WSP Canada Inc.
1600 boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com

TABLE DES MATIÈRES

RS-1 Climatologie et hydrologie

RS-2 Étude hydrogéologique et modélisation de la future fosse

RS-3 Évaluation de l'état de référence – Eau souterraine et sols

RS-4 Qualité des eaux de surface et des sédiments

NT-1 NT-Ambiance sonore

RS-5 Ambiance lumineuse

RS-6 Qualité de l'air

NT-2 Estimation des émissions des gaz à effet de serre

RS-7 Végétation et milieux humides

RS-8 Poisson et son habitat

RS-9 Plan de compensation – Poisson

RS-10 Faune terrestre et aviaire

RS-11 Étude de potentiel archéologique

RS-12 Étude du paysage

NOTE AU LECTEUR

Les rapports sectoriels et notes techniques ont été pour la plupart présentés en juillet 2017, lors du premier dépôt de l'ÉIE. Lors du second dépôt, en décembre 2017, deux rapports se sont ajoutés, soit RS-2 et RS-3. Depuis, trois autres documents (NT-1, NT-2 et RS-6) ont été mis à jour pour tenir compte des modifications apportées au projet. Le tableau ci-dessous dresse le portrait des remises effectuées en 2017 et en 2018.

Numérotation	Titre	Commentaires
RS-1	Climatologie et hydrologie	Étude déposée en juillet 2017.
RS-2	Étude hydrogéologique et modélisation de la future fosse	Étude déposée en décembre 2017.
RS-3	Évaluation de l'état de référence – Eau souterraine et sols	Étude déposée en décembre 2017.
RS-4	Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Étude déposée en juillet 2017.
NT-1	NT-Ambiance sonore	Note technique mise à jour en mars 2018.
RS-5	Ambiance lumineuse	Étude déposée en juillet 2017.
RS-6	Qualité de l'air	Nouveau rapport sectoriel complété en mars 2018.
NT-2	GES	Note technique mise à jour en mars 2018.
RS-7	Végétation et milieux humides	Étude déposée en juillet 2017.
RS-8	Poisson et son habitat	Étude déposée en juillet 2017.
RS-9	Plan de compensation – Poisson	Étude déposée en juillet 2017.
RS-10	Faune terrestre et aviaire	Étude déposée en juillet 2017.
RS-11	Étude de potentiel archéologique	Étude déposée en juillet 2017.
RS-12	Étude du paysage	Étude déposée en juillet 2017.

Rapport sectoriel 5

RS-5 : AMBIANCE LUMINEUSE

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

AMBIANCE LUMINEUSE

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL
D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

Nº de projet : 111-17853-01

FÉVRIER 2017

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

AMBIANCE LUMINEUSE

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHE BAIE-JAMES

Corporation Éléments Critiques

Version finale

Projet nº : 111-17853-01
Date : Février 2017

WSP Canada Inc.
125, rue Racine Est
Saguenay (Québec) G7H 1R5

Téléphone : +1 418-698-4488
Télécopieur : +1 418-698-6677
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Dominic Gauthier, biologiste, B. Sc. — Date: 09/02/17

RÉVISÉ PAR

Luc Bouchard, biologiste, M. Sc.
Chargé de discipline — Date: 09/02/2017

Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Chargée de projet — Date: 09/02/2017

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillère en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargée de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Adjoint au chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Rédacteur principal	Dominic Gauthier, biologiste, B. Sc.
Chargé de discipline	Luc Bouchard, biologiste, M. Sc.
Échantillonnage sur le terrain (7 septembre 2016)	Dominic Gauthier, biologiste, B. Sc.
Cartographie	Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique Martine Leclair, cartographe
Relecture, mise en page et édition	Nancy Imbeault, adjointe administrative

Référence à citer :

WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Ambiance lumineuse.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 19 p. et annexes.

ABRÉVIATIONS

°	Degrés
%	Pourcentage
>	Supérieur à
ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CEC	Corporation Éléments Critiques
CIE	Commission internationale de l'éclairage
EIBJ	Eeyou Istchee Baie-James (territoire)
EIE	Étude d'impact environnemental
h	Heure
km	Kilomètre
LCÉE	Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
mag/arcsec²	Magnitude par arcseconde^2
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
SQM	Sky Quality Meter
UDM	Unihedron Device Manager

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONE D'ÉTUDE 2

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 COMPOSANTES SENSIBLES DU MILIEU 5

2.2 DÉFINITION 5

2.3 REVUE DE LA LITTÉRATURE 6

2.3.1 CLASSIFICATION DE L'AMBIANCE LUMINEUSE 6

2.3.2 NOUVEL ATLAS MONDIAL DE LA POLLUTION LUMINEUSE 7

2.4 RELEVÉS DE TERRAIN 8

2.4.1 STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE 8

2.4.2 MESURES DE LA CLARTÉ DU CIEL 8

2.4.3 MESURES DE LA LUMIÈRE INTRUSIVE 9

2.4.4 OBSERVATION DES PAYSAGES NOCTURNES 9

3 RÉSULTATS 11

3.1 CLARTÉ DU CIEL 11

3.2 LUMIÈRE INTRUSIVE 13

3.3 PAYSAGES NOCTURNES 14

4 BILAN 17

5 RÉFÉRENCES 19

TABLEAUX

TABLEAU 1. ZONES ET LIMITES POUR LA CLARTÉ DU CIEL 6
TABLEAU 2. ZONES ET LIMITES POUR LA LUMIÈRE INTRUSIVE 7
TABLEAU 3. DESCRIPTION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE 8
TABLEAU 4. RÉSULTATS DES MESURES DE CLARTÉ DU CIEL 12
TABLEAU 5. RÉSULTATS DES MESURES DE LUMIÈRE INTRUSIVE 14

FIGURES

FIGURE 1. SONDAGE DU CIEL RÉALISÉ À LA STATION 1 12
FIGURE 2. SONDAGE DU CIEL RÉALISÉ À LA STATION 2 12
FIGURE 3. SONDAGE DU CIEL RÉALISÉ À LA STATION 3 13
FIGURE 4. SONDAGE DU CIEL RÉALISÉ À LA STATION 4 13
FIGURE 5. SONDAGE DU CIEL RÉALISÉ À LA STATION 5 13
FIGURE 6. SONDAGE DU CIEL RÉALISÉ À LA STATION 6 13

CARTES

CARTE 1. LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE, CLARTÉ DU CIEL DU SECTEUR ET LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE 3

ANNEXES

ANNEXE 1 VUE D'ENSEMBLE DE LA CLARTÉ DU CIEL AU QUÉBEC SELON LE NOUVEL ATLAS 2016
ANNEXE 2 INFORMATIONS SUR LA CALIBRATION DU SQM
ANNEXE 3 CERTIFICAT DE CONFORMITÉ DU LUXMÈTRE

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (« LQE ») et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Ce projet est également assujetti à une évaluation environnementale en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE, 2012). Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, l'ambiance lumineuse fait partie des composantes pour lesquelles les impacts du projet doivent être analysés.

Pour des raisons de sécurité, les installations de la mine seront éclairées puisque des opérations s'y dérouleront de jour comme de nuit. Les changements prévus sur l'ambiance lumineuse pourraient avoir des répercussions sur les composantes du milieu humain suivantes : clarté du ciel, lumière intrusive et paysage nocturne. Ils pourraient également avoir des effets croisés sur les composantes du milieu biologique suivantes : végétation et milieux humides, mammifères, faune aviaire, herpétofaune, invertébrés (dont le plancton) et faune ichtyenne.

Dans ce contexte, CEC a mandaté WSP Canada Inc. (« WSP ») afin de dresser un portrait de l'ambiance lumineuse actuelle du secteur du projet.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif de cette étude est de documenter l'ambiance lumineuse présente dans le secteur du projet, soit la clarté du ciel, la lumière intrusive et les paysages nocturnes. Plus particulièrement, l'étude vise à analyser les sources émettrices de lumière artificielle nocturne déjà présente dans le secteur ainsi que les éléments récepteurs qui pourraient être affectés par la lumière qui sera émise par le projet. Dans le cadre du présent projet, les récepteurs sensibles sont essentiellement des campements cris.

Les informations présentes dans la directive de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (« ACEE ») relative au projet (ACEE, 2012) indiquent que l'étude d'impact environnemental (« EIE ») devra fournir *« Les niveaux de lumière ambiante au site du projet et dans tout autre secteur où les activités liées au projet pourraient avoir un effet sur les niveaux de lumière. L'EIE devrait décrire les niveaux d'illumination nocturne durant différentes conditions météorologiques et saisons. »*

1.3 ZONE D’ÉTUDE

La zone d’étude est localisée sur la carte 1. Les limites de celle-ci contiennent les deux principales sources émettrices de lumière du secteur, soit le poste électrique Némiscau au sud et la centrale hydroélectrique Eastmain-1 au nord. Le projet minier est situé entre ces deux émetteurs. Six camps cris sont situés dans la zone d’étude. Ceux-ci sont tous localisés sur la carte 1. Afin de mieux localiser le secteur à l’étude à l’échelle du Québec, une carte de localisation est aussi présentée à l’annexe 1.

76°30' 76°20' 76°10' 76°0' 75°50'

52°10' 52°0' 51°50'

Centrale hydro-électrique Eastmain-1
Eastmain-1 hydroelectric power plant

Lac Mistumis
Mistumis Lake

St-6 20,36

Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

St-5 21,42

Digue LE-20A
Dyke LE-20A

Digues LE-23 à LE-24C
Dyke LE-23 to LE-24C

St-3 22,15

St-4 21,83

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Lac Utish
Utish Lake

Lac Kapekutapustech
Kapekutapustech Lake

Village cri de Nemaska
Cree village of Nemaska

St-2 21,31

Poste électrique Némiscau
Nemiscau electrical substation

St-1 19,67

Route du Nord
Route du Nord

Clarté du ciel / *Sky brightness*

Résultat de l'inventaire sur le terrain /
Results of the field inventory

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

St-1 19,67
- *Résultat des mesures de clarté du ciel (Mag/arcsec²) / Sky brightness measurement result*
- *Nom de la station / Station name*

Données provenant du nouvel Atlas 2016 /
Data from new 2016 Atlas

Mag/arcsec²

	>21,97
	21,96-21,97
	21,94-21,96
	21,90-21,94
	21,82-21,90
	21,68-21,82
	21,45-21,68
	21,09-21,45
	20,6-21,09
	20,02-20,6
	19,35-20,02

Élément du milieu récepteur /
Element from host environment

- Campement cri / *Cree camp*
- Zone d'étude / *Study area*

Composante du projet / *Project component*

- Campement permanent / *Permanent accomodation facility*
- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Route principale / *Main road*
- Chemin d'access / *Access road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Ambiance lumineuse / *Luminous Environment*–

Localisation de la zone d'étude, clarté du ciel du secteur et stations d'échantillonnage / *Study Area Location, the Sector's Sky Brightness and Sampling Stations*

Sources :
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Données du nouvel Atlas 2016 / Data from the new 2016 Atlas : Falchi et al. 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_al_C01_AmbianceLumineuse_wspb_170111.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 200 000

0 2 4 6 km

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1
Map 1

Février 2017 / *February 2017*

WSP

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 COMPOSANTES SENSIBLES DU MILIEU

Avant d'effectuer les inventaires sur le terrain ainsi que les modélisations reliées aux nouveaux aménagements, la première étape consistait à identifier les composantes du milieu humain et du milieu biologique qui pourraient être affectées par l'augmentation de la lumière artificielle nocturne dans le secteur du projet.

MILIEU HUMAIN

Dans la zone d'étude, les récepteurs sensibles du milieu humain sont des campements cris localisés le long de la route ou à proximité entre le poste électrique au sud et la centrale hydroélectrique au nord. Au total, six camps sont situés dans la zone d'étude et ceux-ci sont localisés sur la carte 1. Deux de ces camps sont situés à moins de 5 km de l'emprise du projet, dont un directement à la limite de celle-ci. Un ou deux bâtiments sont présents à chacun des camps et peuvent accueillir un nombre limité de personnes. Ce ne sont pas des résidences permanentes et ils sont utilisés ponctuellement au cours de l'année pour des activités traditionnelles. Lors de l'inventaire, aucun de ces camps n'était occupé.

MILIEU BIOLOGIQUE

Outre les installations déjà présentes dans le secteur à l'étude, cette région est caractérisée par un milieu très naturel. Les peuplements forestiers à dominance résineuse et les tourbières ombotrophes sont les principaux végétaux du territoire. Que ce soit dans les milieux humides ou dans les milieux terrestres, les éricacées dominent pratiquement tous les paysages. De plus, plusieurs lacs et cours d'eau sont présents dans le secteur.

La faune terrestre présente dans le secteur est caractérisée par une faible densité de population de la plupart des espèces compte tenu que les milieux sont en général peu productifs. Pour la grande faune, quatre espèces fréquentent le secteur, dont le caribou (*Rangifer tarandus*). En effet, sur la route entre le poste Némiscau et la centrale Eastmain-1, deux panneaux d'avertissement de présence de caribou ont été observés lors de la visite sur le terrain. Plusieurs autres espèces de la petite faune, de l'avifaune, de l'herpétofaune et de la faune aquatique sont de plus susceptibles de fréquenter la zone d'étude.

Dans l'étude d'impact sur l'environnement d'Hydro-Québec (2004), trois espèces d'oiseaux à statut particulier avaient été observées, soit l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles mior*), le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) et le hibou des marais (*Asio flammeus*).

2.2 DÉFINITION

CLARTÉ DU CIEL

La clarté du ciel peut être définie comme étant la qualité du ciel étoilé. Lorsque la lumière se propage vers le ciel et rencontre les particules présentes dans l'atmosphère, elle est réfléchie vers la terre, augmentant ainsi la brillance du ciel et diminuant ainsi la qualité du ciel étoilé. Plus le fond du ciel est éclairé, moins les étoiles seront visibles. La lumière artificielle nocturne perturbe le travail des astronomes, prive les citadins et les villégiateurs de la beauté du ciel étoilé. Le voilement des étoiles est causé par la lumière artificiellement émise vers le ciel, soit directement par les luminaires, soit après avoir été réfléchie sur le sol (Legris, 2006).

LUMIÈRE INTRUSIVE

La lumière intrusive est la lumière qui est émise en dehors des limites de propriété. Cette lumière intrusive peut priver la quiétude des gens tant à l'intérieur des maisons que sur les terrains privés. De plus, de récentes études démontrent la grande importance pour la santé humaine d'avoir accès à une nuit de sommeil dans la plus grande noirceur possible. Plusieurs hormones et cellules du système immunitaires fonctionnent uniquement en pleine noirceur (Legris, 2006).

PAYSAGE NOCTURNE

Le paysage nocturne est ce qui peut être visible directement par les personnes localisées près des installations émettrices de lumière sans nécessairement être affectées par la baisse de la clarté du ciel ou la lumière intrusive. En l'absence de barrière visuelle (forêt, collines, etc.), les installations peuvent être visibles à plusieurs kilomètres, affectant ainsi la qualité des paysages nocturnes. Plus les équipements produisant de la lumière artificielle nocturne sont installés en hauteur, plus cet effet peut être ressenti.

2.3 REVUE DE LA LITTÉRATURE

2.3.1 CLASSIFICATION DE L'AMBIANCE LUMINEUSE

La clarté du ciel et la lumière intrusive sont des paramètres mesurables qui peuvent être affectés par l'augmentation de la lumière artificielle nocturne.

La Commission internationale de l'éclairage (« CIE ») a élaboré un système de classification de la lumière artificielle nocturne (CIE, 2003). Quatre zones différentes ont été définies (E1 à E4), allant du secteur naturel où aucune lumière artificielle n'est présente au secteur urbain fortement affecté par la lumière artificielle.

Nasisada et Schreuder (2004) ont défini des limites mesurables pour ces différentes zones, et ce, pour la lumière intrusive et pour la clarté du ciel. Les limites pour la clarté du ciel, mesurable en mag/arcsec² sont présentées dans le tableau 1. Pour les mag/arcsec², plus la valeur est élevée, plus la clarté du ciel est élevée.

Les limites pour la lumière intrusive, mesurable en lux, sont présentées dans le tableau 2. Pour les lux, plus la valeur est élevée, plus la lumière intrusive est forte.

Ces zones et ces limites seront utilisées dans ce rapport comme base de référence pour la description du milieu et des conditions actuelles. À noter qu'afin d'éviter toute confusion entre les zones de la lumière intrusive et celles de la clarté du ciel, les zones pour la clarté du ciel ont été nommées C1 à C4 et celles pour la lumière intrusive E1 à E4.

Tableau 1. Zones et limites pour la clarté du ciel

Zone identifiée par la CIE[1]	Description de la zone	Limite recommandée pour la clarté du ciel (mag/arcsec²)[2]
C1	Secteur peu influencé par la luminosité	21,4 et plus
C2	Secteur de faible luminosité	Entre 20,9 et 21,39
C3	Secteur de luminosité moyenne	Entre 19,6 et 20,89
C4	Secteur avec forte luminosité	19,59 et moins

[1] *CIE, 2003*

[2] *Narisada et Schreuder, 2004*

Tableau 2. Zones et limites pour la lumière intrusive

Zone identifiée par la CIE[1]	Description de la zone	Limite maximale recommandée pour la lumière intrusive (lux)[2]
E1	Secteur peu influencé par la luminosité	0
E2	Secteur de faible luminosité	1
E3	Secteur de luminosité moyenne	2
E4	Secteur avec forte luminosité	5

[1] *CIE, 2003*

[2] *Narisada et Schreuder, 2004*

2.3.2 NOUVEL ATLAS MONDIAL DE LA POLLUTION LUMINEUSE

En 2001, le premier Atlas mondial de la pollution lumineuse, au zénith et convertie au niveau de la mer, a été publié par Cinzano *et al.* (2001). Ces données ont été recalculées en 2016 avec des données satellites plus récentes et un nouvel atlas a été publié (Falchi *et al.,* 2016). Ces données sont disponibles au grand public via le site Internet suivant : http://cires.colorado.edu/artificial-sky. Pour la suite du texte, la désignation « nouvel Atlas 2016 » sera utilisée comme référence à cette publication.

Il est important de noter que ces données représentent un ciel de qualité optimale, soit en période de nouvelle lune et avec un ciel totalement dégagé. En effet, la lune et les nuages peuvent influencer la clarté du ciel en diminuant la qualité de celui-ci. Plus la lune est pleine, plus la qualité du ciel sera faible compte tenu de la lumière émise par la lune. Cet effet sera encore plus visible dans les zones rurales comparativement aux zones urbaines (Flanders, 2006). Les nuages, eux, vont réfléchir la lumière artificielle nocturne émise de la surface, ce qui va avoir pour effet de diminuer la qualité de ciel. Cet effet sera encore plus important en zone urbaine qu'en zone rurale (Kyba *et al.,* 2011).

Les données représentant la situation actuelle pour le secteur à l'étude sont présentées sur la carte 1. Ces données sont imagées à l'aide d'une charte de couleur, correspondant à un niveau de clarté du ciel, le gris foncé étant le ciel le plus clair et le rouge le moins clair pour le secteur à l'étude. Les valeurs de cette charte de couleur sont en mag/arcsec².

On peut voir sur la carte 1 l'influence des deux principales sources émettrices de lumière, soit le poste électrique Némiscau au sud et la centrale hydroélectrique Eastmain-1 au nord. Le poste électrique est celui qui émet le plus de lumière avec une zone descendant en dessous de 20 mag/arcsec² au centre (la zone en rouge sur la carte 1). Un autre émetteur est localisé au sud-est, soit le village cri de Nemaska. Toutefois, l'influence de celui-ci est beaucoup plus faible comparativement à celle du poste électrique.

Le site du projet est localisé entre les deux principaux émetteurs de lumière et présente une excellente clarté du ciel, soit un ciel presque totalement naturel. Le gris foncé sur la carte 1 représente un ciel de qualité optimale sans influence de lumière artificielle. La différence de clarté du ciel entre le gris foncé et le gris pâle est minime compte tenu de l'échelle de mesure utilisée.

Enfin, afin de mieux localiser le secteur à l'étude et de mieux visualiser l'ambiance lumineuse présente à l'échelle de la province de Québec, les données du nouvel Atlas 2016 sont aussi présentées sur une carte à l'échelle du Québec à l'annexe 1. Le site du projet est localisé sur cette carte. On remarque sur cette carte que comparativement au sud du Québec où la clarté du ciel est de faible qualité dû à la présence de plusieurs grandes villes, la clarté du ciel du Nord-du-Québec est excellente. À l'exception de quelques petits secteurs ponctuels, soit des villages ou des installations comme le poste électrique et la centrale

hydroélectrique localisés dans le secteur à l'étude, pratiquement toute la région du Nord-du-Québec présente une clarté du ciel de qualité optimale, soit un ciel sans aucune influence de lumière artificielle.

2.4 RELEVÉS DE TERRAIN

Pour décrire l'état actuel de l'ambiance lumineuse de la zone d'étude, des relevés ont été effectués sur le terrain afin de prendre des mesures ponctuelles de la clarté du ciel, des mesures de la présence de lumière intrusive ainsi que des photos des paysages nocturnes environnants.

Les mesures de la clarté du ciel permettent de plus de valider les données présentées dans le nouvel Atlas 2016 (carte 1).

2.4.1 STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE

Premièrement, avant les visites sur le terrain, des stations d'échantillonnage représentatives du milieu récepteur ont été sélectionnées. La localisation de chacune de ces stations est présentée sur la carte 1 et une description sommaire de celles-ci se retrouve dans le tableau 3.

La lune influençant les mesures, les inventaires ont été réalisés à une date près de celle de la nouvelle lune, soit le 7 septembre 2016 (la nouvelle lune était le 1er septembre). Le 7 septembre, 26 % de la lune était visible. Cet élément a été pris en considération dans les analyses. De plus, la couverture nuageuse peut aussi influencer les mesures. Ainsi, une attention particulière a été portée aux conditions météorologiques afin d'effectuer les inventaires lors des meilleures conditions possible. Toutefois, lors de la semaine ciblée par les inventaires, les conditions météorologiques n'étaient pas favorables et la date du 7 septembre a été sélectionnée comme étant la nuit la moins nuageuse. Malgré tout, la couverture nuageuse a été importante pendant la majeure partie de la nuit du 7 septembre. Cet élément a également été considéré lors des analyses.

Toutes les mesures ont été prises après le crépuscule astronomique, plus précisément entre 9 h du soir et 3 h du matin.

Tableau 3. Description des stations d'échantillonnage

Station	Description	Distance du projet (km)
1	Poste électrique Némiscau, le plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	35
2	Sur la route près du poste électrique Némiscau	32
3	Sur la route, campement cri à proximité du projet	5,5
4	Campement cri à proximité du projet	10
5	Campement cri localisé à la limite de l'emprise du projet	0,3
6	Sur la route à proximité de la centrale hydroélectrique Eastmain-1, le deuxième plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	17

2.4.2 MESURES DE LA CLARTÉ DU CIEL

À chacune des stations, des mesures de clarté du ciel ont été prises à l'aide d'un appareil mesurant la qualité du ciel, soit un *Unihedron Sky Quality Meter* (« SQM »), modèle SQM-LU-DL-V. Les informations

sur la calibration de cet appareil sont présentées à l'annexe 2. Cet appareil a une précision de ± 0,10 mag/arcsec². Toutes les mesures ont été prises vers le zénith. Trois mesures ont été prises par station et une moyenne de celles-ci a été calculée.

Enfin, le modèle de SQM utilisé permet d'effectuer un sondage complet de la clarté du ciel. À chaque station, un sondage a été réalisé. Pour ce faire, des données ont été prises à 360° autour de la station à un maximum de 45° à partir du zénith. Environ 60 données ont été prises par station. Ces données récoltées ont ensuite été transférées dans un logiciel spécialisé (*Unihedron Device Manager* [« UDM »]). À l'aide de ce logiciel, des figures montrant une vue d'ensemble complète du ciel ont été générées pour chaque station.

2.4.3 MESURES DE LA LUMIÈRE INTRUSIVE

À chaque station, des mesures de lumière intrusive ont été réalisées en utilisant un luxmètre (modèle TES 1336A light meter). Cet appareil a une précision de 0,01 lux. Le certificat de conformité de cet appareil est présenté à l'annexe 3. Quatre mesures ont été prises par station, soit une à chaque point cardinal (est-sud-ouest-nord). Une moyenne de ces mesures a par la suite été calculée.

2.4.4 OBSERVATION DES PAYSAGES NOCTURNES

Des photographies nocturnes du secteur à l'étude ont été prises lorsque des sources de lumière artificielle nocturne étaient visibles. La localisation de ces sources lumineuses ainsi qu'une description sommaire de leur provenance et de leur intensité a été notée.

Les photos ont été prises à l'aide d'un trépied et d'un appareil doté d'une fonction automatique pour la prise de photos la nuit. Un temps d'exposition d'une durée de 30 secondes a été utilisé pour chacune des photos.

3 RÉSULTATS

3.1 CLARTÉ DU CIEL

Les résultats des mesures de clarté du ciel prises sont présentés dans le tableau 4 et sur la carte 1. En fonction des résultats obtenus, une zone de classification de la CIE pour la clarté du ciel a été attribuée à chacune des stations (voir tableau 1 pour plus de détails).

Il faut tout d'abord noter que malgré les efforts effectués pour réaliser les inventaires dans les meilleures conditions possible (en période de nouvelle lune et sans couverture nuageuse), les conditions météorologiques lors de la nuit du 7 septembre 2016 n'ont pas été optimales. En effet, des nuages ont été présents toute la nuit, ce qui a influencé les données récoltées. La couverture nuageuse présente à chaque station est décrite dans le tableau 4. Pour les stations 1 à 4, la couverture nuageuse était partielle, soit entre 30 et 60 % alors que pour les stations 5 et 6, elle était totale (100 %). La lune n'a pas été visible de toute la nuit et n'a donc pas influencé les données. Si l'on compare les données récoltées à celles du nouvel Atlas 2016, la concordance est très bonne pour les stations 1 à 4 où la couverture nuageuse était partielle. Toutefois, pour les stations 5 et 6, les données montrent une clarté du ciel plus faible que ce que l'on retrouve dans le nouvel Atlas 2016. Cette différence s'explique probablement par la couverture nuageuse qui était de 100 % au moment des mesures pour ces stations. Tel que mentionné précédemment, plus la couverture nuageuse est importante, plus la clarté du ciel sera faible. En résumé, si on prend en considération les conditions météorologiques, les données récoltées concordent très bien avec celles du nouvel Atlas 2016, ce qui vient renforcer l'exactitude de ces données pour le secteur à l'étude.

La mesure prise à la station 1 à l'emplacement du poste électrique Némiscau est celle qui présente la clarté du ciel la plus faible (19,67 mag/arcsec²). Elle est classée dans la zone environnementale 3 de la CIE. Ces résultats viennent confirmer que le poste électrique Némiscau est le principal émetteur de lumière artificielle de la zone d'étude. Toutefois, l'effet de cette lumière s'estompe rapidement plus on s'éloigne du poste électrique. En effet, les résultats obtenus à la station 2 qui est localisée à seulement 5 km de la station 1 présentent une clarté du ciel beaucoup plus élevée (21,31 mag/arcsec²), ce qui la classe dans la zone environnementale 2 de la CIE. Les résultats obtenus à la station 6 à proximité de la centrale hydroélectrique Eastmain-1 (20,36), le deuxième principal émetteur de lumière artificielle de la zone d'étude, présentent aussi une valeur classée dans la zone environnementale 3 de la CIE. Selon les observations réalisées lors de l'inventaire, l'influence de la lumière émise par la centrale s'estompe plus rapidement que celle du poste électrique Némiscau.

Concernant le site du projet et les campements cris à proximité, les résultats démontrent que ce secteur est situé dans une zone où la clarté du ciel est excellente et presque totalement naturelle. Les 3 stations (3 à 5) de ce secteur sont classées dans la zone environnementale 1 avec des mesures respectives de 22,15, 21,83 et 21,42 mag/arcsec². En effet, selon les données du nouvel Atlas 2016, ces stations sont toutes localisées dans la zone gris pâle (21,96-21,97 mag/arcsec²), une zone où la clarté du ciel est presque parfaite. Seule la zone gris foncé à l'ouest de la carte 1 présente une clarté du ciel plus élevée (> 21,97 mag/arcsec²). Cette zone représente en fait un ciel totalement naturel sans influence de lumière artificielle nocturne. Ce type de ciel ne se retrouve pas dans les zones urbanisées ou même à proximité. Il est totalement absent du sud du Québec, comme on peut le voir sur la carte de l'annexe 1, et il faut parfois faire plusieurs kilomètres avant de retrouver cette qualité de ciel étoilé. Cette clarté du ciel est toutefois très fréquente au nord du Québec (annexe 1).

Les figures 1 à 6 présentent, pour chaque station, les graphiques générés à partir des sondages complets du ciel. Sur la figure 1, on voit bien l'influence de la lumière émise par le poste électrique Némiscau qui est situé directement au nord de la station 1. On peut encore voir l'influence du poste Némiscau au sud-ouest à la station 2 (figure 2). Les sondages réalisés aux stations 3 à 5 (figures 3 à 5) montrent que les

infrastructures présentes au nord et au sud n'ont aucune influence à ces endroits. À la station 6, on peut voir l'influence de la centrale hydroélectrique au nord-est. Toutefois, cette influence est beaucoup moins marquée que dans le cas du poste électrique.

En résumé, le site du projet et les campements cris à proximité sont localisés dans un secteur où la clarté du ciel est presque optimale. Une clarté du ciel beaucoup plus faible est présente dans le secteur des deux principaux émetteurs de lumière artificielle nocturne. Toutefois, cet effet s'estompe très rapidement après quelques kilomètres pour laisser place à une clarté du ciel de très bonne qualité (zone environnementale 1 de la CIE). Sur la carte de l'annexe 1, une vue d'ensemble sur le Québec est présentée et on peut bien voir l'influence locale de ces deux infrastructures sur la clarté du ciel du secteur.

Tableau 4. Résultats des mesures de clarté du ciel

Station	Description	Couverture nuageuse (%)	Mesure au zénith (mag/arcsec²)	Zone de la CIE
1	Poste électrique Némiscau, le plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	30	19,67	C3
2	Sur la route près du poste électrique Némiscau	60	21,31	C2
3	Sur la route, campement cri à proximité du projet	50	22,15	C1
4	Campement cri à proximité du projet	50	21,83	C1
5	Campement cri localisé à la limite de l'emprise du projet	100	21,42	C1
6	Sur la route à proximité de la centrale hydroélectrique Eastmain-1, le deuxième plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	100	20,36	C3

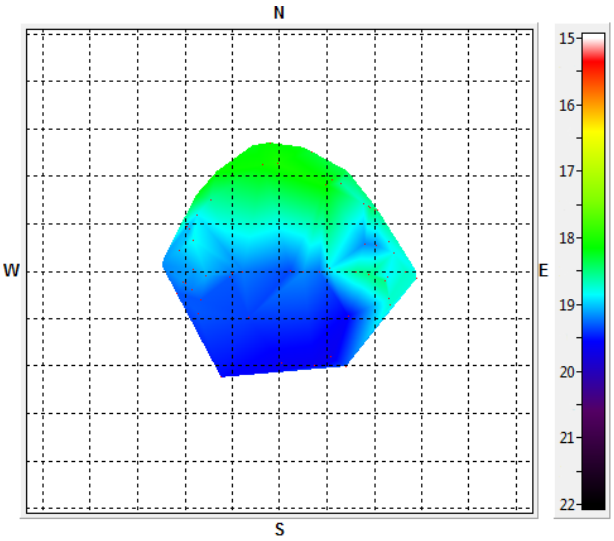


Figure 1. Sondage du ciel réalisé à la station 1

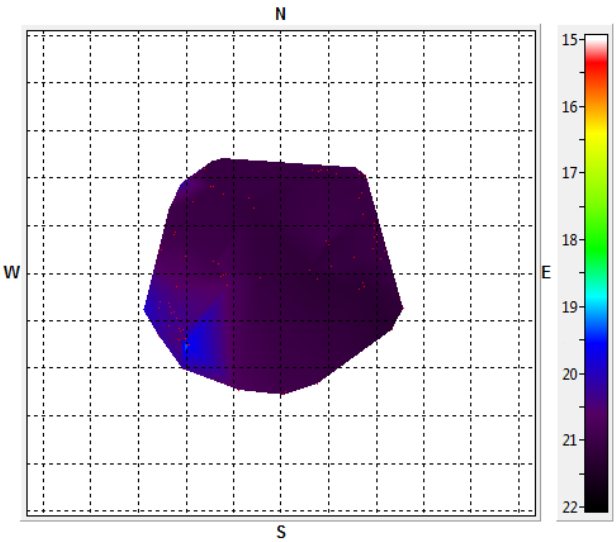


Figure 2. Sondage du ciel réalisé à la station 2

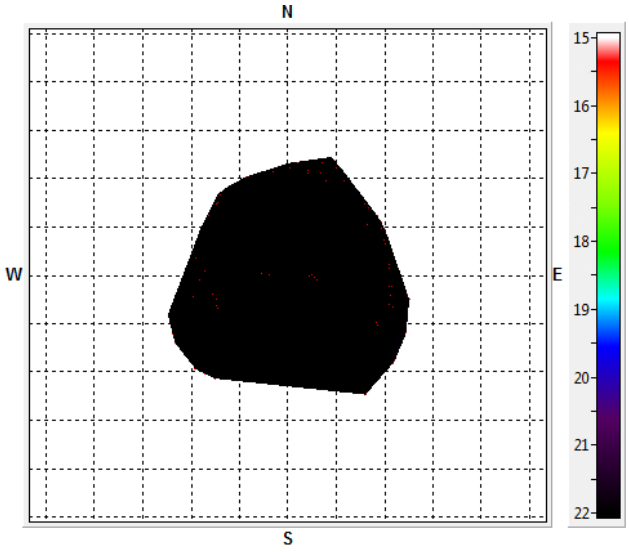


Figure 3. Sondage du ciel réalisé à la station 3

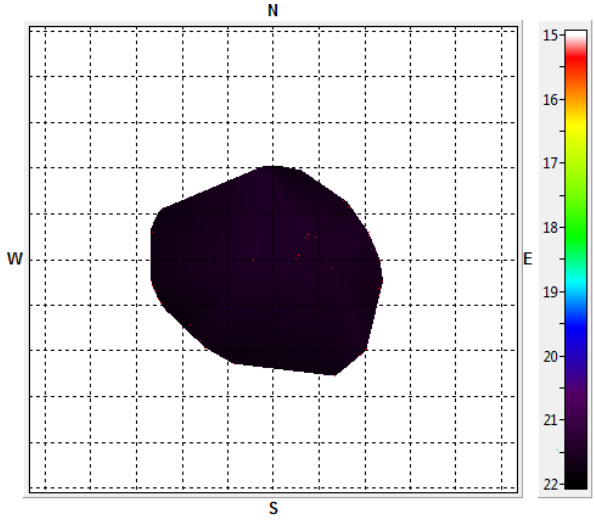


Figure 4. Sondage du ciel réalisé à la station 4

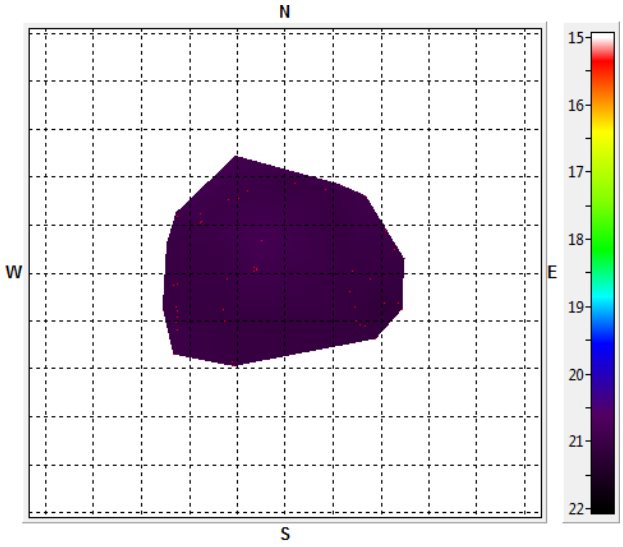


Figure 5. Sondage du ciel réalisé à la station 5

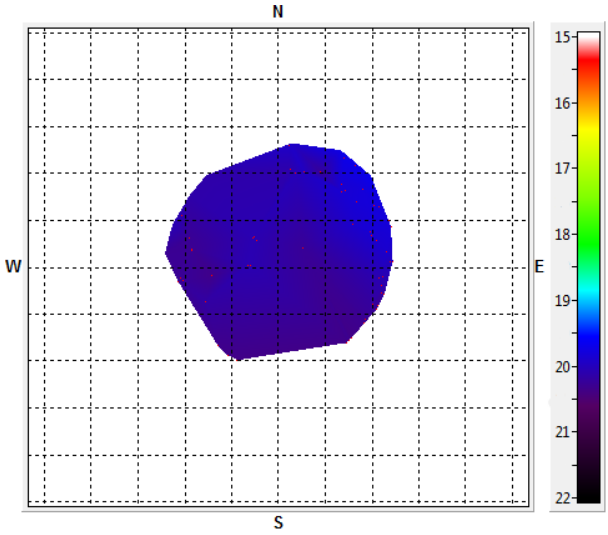


Figure 6. Sondage du ciel réalisé à la station 6

3.2 LUMIÈRE INTRUSIVE

Les résultats des mesures de lumière intrusive prises à chaque station sont présentés dans le tableau 5. En fonction des résultats obtenus, une zone de classification de la CIE pour la lumière intrusive a été attribuée à chaque station (voir tableau 2 pour plus de détails). De la lumière intrusive a seulement été enregistrée à la station 1 (0,05 lux), ce qui la classe dans la zone environnementale E2 de la CIE. Cette lumière intrusive provenait de l'entrée du poste Némiscau (voir photo 1 à la section suivante). Aucune lumière intrusive n'a été enregistrée pour toutes les autres stations (2 à 6). Elles font toutes parties de la zone environnementale E1 de la CIE.

Tableau 5. Résultats des mesures de lumière intrusive

Station	Description	Lumière intrusive (lux)	Zone de la CIE
1	Poste électrique Némiscau, le plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	0,05	E2
2	Sur la route près du poste électrique Némiscau	0	E1
3	Sur la route, campement cri à proximité du projet	0	E1
4	Campement cri à proximité du projet	0	E1
5	Campement cri localisé à la limite de l'emprise du projet	0	E1
6	Sur la route à proximité de la centrale hydroélectrique Eastmain-1, le deuxième plus important émetteur de lumière artificielle nocturne	0	E1

3.3 PAYSAGES NOCTURNES

Entre le poste électrique Némiscau au sud et la centrale hydroélectrique Eastmain-1 au nord, aucune source émettrice de lumière artificielle nocturne n'a été observée lors de la visite sur le terrain.

Dans le secteur du poste électrique, des lumières vives sont présentes à l'entrée principale. Ces lumières sont visibles sur la photo 1 (prise à partir de la station 1). La photo 2 prise en hauteur à proximité de la station 1 présente une vue générale du poste électrique. On peut bien y voir toutes les lumières qui sont installées sur le site et qui émettent de la lumière artificielle nocturne. De plus, on peut voir à gauche de la photo 2 les lumières présentes à l'entrée du poste électrique (les mêmes que celles sur la photo 1).

La photo 3 montre le halo lumineux généré par la lumière émise par le poste électrique. Cette photo a été prise à partir de la station 2. Ce halo s'estompe rapidement pour ne plus être visible quelques kilomètres plus au nord. Il n'était pas visible à partir du campement cri localisé le plus près du poste électrique. Ce campement est situé à 15 km au nord du poste électrique.

La photo 4 montre le halo lumineux généré par la centrale hydroélectrique. Cette photo a été prise à partir de la station 6. Ce halo s'estompe rapidement pour ne plus être visible quelques kilomètres au sud-ouest. Il n'était pas visible du campement cri localisé à proximité de la station 6. Ce campement est situé à 7 km au sud-ouest de la centrale.

Il est important de noter que les halos lumineux présentés aux photos 3 et 4 sont amplifiés dû à la présence de nuages lors de la visite et en particulier celui de la centrale hydroélectrique où la couverture nuageuse était de 100 %. Avec un ciel clair, ces halos auraient été beaucoup moins visibles. Tel que mentionné précédemment, les nuages reflètent la lumière artificielle nocturne émise par les installations au sol, ce qui a pour effet d'augmenter la visibilité des halos lumineux en plus de diminuer la clarté du ciel.

Photo 1. **Lumière à l'entrée du poste électrique Némiscau**

Photo 2. **Photo du poste électrique Némiscau prise à proximité de la station 1**

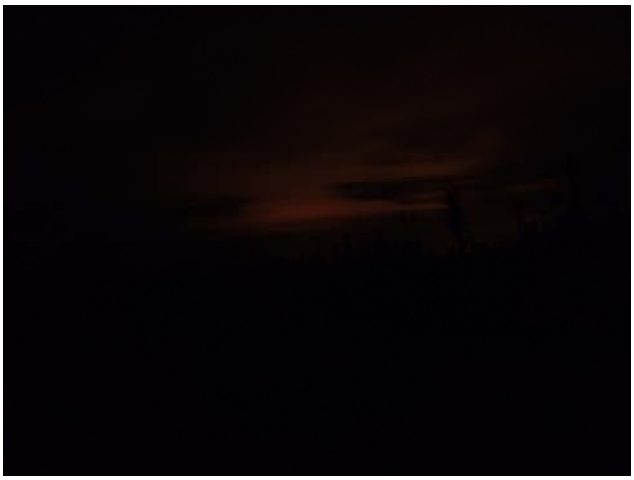


Photo 3. **Halo lumineux généré par le poste électrique Némiscau (vue à partir de la station 2)**

Photo 4. **Halo lumineux généré par la centrale hydroélectrique Eastmain-1 (vue à partir de la station 6)**

4 BILAN

CLARTÉ DU CIEL

Le site du projet et les campements cris à proximité sont localisés dans un secteur où la clarté du ciel est presque optimale. Une clarté du ciel beaucoup plus faible est présente dans le secteur des deux principaux émetteurs de lumière artificielle nocturne, soit le poste électrique Némiscau localisé plus au sud et la centrale hydroélectrique Eastmain-1 au nord. Toutefois, cet effet s'estompe très rapidement après quelques kilomètres pour laisser place à une clarté du ciel de très bonne qualité.

LUMIÈRE INTRUSIVE

On ne retrouve aucune source de lumière intrusive dans la zone d'étude, outre dans le secteur de l'entrée du poste Némiscau.

PAYSAGE NOCTURNE

Seuls le poste électrique Némiscau et la centrale hydroélectrique Eastmain-1 présentent des sources émettrices de lumière artificielle nocturne affectant les paysages nocturnes avec un halo lumineux bien visible. Ce halo s'estompe rapidement pour ne plus être visible quelques kilomètres plus loin de la source.

5 RÉFÉRENCES

RÉFÉRENCES CITÉES

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE. 2012. *Lignes directrices relatives à l'EIE de l'ACEE projet Minier Rose – tantale et lithium (21 décembre 2012)*. 45 p.
- CINZANO, P., F. Falchi et C.D. Elvidge. 2001. *The first World Atlas of the artificial night sky brightness.* Monthly Notices of the Royal Astronomic Society. 328: 689-707.
- COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). 2003. *Technical report: guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations.* Commission Internationale de l'Éclairage. 126:1997, ISBN 978 3 900734 83 1. Vienne, Autriche.
- COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC (CCQ). 2005. *La construction dans la région de Mauricie-Bois-Francs*, 1er trimestre 2005. 1 tableau. Site Internet : http://www.ccq.org
- FALCHI, F., P. Cinzano, D. Durisco, C.C.M. Kyba, C.D. Elvidge, K. Baugh, B.A. Portnov, N.A. Rybnikova et R. Furgoni. 2016. *The new world atlas of artificial night sky brightness.* American Association for the Advancement of Science.
- FLANDERS, T. 2006. *How does the moon's phase affect the skyglow of any given location?* Sky and Telescope, Vol. 115, no. 3, p.90.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2004. *Centrale de l'Eastmain 1-A et dérivation Rupert. Étude d'impact sur l'environnement.* Volume 1. Chapitres 1 à 9.
- KYBA, C.C.M., T. Ruhtz, J. Fischer et F. Hölker. 2011. *Cloud coverage acts as an amplifier for ecological light pollution in urban ecosystems*. PLoS ONE 6(3):e17307. doi:10.1371/journal.pone.0017307.
- LEGRIS, C. 2006. *Guide technique et réglementaire sur l'éclairage extérieur – révision 2006.* Projet de lutte contre la pollution lumineuse. ASTROLab du Mont-Mégantic. 62 p.
- NARISADA, K. et D. Schreuder. 2004. *Light pollution handbook.* Springer: Dordrecht, The Netherlands.

RÉFÉRENCES CONSULTÉES

- RICH, C. et T. Longcore. 2006. *Ecological consequences of artificial night lighting.* Island Press. 459 p.

Annexe 1

VUE D'ENSEMBLE DE LA CLARTÉ DU CIEL AU QUÉBEC SELON LE NOUVEL ATLAS 2016

Clarté du ciel au Québec

Falchi et al. (2016)

La Grande Riviere Reservoir

Québec

Baie James

Ontario

Centrale hydro-électrique Eastmain-1

Projet minier Rose lithium-tantale

Poste électrique Némiscau

Saguenay

Québec

Golfe d

Terre-Ne

Cape Breto

Île-du-Prince-Édouard

Nouveau-Brunswick

Détroit de Northumberland

Nouvelle-Écosse

Baie de Fundy

Maine

Vermont

Ottawa

Montréal

Toronto

Georgian Bay

Lac Huron

Google earth

Image Landsat

Image NOAA

© 2016 Google

N

Annexe 2

INFORMATIONS SUR LA CALIBRATION DU SQM

SQM-LU-DL-V Calibration data	
Report Date	2015-06-08
Serial Number	2881
USB Serial Number	FTFJUJIK
Model Number	11 (SQM-LU-DL-V)
Feature version	33
Protocol version	4
Data logging capacity	524288 records
Light calibration offset	19.96 mags/arcsec²
Light calibration temperature	20.3 °C
Dark calibration period	149.986 seconds
Dark calibration temperature	21.5 °C
Calibration offset	8.71 mags/arcsec²
Acceleration position 1	-211 53 17065
Acceleration position 2	-222 121 -15859
Acceleration position 3	-543 16264 589
Acceleration position 4	-114 -16153 392
Acceleration position 5	16084 250 717
Acceleration position 6	-16579 -147 699
Magnetic maximum XYZ	3324 3526 3172
Magnetic minimum XYZ	-3164 -3150 -2945

Annexe 3

CERTIFICAT DE CONFORMITÉ DU LUXMÈTRE

TES Electrical Electronic Corp.

7F, No. 31, Lane 513, Rui Guang Road, Neihu Dist. Taipei, Taiwan.

Tel: (02) 2799-3660 Fax no. 886-2-2799-5099

E-Mail : tes@ms9.hinet.net http://www.tes.com.tw

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

Herewith TES Electrical Electronic Corp. on the basis of the test undertaken verify that above items have been inspected and examined, are complied with the published general catalog and instruction manual of accuracy specifications for all ranges and parameters.

The calibration system of standards in accordance with ISO 9002 regulation.

TES ELECTRICAL ELECTRONIC CORP.

Rapport sectoriel 6

RS-6 : QUALITÉ DE L'AIR

À VENIR

PROJET MINIER ROSE LITHIUM-TANTALE

ÉTUDE SPECIALISEE SUR LA QUALITE DE L'AIR

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D’EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

MARS 2018

PROJET MINIER ROSE LITHIUM-TANTALE

ÉTUDE SPECIALISEE SUR LA QUALITE DE L'AIR

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

RÉVISION 1
VERSION FINALE

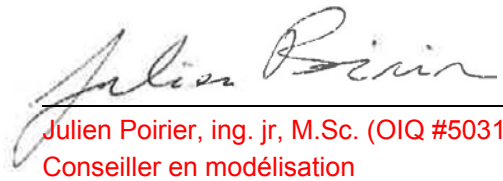
PROJET NO.: 111-17853-01
DATE : MARS 2018

WSP CANADA INC.
1600, BOULEVARD RENE-LEVESQUE OUEST, 16e ETAGE
MONTRÉAL, QC, CANADA H3H 1P9

T +1 514 340-0046
WSP.COM

SIGNATURES

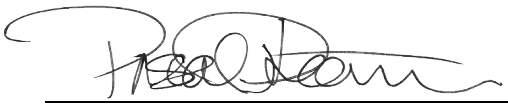
PRÉPARÉ PAR



Julien Poirier, ing. jr, M.Sc. (OIQ #5031699)
Conseiller en modélisation

1 mars 2018
Date

RÉVISÉ PAR



Pascal Rhéaume, P.Eng., M.Sc.A.
(OIQ #138370)
Chef d'équipe – Qualité de l'air

1 mars 2018
Date

Vanessa Millette, M. Sc. Env.
Directrice de projet

1 mars 2018
Date

Le présent rapport a été préparé par WSP Canada Inc. (WSP) pour le compte de CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport incombe uniquement au destinataire prévu. Son contenu reflète le meilleur jugement de WSP à la lumière des informations disponibles au moment de la préparation du rapport. Toute utilisation que pourrait en faire une tierce partie ou toute référence ou toutes décisions en découlant sont l'entière responsabilité de ladite tierce partie. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages, s'il en était, que pourrait subir une tierce partie à la suite d'une décision ou d'un geste basé sur le présent rapport. Cet énoncé de limitation fait partie du présent rapport.

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ n° 773)
Directeur des Opérations	Paul Bonneville, ing.
Conseillère en Environnement	Jacqueline Leroux, ing.
Conseillère en Environnement	Julie Gravel, ing.

WSP CANADA INC. (WSP)

Patron responsable	Bernard Fournier, B.Sc.A., M.ATDR
Directrice de projet	Vanessa Millette, géographe, M.Sc. Env.
Chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste. M.Sc.
Spécialistes et collaborateurs	
Conseiller en modélisation	Julien Poirier, ing. jr, M.Sc.
Chef d'équipe – Qualité de l'air	Pascal Rhéaume, P.Eng., M.Sc.A.
Cartographe	Paul-André Biron
Édition	Nancy Laurent

ABRÉVIATION

BPIP	Building Profile Input Program
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CEC	Corporation Éléments Critiques
CO	Monoxyde de carbone
ECMWF	European Centre For Medium-Range Weather Forecasts
EIBJ	Eeyou Istchee Baie-James (territoire)
ÉIE	Étude d'impact sur l'environnement
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
LCEE	Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERRA-2	Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Version 2
NCQAA	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant
NO_2	Dioxyde d'azote
$PM_{2.5}$	Matières particulaires fines
PMT	Matières particulaires totales
OLM	Ozone Limiting Method
RAA	Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère
SO_2	Dioxyde de soufre
US-EPA	United States Environmental Protection Agency
UTM	Universal Transverse Mercator
WRF	Weather Research and Forecast

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 Mise en contexte 1

1.2 Objectifs de l'étude 1

1.3 Zone d'étude 2

2 CONTEXTE ET SCÉNARIOS DE MODÉLISATION 3

2.1 Description sommaire des opérations 3

2.2 Identification des sources et des substances émises 3

2.3 Normes et critères de la qualité de l'atmosphère 4

2.3.1 Définition 4

2.3.2 Substances modélisées 4

2.3.3 Domaine d'application 7

2.3.4 Niveaux ambiants 7

2.4 Scénarios de modélisation 7

2.4.1 Variantes des opérations 8

2.4.2 Planification minière 8

2.4.3 Scénarios d'opération sélectionnés 8

2.4.4 Configuration des scénarios en fonction des périodes 10

3 PROCÉDURE DE MODÉLISATION 11

3.1 Choix du modèle de dispersion 11

3.2 Description du modèle de dispersion AERMOD 11

3.3 Domaine de modélisation 12

3.4 Récepteurs 12

3.4.1 Grille de récepteurs 12

3.4.2 Récepteurs à la limite d'application 12

3.4.3 Récepteurs sensibles 12

3.4.4 Récepteurs du domaine d'application 13

3.5 Préparation des données météorologiques 13

3.5.1 Données météorologiques de surface et aérologiques 14

3.5.2 Classification du territoire et utilisation du sol 15
3.5.3 Configuration d'AERMET 18
3.6 Description des sources d'émissions 18
3.6.1 Usine de traitement du minerai 18
3.6.2 Forage et sautage 19
3.6.3 Routage 19
3.6.4 Boutage 20
3.6.5 Chargements et déchargements 21
3.6.6 Concasseur mobile 21
3.6.7 Gaz d'échappement 22
3.6.8 Érosion éolienne 23
3.6.9 Autres sources potentielles 24
3.7 Effet des bâtiments 24
3.8 Configuration d'AERMOD 24
3.9 Méthodes spécifiques 24
3.9.1 Estimation de la déposition 24
3.9.2 Estimation des concentrations en NO_2 25
3.9.3 Estimations des concentrations pour les périodes inférieures à 1 heure 25
3.9.4 Évaluation des émissions de métaux et de métalloïdes 26
4 RÉSULTATS DE MODÉLISATION 29
4.1 Scénario de construction 29
4.1.1 Particules totales 29
4.1.2 Particules fines 29
4.1.3 Monoxyde de carbone 30
4.1.4 Dioxyde d'azote 30
4.1.5 Dioxyde de soufre 31
4.2 Scénario d'exploitation 31
4.2.1 Particules totales 31
4.2.2 Particules fines 32
4.2.3 Monoxyde de carbone 32
4.2.4 Dioxyde d'azote 32
4.2.5 Dioxyde de soufre 33
4.2.6 Métaux et métalloïdes 33

5 CONSERVATISME ET LIMITATION 43
5.1 Conservatisme de l'approche 43
5.2 Incertitudes et limitation du modèle 43
5.2.1 Facteurs d'émissions 43
5.2.2 Dispersion des matières particulaires 43
5.2.3 Variation spatiale et temporelle du scénario 44
5.2.4 Modèle météorologique et modèle de dispersion 44
5.2.5 Autres 44
5.3 Discussion et réserves 45
6 CONCLUSION 47
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 49

TABLEAUX

TABLEAU 1 : NORMES ET CRITÈRES ASSOCIÉS AUX COMPOSÉS MODÉLISÉS 5
TABLEAU 2 : DESCRIPTION DE LA POSITION DES POINTS D'OCCUPATION DU TERRITOIRE 13
TABLEAU 3 : CARACTÉRISTIQUES DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES CONSIDÉRÉES 15
TABLEAU 4 : PARAMÈTRES D'UTILISATION DU SOL POUR LE SCÉNARIO DE CONSTRUCTION CONSIDÉRANT LA SITUATION ACTUELLE AUTOUR DU POINT DE GRILLE DES DONNÉES DE SURFACE 16
TABLEAU 5 : PARAMÈTRES D'UTILISATION DU SOL POUR LE SCÉNARIO D'EXPLOITATION CONSIDÉRANT LES INSTALLATIONS MINIÈRES PRÉVUES AUTOUR DU POINT DE GRILLE DES DONNÉES DE SURFACE 16
TABLEAU 6 : DESCRIPTION DES REGROUPEMENTS DE SOURCES UTILISÉS POUR L'ESTIMATION DES CONCENTRATIONS DE MÉTAUX 27
TABLEAU 7 : TENEUR EN MÉTAUX PAR LITHOLOGIE 27

TABLEAU 8 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION POUR LE SCÉNARIO DE CONSTRUCTION 35
TABLEAU 9 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR LE SCÉNARIO DE CONSTRUCTION 36
TABLEAU 10 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION POUR LE SCÉNARIO D'EXPLOITATION 37
TABLEAU 11 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR LE SCÉNARIO D'EXPLOITATION 38
TABLEAU 12 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DANS LE DOMAINE D'APPLICATION POUR LE SCÉNARIO D'EXPLOITATION AVEC AMPHIBOLITE SUR LES ROUTES (SCÉNARIO D'ATTÉNUATION)..... 39
TABLEAU 13 : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR LE SCÉNARIO D'EXPLOITATION AVEC AMPHIBOLITE SUR LES ROUTES (SCÉNARIO D'ATTÉNUATION)..... 40
TABLEAU 14 : RÉSUMÉ DES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DE LA SILICE CRISTALLINE POUR LE SCÉNARIO D'EXPLOITATION AVEC ET SANS MESURE D'ATTÉNUATION..... 41

FIGURES

FIGURE 1 : PLANIFICATION DES MATÉRIAUX EXTRAITS DE LA FOSSE..... 9
FIGURE 2 : ROSES DES VENTS..... 17

ANNEXES

A DESCRIPTION DES SOURCES D'ÉMISSIONS
TABLEAU A 1 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES SOURCES PONCTUELLES DE L'USINE DE TRAITEMENT – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 2 : TAUX D'ÉMISSION DE PARTICULES DES SOURCES PONCTUELLES DE L'USINE DE TRAITEMENT – SCÉNARIO D'EXPLOITATION

TABLEAU A 3 : TAUX D'ÉMISSION DE GAZ DE COMBUSTION LIÉS À L'UTILISATION DE GAZ NATUREL DES SOURCES PONCTUELLES DE L'USINE DE TRAITEMENT – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 4 : PARAMÈTRES DES PATRONS DE SAUTAGE – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 5 : PARAMÈTRES DES PATRONS DE SAUTAGE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 6 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES DE SAUTAGE – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 7 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DE LA SOURCE DE FORAGE – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 8 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES DE SAUTAGE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 9 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES DE FORAGE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 10 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DES VÉHICULES DE TRANSPORT CONSIDÉRÉS – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION
TABLEAU A 11 : QUANTITÉ DE MATIÈRE TRANSPORTÉE SUR CHACUN DES TRAJETS – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 12 : QUANTITÉ DE MATIÈRE TRANSPORTÉE SUR CHACUN DES TRAJETS – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 13 : CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DE CHAQUE SEGMENT – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 14 : CARACTÉRISTIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DE CHAQUE SEGMENT – SCÉNARIO D'EXPLOITATION

TABLEAU A 15 : POSITION DES SOURCES VOLUMIQUES DE ROUTAGE – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 16 : POSITION DES SOURCES VOLUMIQUES DE ROUTAGE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 17 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES DE BOUTAGE – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 18 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES DE BOUTAGE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 19 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 20 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES DE CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 21 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES LIÉES AU CONCASSEUR MOBILE – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 22 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION DES SOURCES LIÉES AU CONCASSEUR MOBILE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 23 : DESCRIPTION ET TAUX D'ÉMISSIONS CALCULÉS POUR LES VÉHICULES HORS ROUTE UTILISÉS SUR LE SITE – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 24 : DESCRIPTION ET TAUX D'ÉMISSIONS CALCULÉS POUR LES VÉHICULES HORS ROUTE UTILISÉS SUR LE SITE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 25 : DESCRIPTION ET TAUX D'ÉMISSIONS CALCULÉS POUR LES VÉHICULES ROUTIERS UTILISÉS SUR LE SITE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 26 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO MODÉLISÉ POUR LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 27 : DESCRIPTION DU SCÉNARIO MODÉLISÉ POUR LES GAZ

D'ÉCHAPPEMENT – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 28 : RÉPARTITION DES TAUX D'ÉMISSION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 29 : RÉPARTITION DES TAUX D'ÉMISSION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT – SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 30 : PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ÉQUIPEMENTS LOCALISÉS– SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 31 : PARAMÈTRES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSIONS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES ÉQUIPEMENTS LOCALISÉS– SCÉNARIO D'EXPLOITATION
TABLEAU A 32 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION ASSOCIÉS AUX HALDES ET PILES DE STOCKAGE – SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
TABLEAU A 33 : CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET TAUX D'ÉMISSION ASSOCIÉS AUX HALDES ET PILES DE STOCKAGE – SCÉNARIO D'EXPLOITATION

B CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION DU PROJET
CARTE 2 : DOMAINE ET RÉPARTITION DES RÉCEPTEURS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE
CARTE 3 : TOPOGRAPHIE DANS LE DOMAINE DE MODÉLISATION - SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
CARTE 4 : TOPOGRAPHIE DANS LE DOMAINE DE MODÉLISATION - SCÉNARIO D'EXPLOITATION
CARTE 5 : CATÉGORIES D'UTILISATION DU SOL DANS UN RAYON DE UN KILOMÈTRE AUTOUR DU POINT DE GRILLE WRF - SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
CARTE 6 : CATÉGORIES D'UTILISATION DU SOL DANS UN RAYON DE UN KILOMÈTRE

AUTOUR DU POINT DE GRILLE WRF - SCÉNARIO D'EXPLOITATION
CARTE 7 : SOURCES D'ÉMISSIONS UTILISÉES POUR LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE - SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
CARTE 8 : SOURCES D'ÉMISSIONS UTILISÉES POUR LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE - SCÉNARIO D'EXPLOITATION
CARTE 9 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
CARTE 10 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
CARTE 11 : MAXIMUM DES 98^{E} CENTILES DES CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
CARTE 12 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE UN AN - SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
CARTE 13 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE DIOXYDE D'AZOTE (NO_2) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SCÉNARIO DE CONSTRUCTION
CARTE 14 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES TOTALES MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SCÉNARIO D'EXPLOITATION
CARTE 15 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SCÉNARIO D'EXPLOITATION
CARTE 16 : MAXIMUM DES 98^{E} CENTILES DES CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 24 HEURES - SCÉNARIO D'EXPLOITATION

CARTE 17 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PARTICULES FINES (< 2,5 MICRONS) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE UN AN - SCÉNARIO D'EXPLOITATION
CARTE 18 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE DIOXYDE D'AZOTE (NO_2) MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SCÉNARIO D'EXPLOITATION
CARTE 19 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE SIO_2 MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SCÉNARIO D'EXPLOITATION - SAUTAGE STÉRILES
CARTE 20 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE SIO_2 MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SCÉNARIO D'EXPLOITATION - SAUTAGE STÉRILES - AMPHIBOLITE SUR LES ROUTES
CARTE 21 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE SIO_2 MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 HEURE - SCÉNARIO D'EXPLOITATION - SAUTAGE MINERAI - AMPHIBOLITE SUR LES ROUTES
CARTE 22 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE SIO_2 MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 AN - SCÉNARIO D'EXPLOITATION
CARTE 23 : CONCENTRATIONS MAXIMALES DE SIO_2 MODÉLISÉES SUR UNE PÉRIODE DE 1 AN - SCÉNARIO D'EXPLOITATION - AMPHIBOLITE SUR LES ROUTES

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Corporation Éléments Critiques (CEC) projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'une halde de stériles et de résidus filtrés en co-déposition. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 900 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (CBJNQ), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Ce projet est également assujetti à une évaluation environnementale en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE, 2012). Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement, la qualité de l'air fait partie des composantes pour lesquelles les impacts du projet doivent être analysés.

Dans ce contexte, CEC a mandaté WSP afin de procéder à l'analyse de la qualité de l'air projetée à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique dans la zone affectée par le projet afin de répondre à cette exigence.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Ce rapport est déposé en tant qu'étude complémentaire évaluant l'impact sur la qualité de l'air des émissions provenant des opérations futures au site minier, et ce, sur la base des normes du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA).

La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)[1] dans le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* (MDDEP, 2005) et dans le *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC, 2017). L'étude prend en compte les données fournies et des informations obtenues auprès des responsables de la planification des opérations et de la conception des installations de la mine.

L'étude propose la caractérisation des situations maximisant l'impact sur la qualité de l'air. Deux situations ont été retenues, soit la période de construction et la période d'exploitation. Pour chacune des situations, un scénario de modélisation a été établi. Chacun des scénarios est ensuite modélisé sur un ensemble de données météorologiques de cinq années afin d'estimer l'impact du projet sur la qualité de l'air lors des conditions de dispersion les plus défavorables. Les résultats du présent rapport correspondent donc à des situations modélisées sur des années météorologiques passées, à partir de taux d'émission estimés selon les opérations prévues dans les plans miniers et informations techniques actuellement disponibles.

Les sections suivantes décrivent la procédure suivie pour modéliser les concentrations des composés particulaires et gazeux dans l'air ambiant. Les niveaux ambiants retenus ainsi que les normes et critères de qualité de l'atmosphère

[1] Les dénominations ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) sont également utilisées dans le présent rapport bien que ce ministère ait été renommé ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) depuis avril 2014, et ce, afin d'éviter la confusion dans les références.

considérés pour évaluer la conformité des concentrations modélisées à la réglementation québécoise sont aussi exposés. Enfin, les résultats détaillés sont présentés et interprétés en fonction des hypothèses retenues pour la modélisation. Il convient finalement de spécifier que toutes les cartes techniques de la modélisation mentionnées dans ce rapport sont regroupées à l'annexe B.

1.3 ZONE D'ÉTUDE

Le site de la mine se situe à la latitude 52°0'38,95" Nord et à la longitude 76°10'40,69" Ouest. Dans le système de projection UTM (Zone 18, NAD83), le site a pour coordonnées X = 419 150 m et Y = 5 762 900 m.

La mine est située au sud-ouest du réservoir Eastmain-1 d'Hydro-Québec. Elle est à une distance d'environ 19 km au sud de la centrale hydro-électrique Eastmain-1 et 35 km au nord du poste électrique Némiscau. La carte 1 présente la localisation du projet.

2 CONTEXTE ET SCÉNARIOS DE MODÉLISATION

Dans le cadre d'une étude de dispersion atmosphérique, il est important, en premier lieu, de définir le ou les scénarios de modélisation. Pour ce faire, il faut identifier les principales sources d'émissions, les substances émises ainsi que les normes et critères en vigueur pour ces différentes substances. Plus spécifiquement, les substances considérées et les périodes des normes et critères définies pour celles-ci vont influencer le choix des scénarios de modélisation.

2.1 DESCRIPTION SOMMAIRE DES OPÉRATIONS

Le projet débutera par une période de construction et de préproduction de 19 mois, puis sera suivi d'une période d'exploitation minière de 16 ans et, enfin, suivra une période de 5 mois de traitement de la réserve de minerai. L'exploitation de la fosse à ciel ouvert est donc prévue pour une période totale d'environ 19 ans. Les opérations minières s'effectueront à longueur d'année durant les périodes de préproduction et d'exploitation. Les installations de traitement du minerai, quant à elles, débuteront à la période d'exploitation et s'échelonneront jusqu'à la fin du projet.

L'extraction prévue se fera de façon conventionnelle dans une fosse à ciel ouvert. Du mort terrain, du stérile et du minerai seront extrait de la fosse. Le mort terrain sera entreposé sur une halde située à l'est des installations. Des sautages seront requis afin d'extraire les stériles et le minerai. Ceux-ci auront généralement lieu environ trois fois par semaine. Les stériles issus du sautage seront acheminés et entreposés sur une halde située à l'ouest des installations. Enfin, le minerai sera soit entreposé sur une halde de minerai, soit acheminé au concasseur et au concentrateur.

Le traitement du minerai s'effectuera de manière continue et inclut la concentration du minerai. Les produits finis seront livrés à l'aide de camions. Les résidus produits par le procédé seront séchés à l'usine afin d'être acheminés par convoyeur et ensuite par camions à la halde de co-déposition. En effet, une stratégie de co-déposition sera utilisée pour entreposer les résidus miniers secs et les stériles sur la même halde.

2.2 IDENTIFICATION DES SOURCES ET DES SUBSTANCES ÉMISES

Lors de la construction, la manipulation de matériau de remblais ainsi que la circulation de véhicules de transport représentent une source de matières particulaires sous forme fugitive. De plus, l'utilisation de la machinerie et des équipements alimentés au diesel représente des sources de matières particulaires ainsi que de gaz de combustion.

L'exploitation d'une mine à ciel ouvert implique plusieurs types d'activités qui sont susceptibles de générer des émissions fugitives. Plus spécifiquement, les opérations de forage, le chargement et le déchargement des camions de transport, l'opération de bouteurs et le transfert de matériaux non couvert sont reconnus comme des sources fugitives de matières particulaires. Le sautage représente également une source fugitive de particules, mais aussi de gaz de combustion.

L'entraînement de la poussière lors du passage des véhicules lourds sur le réseau de routes non pavées de la mine représente pour sa part une importante source de particules. En effet, le routage des différentes matières est habituellement le principal contributeur parmi toutes les sources fugitives d'un complexe minier exploitant une fosse à ciel ouvert.

Les gaz d'échappement des divers équipements utilisés pour l'exploitation de la mine représentent aussi des sources de matières particulaires et de gaz de combustion.

Les divers dépoussiéreurs installés à l'usine de traitement du minerai sont également considérés comme des sources de matières particulaires. Certaines sources, comme les séchoirs, utilisent du combustible et constituent des sources de gaz de combustion.

Finalement, les diverses haldes et la réserve de minerai sont sujettes à l'érosion éolienne et sont donc considérées comme des sources surfaciques de matières particulaires.

2.3 NORMES ET CRITÈRES DE LA QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE

2.3.1 DÉFINITION

Des normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère ont été établis par le MDDELCC dans le but d'évaluer l'impact d'un projet qui est soumis à une autorisation provinciale. Des normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) ont également été établies par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME). Ces normes ont été établies sous forme d'objectifs en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*. Ces normes et critères de qualité de l'atmosphère correspondent à des concentrations sans effet nocif. Cette concentration est en effet la concentration la plus élevée d'un contaminant dans l'air permettant d'éviter l'apparition prédite ou démontrée d'un effet nocif sur la santé humaine, le bien-être ou l'écosystème. Quatre grands types d'effets sont évalués : les effets obtenus par exposition directe (inhalation), les effets obtenus par exposition indirecte, les nuisances et les effets sur les écosystèmes.

Dans ce contexte, le respect de ces normes permet d'assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l'environnement. Par conséquent, les effets appréhendés des composés particulaires et gazeux sur la santé humaine et sur l'environnement peuvent être considérés comme négligeables lorsque les normes sont respectées.

2.3.2 SUBSTANCES MODÉLISÉES

Les substances considérées dans cette étude sont tirées du document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* (MDDELCC, 2016, version 5) et des NCQAA. Celles-ci sont présentées au tableau 1 et sont accompagnées des normes et critères en vigueur.

Plus précisément, il s'agit des **matières particulaires (PMT et $PM_{2,5}$)**, du **monoxyde de carbone (CO)**, du **dioxyde d'azote (NO_2)**, du **dioxyde de soufre (SO_2)** et de 19 **métaux et métalloïdes**. Parmi les métaux, 14 possèdent une norme de qualité de l'atmosphère définie dans le RAA. Il s'agit de l'antimoine, l'argent, l'arsenic, le baryum, le béryllium, le cadmium, le chrome trivalent[2], le cuivre, le mercure, le nickel, le plomb, le thallium, le vanadium et le zinc. Enfin, des critères ont été établis pour le cobalt, le manganèse, le sélénium, le titane et la silice cristalline[3] par le MDDELCC. Les normes et critères des métaux sont définis sur les PMT, à l'exception du manganèse, du nickel, de la silice cristalline 1 heure et du titane qui sont définis sur les PM_{10} et de la silice cristalline annuelle qui est définie sur les PM_4.

De plus, conformément au paragraphe c) de l'article 24 de l'annexe du Règlement désignant les activités concrètes découlant de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012) (LCÉE 2012), le projet est assujetti à une évaluation environnementale fédérale. Dans ce contexte, les NCQAA ont été considérées. Ces dernières, également présentées au tableau 1, concernent les particules fines ($PM_{2,5}$) et le dioxyde de soufre (SO_2). Les normes visant le SO_2 ont été annoncées le 3 octobre 2016 et sont prévues entrer en vigueur en 2020. Une mise en application progressive est prévue pour les NCQAA. Dans ce contexte, les normes les plus restrictives ont été considérées.

[2] Le chrome se retrouve sous forme trivalente seulement; CEC, communication par courriel, 8 février 2018.
[3] Dans la présente étude, la silice cristalline est regroupée dans les métaux. Or, même si le silicium est souvent mentionné comme un métal, il possède autant les caractéristiques d'un métal que d'un non-métal.

Tableau 1 : Normes et critères associés aux composés modélisés

Composé		Période	Statistique	Législation	Valeur limite ($\mu g/m^3$)	Concentration initiale considérée[1] ($\mu g/m^3$)
Particules totales	PMT	24 heures	1er maximum	RAA	120	40
Particules fines	$PM_{2,5}$	24 heures	1er maximum	RAA	30	15
			98e centile[3]	NCQAA	27	
		1 an	1er maximum[4]	NCQAA	8,8	4,5[2]
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	1er maximum	RAA	34000	600
		8 heures	1er maximum	RAA	12700	400
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 heure	1er maximum	RAA	414	50
		24 heures	1er maximum	RAA	207	30
		1 an	1er maximum	RAA	103	10
Soufre, dioxyde de	SO_2	4 minutes	1er maximum	RAA	1310	40
			99,5e centile	RAA	1050	
		1 heure	99e centile[5]	NCQAA	170,2 (65 ppb)	21[6]
		24 heures	1er maximum	RAA	288	10
		1 an	1er maximum	RAA	52	2
			1er maximum[4]	NCQAA	10,5 (4 ppb)	

[1] Concentrations initiales recommandées pour les projets nordiques lorsque ces projets sont éloignés d'autres sources (MDDELCC, 2017).
[2] Valeur établie à partir des mesures à la station Pémonca située en région représentative du site étudié, comparativement aux autres stations disponibles.
[3] Moyenne triennale du 98e centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures.
[4] Moyenne triennale des concentrations annuelles moyennes.
[5] Moyenne triennale du 99e centile annuel des concentrations horaires moyennes sur 1 heure.
[6] Basé sur la concentration initiale 4 minutes convertie pour une période d'une heure à l'aide de la formule inversée du RAA ($C(T) = C_{MAX-H} \times 0,97\ T^{-0,25}$).

Tableau 1 : Normes et critères associés aux composés modélisés (suite)

Composé		Période	Statistique	Législation	Valeur limite (µg/m^3)	Concentration initiale considérée[1] (µg/m^3)
Antimoine	Sb	1 an	1er maximum	RAA	0,17	0,001
Argent	Ag	1 an	1er maximum	RAA	0,23	0,005
Arsenic	As	1 an	1er maximum	RAA	0,003	0,002
Baryum	Ba	1 an	1er maximum	RAA	0,05	0,02
Béryllium	Be	1 an	1er maximum	RAA	0,0004	0
Cadmium	Cd	1 an	1er maximum	RAA	0,0036	0,0005
Chrome trivalent	Cr(III)	1 an	1er maximum	RAA	0,1	0,01
Cobalt	Co	1 an	1er maximum	RAA	0,1	0
Cuivre	Cu	24 heures	1er maximum	Critère - MDDELCC	2,5	0,2
Manganèse	Mn	1 an	1er maximum	RAA	0,025	0,005
Mercure	Hg	1 an	1er maximum	Critère - MDDELCC	0,005	0,002
Nickel	Ni	24 heures	1er maximum	RAA	0,014	0,002
Plomb	Pb	1 an	1er maximum	RAA	0,1	0,004
Sélénium	Se	1 heure	1er maximum	RAA	2	0,15
Silice cristalline	SiO_2	1 heure	1er maximum	Critère - MDDELCC	8,6	0,3
		1 an	1er maximum	Critère - MDDELCC	0,07	0,04
Thallium	Tl	1 an	1er maximum	Critère - MDDELCC	0,25	0,005
Titane	Ti	24 heures	1er maximum	Critère - MDDELCC	2,5	0
Vanadium	V	1 an	1er maximum	Critère - MDDELCC	1	0,01
Zinc	Zn	24 heures	1er maximum	RAA	2,5	0,1

[1] Concentrations initiales recommandées pour les projets nordiques lorsque ces projets sont éloignés d'autres sources (MDDELCC, 2017).

2.3.3 DOMAINE D'APPLICATION

Afin de vérifier la conformité des opérations vis-à-vis des normes et critères de qualité de l'atmosphère, une limite géographique à partir de laquelle ceux-ci s'appliquent doit être définie. Cette limite est appelée « **limite d'application des normes et critères** » (limite d'application) et est définie par la limite de propriété ou de la zone industrielle projetée lorsqu'une telle limite existe. Dans le cas où le projet se trouve en totalité ou en partie sur des terres publiques, le MDDELCC définit les exigences d'évaluation dans le guide d'instruction pour une modélisation d'un projet minier (MDDELCC, 2017). La section 4.3 stipule que les normes soient évaluées aux récepteurs sensibles et à partir d'une distance de 300 m des différentes installations. Le promoteur est ensuite tenu de respecter par modélisation les normes et critères aux récepteurs sensibles. La limite d'application à 300 m est plutôt utilisée comme guide afin de s'assurer que les mesures d'atténuation courante sont appliquées.

Dans le cas du présent projet, les installations se trouvent entièrement sur des terres publiques et, en conséquence, une limite à 300 m des installations est utilisée.

La vérification du respect des normes et critères se fait à cette limite d'application et au-delà. Les concentrations des contaminants modélisées dans l'air ambiant à l'intérieur de cette limite ne sont donc pas prises en compte. En résumé, seuls les résultats de modélisations dans le « **domaine d'application des normes et critères** » (domaine d'application), constitué de la limite d'application des normes et critères et de la zone au-delà de celle-ci, seront comparés aux normes de qualité de l'atmosphère en vigueur.

2.3.4 NIVEAUX AMBIANTS

Le niveau ambiant (ou concentration initiale) représente la concentration préexistante d'un contaminant dans l'air ambiant. Afin de vérifier le respect des normes et critères, la concentration initiale doit être ajoutée aux concentrations modélisées pour le projet. Dans le domaine d'application des normes et critères, la somme de la concentration initiale et des concentrations modélisées est comparée à la norme ou au critère pour chacun des contaminants.

Or, conformément au guide de modélisation du MDDELCC (MDDEP, 2005), les concentrations obtenues par modélisation doivent être additionnées à des niveaux ambiants (concentrations initiales) représentatifs de la région étudiée. Pour déterminer les niveaux ambiants des contaminants, différentes approches peuvent être envisagées. Les concentrations initiales peuvent être déterminées à partir :

- de mesures effectuées sur le site dans le but d'obtenir des valeurs réelles;
- de mesures effectuées par les stations du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du MDDELCC. Ces niveaux ambiants, représentatifs de la région, sont fournis par le MDDELCC;
- des concentrations initiales génériques définies par le MDDELCC.

En ce qui concerne la présente étude, les concentrations initiales génériques prescrites par le MDDELCC pour les projets situés en milieu nordique et éloignés d'autres sources d'émissions de contaminants atmosphériques sont considérées (MDDELCC, 2017). Le tableau 1 présente ces concentrations initiales pour chacun des contaminants modélisés.

Pour les concentrations annuelles de $PM_{2.5}$, une concentration initiale de 4,5 $\mu g/m^3$ a été utilisée, celle-ci a été établie à partir des mesures réalisées à la station Pémonca située en région représentative du site étudié, et ce, comparativement aux autres stations disponibles.

2.4 SCÉNARIOS DE MODÉLISATION

Afin de satisfaire aux exigences du MDDELCC, la modélisation vise à représenter les conditions qui maximiseront les répercussions sur la qualité de l'atmosphère. Pour ce faire, des « scénarios pires cas » doivent être considérés. De plus, comme les particules possèdent des normes sur une période de 24 heures, un scénario journalier doit être déterminé afin de vérifier la conformité à ces normes. Ainsi, certaines opérations peu fréquentes durant l'année,

mais qui peuvent se dérouler lors de certaines journées entières, doivent être considérées actives dans la modélisation.

La sélection des scénarios de modélisation dépend de la variabilité des opérations durant toute la durée de vie du projet. Ainsi, une description détaillée des variantes des opérations est donnée à la section suivante.

2.4.1 VARIANTES DES OPÉRATIONS

Différentes phases sont prévues pour la durée de vie du projet. En particulier, une phase de construction et de préproduction est prévue initialement, suivie d'une période d'exploitation. Les opérations de chacune des phases présentent des particularités qui affectent la qualité de l'air de façon différente.

La phase de construction, d'une durée prévue de 19 mois, inclut la préparation du tablier industriel, la construction de l'usine, la construction des routes et la préparation des diverses infrastructures (tel que les haldes). Ces opérations présentent une grande variabilité spatiale et se déplacent dans des secteurs différents au cours de l'avancement de la construction pour couvrir l'ensemble des secteurs des infrastructures. De plus, elles sont prévues en continu au cours de l'année, à un rythme de 11 heures par jour.

Durant cette phase, une préproduction de la mine est également prévue : des stériles, du minerai et du mort terrain seront extrait de la fosse. Par contre, aucun traitement de minerai n'est prévu, puisque l'usine ne sera pas encore en opération. Le minerai sera plutôt déposé sur la halde à minerai pour utilisation future. Les opérations de la mine en préproduction sont prévues à longueur d'année, à un rythme de 24 heures par jour. Des sautages sont également prévus pour l'extraction du minerai et des stériles, à raison d'environ trois par semaine.

La phase d'exploitation, d'une durée d'un peu plus de 16 ans, inclut quant à elle l'exploitation de la mine de manière similaire à la préproduction, soit l'extraction des stériles, du minerai et du mort terrain, les sautages, etc. Le minerai est par contre acheminé à l'usine de traitement. L'opération de l'usine est prévue à longueur d'année, à un rythme de 24 heures par jour. L'activité de concassage s'effectue sur l'équivalent de 12 heures au cours de l'opération journalière. Finalement, les résidus du procédé sont entreposés en co-déposition sur la halde à stériles, dont l'opération est prévue à longueur d'année, à un rythme de 24 heures par jour.

2.4.2 PLANIFICATION MINIÈRE

La figure 1 présente la planification minière de CEC (adapté de la figure 16.7 du NI 43-101). Les matériaux extraits de la fosse lors de la préproduction (année -2 et -1) constituent principalement des stériles et, dans une moindre mesure, du mort terrain et du minerai. Lors de l'exploitation (année 1 à 17), l'extraction de minerai est généralement constante, soit d'environ 1,7 Mt par année, tandis que l'extraction des stériles varie entre 10,3 Mt et 13,8 Mt par année, pour les principales années d'exploitation (année 1 à 14). De plus, du mort terrain est extrait jusqu'à l'année 10. Enfin, l'alimentation de l'usine est constante et correspond à 1,61 Mt par année.

2.4.3 SCÉNARIOS D'OPÉRATION SÉLECTIONNÉS

Deux scénarios ont été considérés représentant la période de construction et la période d'exploitation. Le scénario de construction vise à décrire les opérations sur le site de la mine lors de la construction des infrastructures combinées à la préproduction et représente l'année -1 du plan minier. Le scénario d'exploitation, quant à lui, vise à décrire les opérations de la mine et de l'usine de traitement du minerai lors de l'exploitation et représente l'année 3 du plan minier.

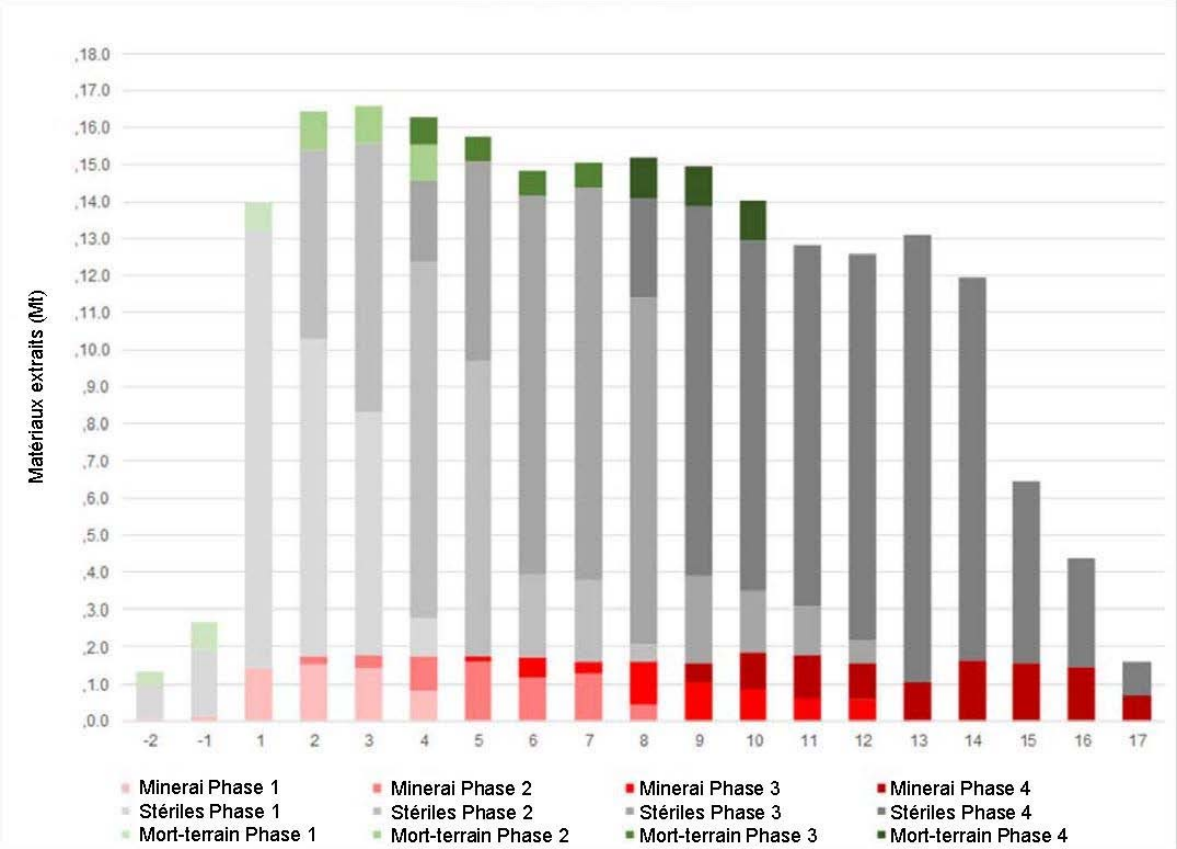


Figure 1 : Planification des matériaux extraits de la fosse

SCÉNARIO DE CONSTRUCTION

Le scénario de construction vise à représenter l'année -1 de la planification minière, pour les opérations de construction et de préproduction.

Les opérations de construction modélisées consistent à la préparation du tablier industriel, deux sites de constructions de routes, préparation de la halde des stériles et la préparation de granulat. De la machinerie de construction est positionnée à chacune de ces aires de construction. Ces opérations sont modélisées à un rythme de 11 heures par jour, soit de 7h à 18h. La préparation de granulat est effectuée à l'aide de concasseurs mobiles situés près de la sortie de la fosse. Des stériles extraits de la fosse sont utilisés pour la préparation du granulat. Par contre, pour le scénario de modélisation, il est choisi que les stériles extraits de la fosse soient entièrement acheminés à la halde à stériles tout en conservant les activités de préparation et de manipulation de granulat, et ce, afin de maximiser le transport requis et d'établir un scénario conservateur. Le granulat concassé est ensuite transporté vers chacune des quatre zones de construction mentionnées ci-dessus. La quantité de granulat prévue pour la totalité de la période de construction est d'environ 1,14 Mt, ce qui correspond à une moyenne d'environ 180 tph sur une période de 19 mois. Malgré tout, afin de représenter la journée d'opération maximale, un taux de manipulation de granulat de 300 tph est modélisé, ce taux correspond à la capacité nominale du concasseur mobile.

Les opérations de préproduction consistent à l'exploitation de la fosse. Des stériles, du minerai et du mort terrain est prévu être extrait de la fosse pour un tonnage respectif de 2,7 Mt, 167 kt et 1,1 Mt au cours de la préproduction (année -2 et -1). Les stériles seront acheminés à la halde à stériles, le minerai sera entreposé sur la halde de minerai et, enfin, le mort terrain sera entreposé à la halde de mort terrain. Selon la cédule de construction du projet (figure 24.1 du NI 43-101), la durée prévue de chacune de ces activités est de 540 jours pour les stériles, 120 jours pour le minerai et 360 jours pour le mort terrain, ce qui correspond à des taux d'extraction journaliers de 3,3 ktpj, 1,39 ktpj et 3,1 ktpj, respectivement. De plus, ces activités ne sont pas nécessairement planifiées au cours de la

même période, malgré tout, elles sont par conservatisme considérées survenir simultanément dans le scénario de modélisation. Ces opérations de préproduction sont modélisées à un rythme de 24 heures par jour.

Enfin, un sautage par jour est modélisé à 17h. Pour la modélisation des particules et des gaz de combustion, le sautage le plus important est considéré, soit le sautage des stériles.

SCÉNARIO D'EXPLOITATION

Le scénario d'exploitation vise à représenter l'année 3 de la planification minière, car il s'agit de l'année qui présente le tonnage extrait le plus important et qui, par conséquent, est susceptible des présenter les émissions atmosphériques les plus élevées. La flotte d'équipements miniers de l'année 12 a cependant été utilisée pour la modélisation des gaz d'échappement. En effet, l'année 12 présente la flotte d'équipement la plus importante. Le scénario de modélisation représente donc une situation hypothétique qui maximise les émissions atmosphériques, et ce, dans le but d'offrir une évaluation conservatrice.

Les opérations de production consistent à l'exploitation de la fosse, l'opération de l'usine de traitement et du parc à résidus. Des stériles et du minerai sont extraits de la fosse. Un total de 13,8 Mt de stériles est prévu. Les stériles sont directement acheminés à la halde. À l'année 3, des stériles des phases 1 et 2 de la planification minière sont extraits, ainsi deux destinations sur la halde à stériles sont modélisées. Un total de 1,77 Mt de minerai est extrait et acheminé sur la halde de minerai et au concasseur primaire. Enfin, un total de 1,0 Mt de mort terrain est extrait et acheminé à la halde de mort terrain. Toutes ces opérations minières sont modélisées à un rythme de 24 heures par jour.

En ce qui concerne le traitement de minerai, l'usine est en opération en continu, à l'exception de la ligne de concassage qui opère en moyenne 12 heures par jour. Pour le scénario de modélisation, il a été choisi de considérer le concassage actif durant le jour, soit de 6h à 18h, et la halde de minerai est, par conséquent, utilisée comme entreposage temporaire du minerai durant la nuit. Ceci a pour effet de maximiser la remanipulation du minerai considéré et présente une situation conservatrice. En opération réelle, la remanipulation sera optimisée de manière à être réduite au maximum. Ainsi, dans le scénario de modélisation, l'alimentation en minerai prévu de 1,61 Mt ou 4,9 ktpj, est effectué de jour et provient à la fois de la fosse (2,5 ktpj) et de la halde de minerai (2,4 ktpj). Enfin, les émissions des opérations de l'usine sont contrôlées par des dépoussiéreurs qui fonctionnent en continu, à l'exception de ceux de la ligne de concassage qui fonctionnent en moyenne 12 heures par jour.

Les résidus générés par l'usine sont entreposés à la halde à stériles. Ceux-ci sont acheminés à un silo à résidus à l'aide d'un convoyeur fermé. Ensuite, ils sont acheminés par camion sur la halde à stériles. Ces opérations sont modélisées en continu. Enfin, les intrants du procédé et les produits finis de l'usine sont transportés par camion routier, et ce, également en continu.

Finalement, un sautage par jour est modélisé à 17h. Pour la modélisation des particules et des gaz de combustion, le sautage le plus important est considéré, soit le sautage de stériles.

2.4.4 CONFIGURATION DES SCÉNARIOS EN FONCTION DES PÉRIODES

Les substances modélisées possèdent des normes définies sur différentes périodes (4-minutes, 1-heure, 8-heures, 24-heures, 1-an). Dans la mesure du possible, les scénarios modélisés tentent de maximiser les émissions en fonction de ces périodes, pour chacun des types de sources.

Par exemple, des sautages ne sont pas effectués tous les jours. Cependant, afin de modéliser le pire cas 24-heures pour les matières particulaires, des scénarios avec un sautage à tous les jours sont considérés dans les modélisations. De plus, c'est le sautage le plus important qui est considéré dans la modélisation. Pour la modélisation des particules et des gaz de combustion, il s'agit du sautage de stériles. De façon conservatrice, chacun des scénarios d'émission est ainsi testé sur l'ensemble de l'échantillon météorologique à la recherche des pires conditions de dispersion.

3 PROCÉDURE DE MODÉLISATION

3.1 CHOIX DU MODÈLE DE DISPERSION

La modélisation de la qualité de l'air vise à documenter la portée géographique et l'ampleur des rejets atmosphériques des installations prévues de CEC et de vérifier la conformité des concentrations potentielles avec la réglementation en vigueur.

L'approche exigée par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC pour la modélisation de la dispersion atmosphérique est basée sur l'utilisation du logiciel météorologique diagnostique AERMET (version 16216) et du modèle de dispersion AERMOD (version 16216r).

3.2 DESCRIPTION DU MODÈLE DE DISPERSION AERMOD

Le programme AERMOD permet de réaliser des études de 2e niveau (MDDEP, 2005). Ce type d'étude est exigé lorsque l'une des conditions suivantes est rencontrée :

- projet situé dans un parc industriel;
- présence de sources émettrices multiples;
- somme des concentrations simulées et ambiantes (bruit de fond) égale ou supérieure à 80 % de la norme applicable;
- projet situé en bordure d'un plan d'eau;
- sources émettant des polluants toxiques ou dangereux.

Le programme AERMOD est un modèle gaussien de dispersion permettant de calculer les concentrations de composés gazeux ou de matières particulaires résultant des émissions de sources ponctuelles, surfaciques ou volumiques en milieu urbain ou rural. Le programme comporte les caractéristiques suivantes :

- utilisation de données météorologiques horaires;
- création de profils de température, de vent et de turbulence afin de déterminer une hauteur de mélange mécanique et convective;
- fonction de distribution des probabilités s'adaptant aux conditions de stabilité de l'atmosphère (gaussienne ou non);
- intégration de caractéristiques de surface du terrain telles que la rugosité, l'albédo et le ratio de Bowen;
- grille de points-calcul (récepteurs) flexible;
- incorporation de termes d'ajustement permettant de tenir compte des propriétés physico-chimiques pouvant affecter le comportement de certains composés.

Le programme utilise des données météorologiques horaires afin d'estimer les concentrations de particules ou substances gazeuses dans l'air ambiant à différents points-calcul pour différentes périodes (ex. : horaire, 8 heures, 24 heures, annuelle, etc.). Il intègre également le module BPIP-PRIME (*Building Profile Input Program*) permettant de tenir compte de l'effet de sillage (turbulence) induit par la présence de bâtiments. Cette option est particulièrement importante dans le cas où des édifices susceptibles de modifier l'écoulement de l'air se retrouvent à proximité des sources d'émissions ponctuelles.

3.3 DOMAINE DE MODÉLISATION

Le domaine de modélisation détermine les limites géographiques dans lesquelles s'insère la modélisation de la dispersion atmosphérique.

Dans le cadre de la présente étude, le domaine de modélisation est situé dans la zone UTM 18 de l'hémisphère nord et s'étend de part et d'autre des installations prévues de CEC sur une distance de **14 km par 14 km** (voir carte 2). Le coin sud-ouest du domaine est situé au point X = 413 000 m; Y = 5 756 000 m dans la projection Mercator (UTM) avec le Datum de référence NAD83. Il couvre une superficie suffisante afin d'inclure l'ensemble du territoire susceptible d'être exposé aux émissions atmosphériques.

3.4 RÉCEPTEURS

Le positionnement des récepteurs a été fait dans un système de coordonnées géographiques réelles (UTM, zone 18, NAD83) et leur élévation a été établie en tenant compte de la topographie du terrain.

Trois catégories de récepteurs sont considérées dans cette étude, soit la grille de récepteurs, les récepteurs de la limite d'application des normes et critères et les récepteurs sensibles. Ceux-ci sont décrits dans les sous-sections suivantes et présentés à la carte 2.

3.4.1 GRILLE DE RÉCEPTEURS

La grille de récepteurs est constituée de 3 724 points de calculs et couvre l'ensemble de la surface du domaine de modélisation. La grille de récepteurs offre une résolution progressive en fonction de la distance par rapport à la mine et est constituée de trois résolutions différentes :

- Entre 0 et 4 km par rapport au centre du domaine, les récepteurs sont espacés aux 200 m;
- Au-delà de 4 km par rapport au centre du domaine, les récepteurs sont espacés aux 500 m;
- Dans une zone tampon de 1 km au-delà de la limite d'application, les récepteurs sont espacés au 100 m.

Cette dernière résolution permet d'offrir une meilleure résolution près des maximums modélisés. La densité de la grille de récepteurs utilisée permet alors de générer suffisamment de valeurs modélisées de manière à obtenir une bonne représentativité des concentrations estimées (répartition spatiale) dans l'air ambiant.

3.4.2 RÉCEPTEURS À LA LIMITE D'APPLICATION

Afin de satisfaire les exigences du MDDELCC, une séquence de 296 récepteurs ponctuels espacés de 50 m a été placée le long de la limite d'application, représentée dans cette étude par la limite à une distance de 300 m des infrastructures minières.

3.4.3 RÉCEPTEURS SENSIBLES

En plus de ces récepteurs, des récepteurs ponctuels sont normalement ajoutés au point d'occupation du territoire. Pour cette étude, deux points d'occupation du territoire ont été identifiés dans le domaine de modélisation. Il s'agit de deux campements cris. De plus, le campement des travailleurs prévu est également identifié comme point d'occupation du territoire. Les coordonnées des divers campements identifiés sont données au tableau 2.

Le premier campement cri identifié (C1) est localisé au km 42 de la route Nemiscau-Eastmain-1 et appartient au terrain de trappage RE1. Ce camp, construit en 2003, a constitué le campement principal du maître de trappage et de sa famille jusqu'en 2011, année où un nouveau camp et son accès ont été construits sur les rives du lac Mistumis, plus au nord, à l'extérieur du domaine de modélisation. La famille privilégie maintenant ce nouveau camp. Face au projet, les utilisateurs rencontrés envisagent de déplacer leurs activités ailleurs sur le terrain, notamment au nord du

réservoir de l'Eastmain 1 et le long de la route Muskeg-Eastmain-1. Par ailleurs, le camp du km 42 ne serait plus utilisé dans le cas où le projet irait de l'avant. Dans ce contexte, ce campement n'a pas été retenu comme récepteur sensible pour cette étude.

Le second campement cri identifié (C2) est localisé au km 37 et appartient au terrain de trappage R19. Il s'agit du campement principal du maître de trappage et des autres membres de sa famille. Ce campement est occupé toute l'année, pour différentes activités. D'autres campements de ce terrain de trappage sont utilisés, mais sont situés à l'extérieur du domaine de modélisation plus au sud et à l'est.

Enfin, l'aménagement d'un campement des travailleurs (à l'ancien camp de l'Eastmain) est prévu à environ 20 km au nord des infrastructures. Ce campement est situé à l'extérieur du domaine de modélisation. Malgré tout, pour les besoins de la modélisation, les résultats à la limite nord-est du domaine de modélisation sont utilisés pour estimer les concentrations à ce récepteur sensible. Il s'agit d'une approche conservatrice, car le camp est situé à environ 13 km à l'extérieur du domaine.

Tableau 2 : Description de la position des points d'occupation du territoire

Identifiant	Description	Coord. Géographique		Distance par rapport aux infrastructures
		X (m)	Y (m)	(km)
C1[1]	Campement cri au km 42 – (terrain RE1)	421 412	5 764 273	0,5
C2	Campement cri au km 37 – (terrain R19)	424 680	5 759 962	4,5
Camp1[1]	Camp des travailleurs (camp Eastmain)	426 600	5 783 455	20

[1] Puisque ce campement ne sera pas utilisé en cours de projet, ce récepteur n'est pas considéré dans la modélisation.
[2] Puisque ce camp est situé à l'extérieur du domaine de modélisation, les résultats modélisés à la limite nord-est du domaine sont utilisés pour estimer les concentrations à ce récepteur sensible.

3.4.4 RÉCEPTEURS DU DOMAINE D'APPLICATION

Les récepteurs du domaine d'application sont les récepteurs de la grille (section 3.4.1) situés à l'extérieur de la limite d'application, ceux situés sur cette même limite (section 3.4.2) et les récepteurs sensibles retenus (section 3.4.3).

Les autres récepteurs, soit les récepteurs de la grille à l'intérieur de la limite d'application, n'ont, quant à eux, pas été pris en compte pour évaluer la conformité des concentrations modélisées aux critères de qualité de l'air.

3.5 PRÉPARATION DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

L'échantillon météorologique utilisé pour la modélisation avec le programme AERMOD (version 16216r) a été préparé à l'aide du module AERMET (version 16216) de l'U.S. EPA (Environmental Protection Agency). Le module AERMET permet de créer un format de fichier météorologique horaire compatible avec l'exécution du programme AERMOD en combinant les observations météorologiques de surface et les observations d'altitude.

La station météorologique représentative la plus près du site de l'étude est celle de l'aéroport de Nemiscau (CYHH), située à environ 35 km du site minier. Cependant cette station opère seulement durant le jour entre 7h et 16h et elle présente beaucoup d'observations manquantes. Les autres stations disponibles ne sont pas représentatives, car elles sont situées sur la rive de la Baie-James et présentent donc un portrait géographique différent du site minier.

3.5.1 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE SURFACE ET AÉROLOGIQUES

Le modèle météorologique WRF (Weather Research and Forecast) version 3.6 est utilisé afin de produire un échantillon de données météorologiques équivalent aux observations. Les réanalyses climatiques ERA-Interim produites par ECMWF (European Centre For Medium-Range Weather Forecasts) sont utilisées comme conditions initiales et conditions aux limites pour alimenter le modèle.

Les réanalyses ERA-Interim sont réputées être les données météorologiques synthétisées sur grille les plus précises à ce jour. Elles sont utilisées dans plusieurs sciences et industries telles que la climatologie, l'agronomie, les énergies renouvelables, l'hydrologie, la qualité de l'air et l'océanographie. Celles-ci sont produites à partir d'un modèle météorologique qui combine plusieurs types d'observations météorologiques, tels que des stations de surface, des radiosondages, des avions et des satellites, et ce, avec une prévision à courte échéance. En fait, les données ERA-Interim sont accessibles sur tout le globe sur une grille ayant une résolution horizontale de 0.75° équivalent approximativement à 80 km.

Le modèle WRF utilise les réanalyses pour faire une descente d'échelle spatiale dynamique pour reproduire les conditions météorologiques à fine échelle, soit au 2 km, en prenant en compte la topographie et les caractéristiques de la surface à haute résolution horizontale. Les sorties du modèle WRF sont des champs météorologiques comme la température, le vent, l'humidité relative aussi bien en surface que sur plusieurs niveaux à la verticale.

DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES DE SURFACE

Les paramètres météorologiques de surfaces utilisées dans le cadre de cette étude sont les suivants :

- Vitesse et direction du vent à 10 m;
- Température à 2 m;
- Point de rosée à 2 m;
- Humidité relative à 2 m;
- Pression de surface.

Ceux-ci sont extraits des données pronostiques WRF au point de grille 418 138, 5 763 934 UTM18 (52.02˚,-76.19˚) pour la période 2011 à 2015. Ces données horaires sont reformatées pour être compatibles avec le module AERMET et utilisées comme station « surface ».

Les roses des vents sont présentées à la figure 2 pour chacune des années météorologiques considérées. Les vents dominants soufflent de plusieurs secteurs avec des fréquences similaires. Pour les cinq années considérées, la vitesse moyenne du vent est de 3,71 m/s avec un pourcentage de 1,25 % de vents calmes.

DONNÉES DE RAYONNEMENT NET ET COUVERTURE NUAGEUSE

Les paramètres de turbulence de la couche limite planétaire sont calculés par le module AERMET à partir du rayonnement net durant les conditions de couche limite convective (généralement pendant le jour) et de la couverture nuageuse durant les conditions de couche limite stable (généralement pendant la nuit) (US-EPA, 2004).

Dans le cadre de la présente étude, les données horaires de rayonnement net et de couverture nuageuse utilisées proviennent des analyses MERRA-2 (Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Version 2). MERRA-2 est un système d'analyse atmosphérique globale qui assimile les observations météorologiques et, particulièrement, les observations satellitaires du rayonnement et de la couverture nuageuse. Ces données horaires sont produites par la NASA et sont disponibles sur une grille horizontale d'une maille d'environ 50 km.

Cette approche offre un échantillon de données complet sur les cinq années retenues ainsi qu'une bonne représentativité du site à l'étude. Pour la présente étude, les données ont été extraites au point de grille le plus proche du site soit au point 414 188, 5 761 775 UTM18 (52.0˚, -76.25˚).

DONNÉES AÉROLOGIQUES

L'outil MMIF v3.3 de l'US-EPA est utilisé pour extraire et reformater les champs de sortie du modèle WRF au même point de grille de l'extraction des données de surface. Cela permet de créer un fichier de radiosondage au format FSL compatible avec le module AERMET. Pour résumer, les principales caractéristiques des stations considérées sont présentées au tableau 3.

Tableau 3 : Caractéristiques des données météorologiques considérées

Type de station AERMET	Données météorologiques	Source
Sur le site (*Onsite*)	Rayonnement net Couverture nuageuse	MERRA-2
Surface	Vitesse et direction du vent à 10 m Température et point de rosée à 2 m Humidité relative à 2 m Pression de surface	WRF
Altitude	Profil vertical de la température et du point de rosée Profil vertical de la vitesse et de la direction du vent	WRF

3.5.2 CLASSIFICATION DU TERRITOIRE ET UTILISATION DU SOL

Le module AERMET utilise trois paramètres d'entrée liés aux caractéristiques du sol : le ratio de Bowen, l'albédo et la rugosité. Le ratio de Bowen est une mesure de l'humidité disponible pour l'évaporation, l'albédo représente la portion de luminosité qui est reflétée du sol, alors que la rugosité du sol est associée au frottement et à la variation, à petite échelle, du relief du terrain.

Comme il est recommandé dans le guide d'implémentation d'AERMOD (US-EPA 2009), l'évaluation de la rugosité est basée sur une moyenne géométrique pondérée par l'inverse de la distance, et ce, pour une zone de 1 km de rayon définie autour du site de mesure. Cette zone est découpée en plusieurs secteurs dont la largeur n'est pas inférieure à 30 degrés. La rugosité varie donc d'un secteur à un autre pour tenir compte des variations de la couverture terrestre. L'évaluation du ratio de Bowen et de l'albédo est effectuée sur un domaine de 10 km par 10 km centré sur le site de mesure. Une moyenne géométrique non pondérée (indépendante de la direction ou de la distance) est utilisée pour le ratio de Bowen alors qu'une moyenne arithmétique est utilisée pour l'albédo. Pour chacune des saisons et chacun des types de couvertures, les valeurs de rugosité, d'albédo et de ratio de Bowen sont tirées du guide de AERSURFACE (US-EPA 2008 / Revised 01/16/2013).

L'évaluation des caractéristiques de surface se fait donc autour du point d'extraction des données météorologiques rapportées ci-dessus. En raison de la localisation du projet, deux saisons ont été considérées pour l'évaluation de ces caractéristiques soit l'hiver (novembre à avril inclusivement) et l'été (mai à octobre inclusivement).

Dans cette étude, deux scénarios de caractérisation de l'utilisation du sol sont considérés. Le premier est l'utilisation du sol actuel (sans les infrastructures prévues du projet), le deuxième est l'utilisation du sol en prenant en considération les installations industrielles prévues du projet. Cela implique l'utilisation de deux ensembles de données météorologiques de surface relative à chaque scénario d'utilisation du sol. Ces ensembles sont utilisés pour chacun des scénarios de modélisation, soit le scénario de construction et d'exploitation respectivement.

Les valeurs estimées pour les différents paramètres et pour chacune des saisons sont présentées aux tableaux 4 et 5 pour les deux scénarios. Les catégories d'utilisation du sol définies dans un secteur de 1 km de rayon autour du point de grille WRF des données de surface pour les deux scénarios sont illustrées aux cartes 5 et 6 respectivement.

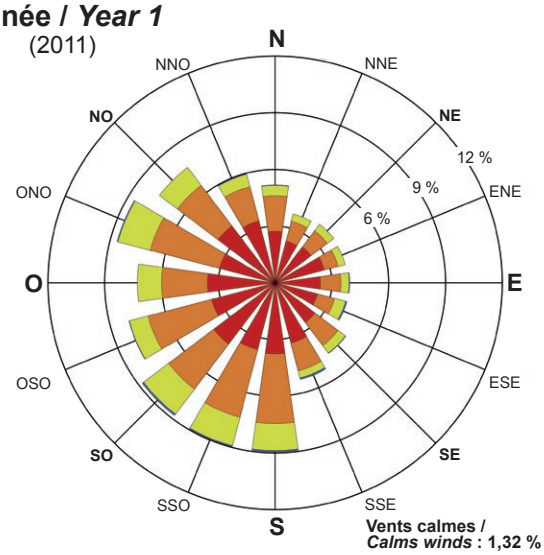
Tableau 4 : Paramètres d'utilisation du sol pour le scénario de construction considérant la situation actuelle autour du point de grille des données de surface

Saison	Albédo	Bowen	Rugosité (m) par secteur				
			A	B	C	D	E
			22° - 96°	96° - 179°	179° - 230°	230° - 300°	300° - 22°
Été (Mai, Juin, Juillet, Août, Septembre, Octobre)	0,159	0,632	0,402	0,453	0,206	0,304	0,187
Hiver (Janvier, Février, Mars, Avril, Novembre, Décembre)	0,458	0,500	0,229	0,286	0,138	0,170	0,131

Tableau 5 : Paramètres d'utilisation du sol pour le scénario d'exploitation considérant les installations minières prévues autour du point de grille des données de surface

Saison	Albédo	Bowen	Rugosité (m) par secteur				
			A	B	C	D	E
			22° - 86°	86° - 171°	171° - 230°	230° - 300°	300° - 22°
Été (Mai, Juin, Juillet, Août, Septembre, Octobre)	0,161	0,656	0,390	0,300	0,185	0,303	0,192
Hiver (Janvier, Février, Mars, Avril, Novembre, Décembre)	0,465	0,500	0,234	0,294	0,174	0,218	0,139

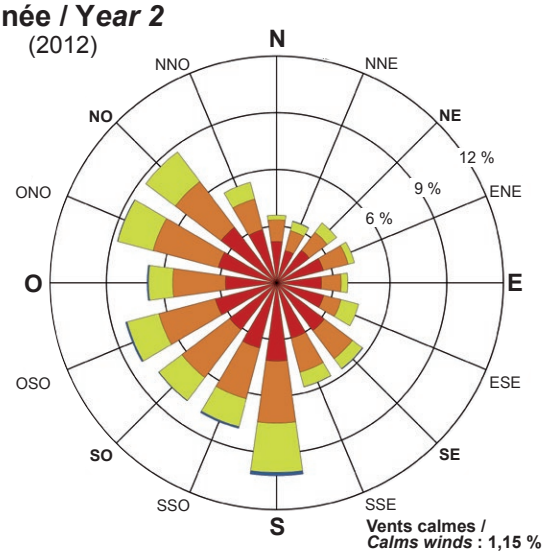
Année / *Year 1*
(2011)



Vents calmes / *Calms winds* : 1,32 %

Vitesse moyenne / *Average wind speed* : 3,59 m/s

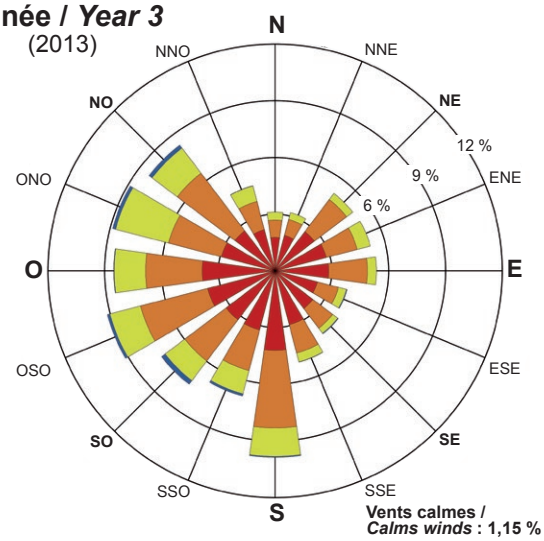
Année / *Year 2*
(2012)



Vents calmes / *Calms winds* : 1,15 %

Vitesse moyenne / *Average wind speed* : 3,73 m/s

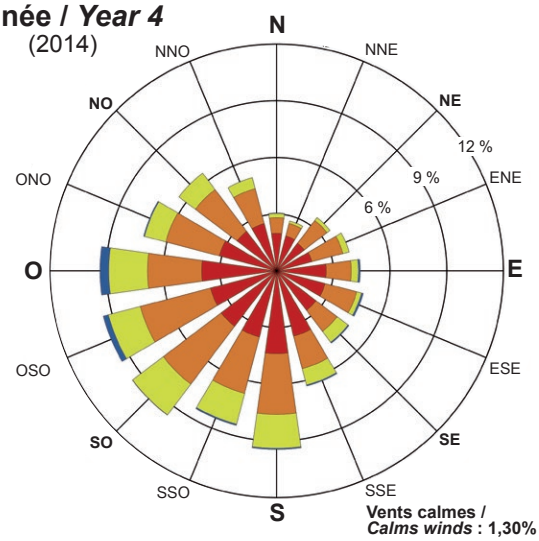
Année / *Year 3*
(2013)



Vents calmes / *Calms winds* : 1,15 %

Vitesse moyenne / *Average wind speed* : 3,76 m/s

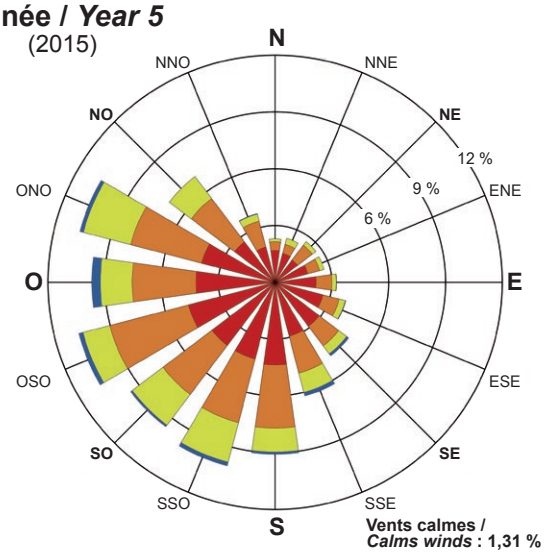
Année / *Year 4*
(2014)



Vents calmes / *Calms winds* : 1,30%

Vitesse moyenne / *Average wind speed* : 3,72 m/s

Année / *Year 5*
(2015)



Vents calmes / *Calms winds* : 1,31 %

Vitesse moyenne / *Average wind speed* : 3,74 m/s

Vitesse des vents / *Wind speed*

- > à 8,5 m/s
- 5,4 à 8,5 m/s
- 3,3 à 5,4 m/s
- 0,8 à 3,3 m/s

Note :
Diagramme de la fréquence de provenance du vent, par exemple, le vent souffle du nord 6,5 % du temps. / *Wind rose shows the frequency of winds blowing from.*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale /
Rose Lithium-Tantalum Project
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling–

Roses des vents / *Windroses*

Source :
AERMET v16216 (Ré-Analyses/reanalysis ERA-Interim, WRF v3.6, MMIF v3.3)

Figure 2

Mars 2018 / *March 2018*

wsp

111-17853-01_f2_wspT021_roses_180226.ai

3.5.3 CONFIGURATION D'AERMET

L'ensemble des paramètres par défaut du modèle AERMET sont utilisés. Depuis la version 16216 de AERMET, l'option du modèle *ADJ_U** n'est plus une option bêta et a donc été intégrée dans la présente étude. Cette option ajuste vitesse de friction de surface (u*) lors de faibles vents sous les conditions stables.

3.6 DESCRIPTION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

Les sections suivantes présentent la description et les caractéristiques des sources d'émissions considérées dans cette étude, et ce, pour chacun des scénarios modélisés. Afin de simplifier la lecture de la présente section, les tableaux regroupant les divers paramètres des sources modélisées sont fournis à l'annexe A de ce document.

La position des sources considérées dans les scénarios de modélisation est indiquée sur les cartes 7 et 8, pour le scénario de construction et d'exploitation, respectivement.

3.6.1 USINE DE TRAITEMENT DU MINERAI

L'opération de l'usine de traitement du minerai est susceptible de générer des rejets à l'atmosphère. Pour l'ensemble des points d'émissions, les émissions de matières particulaires sont contrôlées par des dépoussiéreurs. Un total de 8 points d'émission est prévu à l'usine et ceux-ci sont modélisés à l'aide de sources ponctuelles. Pour le scénario de construction, l'usine n'est pas en opération. Ces sources sont donc modélisées uniquement pour le scénario d'exploitation.

La liste des points d'émission considérés est donnée ci-dessous :

- Ligne de concassage :
  - Concasseur à mâchoire (DEP01);
  - Concasseur conique (DEP02);
  - Ligne d'alimentation sous-terrain (DEP04).
- Usine de spodumène :
  - Séchoir du concentré de spodumène (DEP08);
  - Entreposage de produit fini :
    - Silo ouest de spodumène (DEP09);
    - Silo est de spodumène (DEP10);
    - Silo de tantalite (DEP11);
  - Séchoir du concentré de tantalite (DEP12).

Les taux d'émission des composés particulaires des sources de la ligne de concassage ont été fixés à 20 mg/Rm^3 à partir des informations fournies par CEC. Pour les autres sources, les taux ont été fixés à 30 mg/Rm^3, soit la limite supérieure prescrite à l'article 10 du RAA.

Concernant les particules fines, un ratio $PM_{2,5}/PM_{tot}$ de 35 % a été considéré pour les sources de la ligne de concassage (DEP01, DEP02 et DEP04). Ce ratio est estimé à partir des distributions de tailles des particules de la catégorie 3 de l'annexe B.2 de l'AP-42 (soit, minerai non traité), combiné à une efficacité de dépoussiérage typique. Pour les autres sources, un ratio $PM_{2,5}/PM_{tot}$ de 50 % a été considéré. Ce ratio est estimé à partir des distributions de tailles des particules de la catégorie 4 de l'annexe B.2 de l'AP-42 (soit, minerai traité), combiné à une efficacité de dépoussiérage typique.

Les caractéristiques physiques des points d'émission, telles que l'emplacement (coordonnées et élévation), les dimensions (hauteur et diamètre), la température et la vitesse de sortie ont été compilées à partir des informations fournies par CEC. Celles-ci sont présentées au tableau A 1. Les taux d'émission de matières particulaires sont présentés au tableau A 2.

En plus des matières particulaires, certaines sources émettent des gaz de combustion par l'utilisation du gaz naturel, notamment, le séchoir du spodumène (DEP08) et celui de la tantalite (DEP12). Les émissions de gaz de combustion ont été estimées à partir des consommations en gaz naturel et à partir de la section 1.4 de l'AP 42. Les taux d'émission pour de petites bouilloires (< 100 MMBTU/h) et un brûleur à faible émission de NO_x ont été utilisés. Les taux d'émission des composés gazeux estimés sont présentés au tableau A 3.

3.6.2 FORAGE ET SAUTAGE

Les activités de forage et de sautage représentent des sources fugitives de matière particulaire. Ces activités ont donc été considérées dans la modélisation et sont modélisées à l'aide de sources volumiques.

L'ensemble des paramètres considérés pour le forage et le sautage proviennent directement des informations de InnovExplo; ils sont présentés aux tableaux A 4 et A 5 pour les scénarios de construction et d'exploitation respectivement. Pour chacun des scénarios, les paramètres de forage et de sautage ont été ajustés en fonction du tonnage extrait lors de l'année modélisée. Deux patrons de sautage, soit pour le minerai et pour les stériles, sont prévus. Ainsi, les caractéristiques de sautage spécifiques chacun des patrons ont été considérées.

Suivant ces paramètres, des taux de forage continus de 17 trous par jour ont été déterminés pour le scénario de construction et 59 trous par jour pour le scénario d'exploitation.

En fonction du nombre de foreuses disponibles, soit une foreuse pour le scénario de construction et trois foreuses pour le scénario d'exploitation, les opérations de forage sont réparties en zone pour chacune des foreuses disponibles. Les taux d'émission pour les particules totales ont été estimés suivant la section 11.9 de l'AP 42 (US-EPA, 1995), alors qu'un facteur d'échelle de 0,5 a été considéré pour les particules fines. Un facteur d'atténuation de 70 % des poussières de forage (DSEWPaC, 2012a) est également considéré afin de tenir compte d'un système de forage à l'eau et au glycol dont seront munies les foreuses.

Pour les sautages du scénario de construction, les sautages de minerai seront d'environ 26 trous, pour une surface sautée de 351 m^2, alors que les sautages de stériles seront d'environ 57 trous, pour une surface sautée de 898 m^2. Pour les sautages du scénario d'exploitation, les sautages de minerai seront d'environ 103 trous, pour une surface sautée de 1 391 m^2, alors que les sautages de stériles seront d'environ 191 trous, pour une surface sautée de 6 685 m^2.

Les taux d'émission pour les PM_{tot} et $PM_{2,5}$ ont été estimés suivant la section 11.9 de l'AP 42 (US-EPA, 1995) tandis que les taux d'émission pour le CO, NO_x et SO_2 ont été estimés suivant le *National Pollutant Inventory: Emission Estimation Technique Manual for Explosives Detonation and Firing Ranges* (DSEWPaC, 2012b) pour des explosifs d'émulsion à 100 %. La hauteur du souffle a quant à elle été estimée à environ 20 m.

Selon les opérations normales, un sautage de chaque type (minerai et stériles) est prévu tous les cinq jours. Ce qui correspond à environ trois sautages par semaine. Malgré tout, le sautage le plus important a été considéré dans les scénarios de modélisation. Pour la modélisation des particules et des gaz de combustion, il s'agit du sautage de stériles. Ainsi, ce sautage est donc testé sur l'ensemble de l'échantillon météorologique de façon à obtenir de meilleures statistiques pour les moyennes 24 heures. Par contre, pour le cas de la moyenne annuelle, l'effet des sautages est surestimé.

Les caractéristiques physiques et les taux d'émission évalués pour ces activités sont présentés aux tableaux A 6 et A 7 pour le scénario de construction et aux tableaux A 8 et A 9 pour le scénario d'exploitation.

3.6.3 ROUTAGE

Le soulèvement de la poussière lors du transport des différentes matières sur le réseau de routes non pavées est habituellement le principal contributeur de matière particulaire parmi les sources fugitives d'un complexe minier. Or, puisque l'intensité des émissions est directement proportionnelle à la quantité de matériel transporté, au type de véhicule utilisé et à la teneur en limon (silt) contenue dans les matériaux utilisés pour la construction et l'entretien des surfaces de roulement, les différents trajets empruntés sur le réseau routier du complexe minier (fosse vers concasseur, fosse vers halde, etc.) doivent donc être suffisamment détaillés pour permettre d'établir un taux d'émission spécifique à chacun des tronçons de route.

La description des opérations ainsi que les caractéristiques physiques des routes, telles que l'emplacement et les dimensions (longueur et largeur), ont été compilées à partir de la description des opérations prévues de CEC. La largeur des routes est variable en fonction des segments et est d'environ 21 mètres pour les routes de production et d'environ 8,6 mètres pour les routes de services. Dans les modélisations, trois mètres additionnels sont considérés de chaque côté de la route afin de tenir compte des émissions de poussières qui sont susceptibles de se produire par turbulence.

Pour le scénario de construction, le transport considéré est celui associé à la manipulation du minerai, des stériles, du mort terrain et du granulat pour la construction des infrastructures. En tout, sept trajets ont été identifiés et subdivisés en 20 segments, formant un réseau d'environ 7,5 km. Le minerai, les stériles et le mort terrain sont extraits de la fosse et sont acheminés, respectivement, à la halde de minerai, la halde à stériles et la halde de mort terrain. Le granulat préparé au concasseur mobile et utilisé pour la construction des infrastructures est, quant à lui, acheminé aux quatre secteurs de construction : deux secteurs de construction des routes, un secteur de construction du tablier industriel et la halde de stériles.

Pour le scénario d'exploitation, le transport considéré est celui associé à la manipulation du minerai, des stériles, des résidus, des intrants et des produits finis. En tout, dix trajets ont été identifiés et subdivisés en 29 segments, formant un réseau d'environ 13,7 km. Le minerai est extrait de la fosse et est acheminé au concasseur primaire durant le jour et à la halde de minerai durant la nuit. Durant le jour, du minerai est également extrait de la halde de minerai et acheminé au concasseur primaire pour fournir la production journalière prévue de 4,9 ktpj. Les stériles sont extraits de la fosse et sont acheminées à la halde de stériles aux secteurs phase 1 et phase 2. Les résidus secs sont acheminés par convoyeur fermé à un silo à résidus, d'où ils sont transportés par camion vers la halde à stériles. Pour la co-déposition des résidus, le secteur de la phase 2 de la halde à stériles est celui qui sera actif lors de l'année 3. Les intrants et les produits finis sont, quant-à-eux, transportés sur la route de service entre l'extérieur du site et l'usine de traitement du minerai.

Les véhicules utilisés pour le transport des différentes matières ainsi que leurs principales caractéristiques sont présentées au tableau A 10. Les quantités de matière transportées sur chacun des trajets sont pour leurs parts données aux tableaux A 11 et A 12 pour chacun des scénarios.

Le nombre de passages par segment a été estimé à partir des quantités de matière transportées sur chacun des trajets et de la charge utile des camions utilisés. Ces informations ont également permis de déterminer le poids moyen et la hauteur moyenne des camions sur chaque segment. Les taux d'émission de particules associés à chacune des sources ont finalement été estimés de façon conservatrice à partir des facteurs proposés dans la section 13.2.2 *Unpaved Roads* de l'AP-42. Ces différentes informations sont regroupées aux tableaux A 13 et A 14 pour le scénario de construction et le scénario d'exploitation, respectivement. Enfin, chacun des segments est représenté par une série de sources volumiques alternées. La localisation des différents segments est illustrée aux cartes 7 et 8 et les coordonnées des positions des sources sont données aux tableaux A 15 et A 16, pour chacun des scénarios.

Il est important de préciser qu'un facteur d'émission de 0,25 a été appliqué aux sources volumiques du routage afin de prendre en compte une réduction des particules émises de l'ordre de 75 %, découlant principalement de l'arrosage régulier des routes (eau). Ce taux d'atténuation a été estimé à partir du tableau 4 du document *Emission Estimation Technique Manual for Mining* du *National Pollutant Inventory* (NPI, 2012). Une teneur en silt de 8,3 % a été utilisée pour déterminer les taux d'émissions des segments de route associés au transport du minerai et des stériles, alors qu'une teneur de 10 % a été utilisée pour les segments de route de service. Ces teneurs correspondent aux valeurs moyennes tabulées à la section 13.2.2 de l'AP-42 (US-EPA, 1995) pour les routes d'une mine d'extraction de pierres. Pour le transport sur l'aire d'entreposage des résidus miniers, la teneur en silt des résidus a été utilisée, soit 18,9 %, selon les informations fournies par CEC.

3.6.4 BOUTAGE

Les opérations de boutage des matières dans les différentes zones d'opération sont considérées comme des sources fugitives de matière particulaire. Celles-ci sont modélisées à l'aide de sources volumiques. Pour le scénario de construction, cinq bouteurs sont considérés en opération et sont positionnés sur les haldes de stériles et de mort terrain, sur les deux aires de construction des routes et sur l'aire de construction du tablier industriel. Pour le

scénario d'exploitation, trois bouteurs sont considérés en opération et sont positionnés sur les haldes de stériles (phase 1 et phase 2) et sur la halde de mort terrain.

Les taux d'émission ont été estimés suivant la section 11.9 *Western Surface Coal Mining* de l'AP 42. Dans le cadre de la présente étude, le facteur d'émission proposé pour le dépôt meuble a été jugé plus représentatif que le facteur d'émission pour le charbon. Un facteur d'utilisation de 50 % a de plus été considéré afin de tenir compte de la disponibilité et de l'efficacité de ce type d'équipement.

Les caractéristiques physiques, les taux d'émission, ainsi que les caractéristiques requises pour leur évaluation, de chacune des sources de boutage sont présentées aux tableaux A 17 et A 18 pour chacun des scénarios, respectivement.

3.6.5 CHARGEMENTS ET DÉCHARGEMENTS

La manutention des divers matériaux représente une source fugitive de matière particulaire. Les opérations de chargements et de déchargement ont donc été considérées dans la modélisation et elles ont été modélisées à l'aide de sources volumiques.

Pour le scénario de construction, les principales opérations de chargement se produisent dans la fosse où le minerai, les stériles et le mort terrain sont chargés. Dans une moindre mesure, des opérations de chargements se déroulent également à l'aire de fabrication du granulat utilisé pour la construction. Ces matériaux sont ensuite transportés et déchargés à divers endroits, soit la halde de stériles, la halde de minerai, la halde de mort terrain et aux aires de construction des routes et du tablier industriel.

Pour le scénario d'exploitation, les principales opérations de chargement se produisent dans la fosse où le minerai, les stériles et le mort terrain sont chargés. De plus, des opérations de chargements se déroulent également sur la halde à minerai durant le jour, aux silos de spodumène et au silo de résidus. Ces matériaux sont ensuite transportés et déchargés à divers endroits, soit la halde de stériles et de résidus, la halde de minerai et au concasseur primaire.

Les manipulations des intrants à l'intérieur de l'usine de traitement du minerai sont quant à eux considérées en milieu clos. Ainsi, aucune émission fugitive n'est considérée pour la manipulation des intrants de l'usine.

Les inventaires complets des chargements et déchargements sont présentés aux tableaux A 19 et A 20 pour le scénario de construction et le scénario d'exploitation, respectivement. Les caractéristiques physiques et les taux d'émission pour chacun des volumes sources y sont également présentés.

Les taux d'émission pour chacune des sources liées aux chargements et déchargements ont été estimés suivant la section 13.2.4 *Aggregate Handling and Storage Piles* de l'AP-42 (US-EPA, 1995). L'humidité du minerai et du stérile a été fixée à 5 % et celle des résidus à 15 %, selon les informations transmises par CEC.

La vitesse des vents utilisée pour le calcul est celle des données météorologiques considérées sur une base horaire à une hauteur de 10 m. En utilisant cette formulation horaire, la quantité totale de poussières émises annuellement est généralement plus grande qu'en utilisant un taux d'émission constant calculé avec la moyenne annuelle de la vitesse des vents. Par contre, les conditions météorologiques lors de l'émission de ces poussières sont très différentes. En effet, pour certaines heures pendant lesquelles les vents sont forts, le taux d'émission peut être jusqu'à cinq fois plus grand. Cette formulation est donc jugée plus représentative de la réalité puisque la quantité de poussières émises varie en fonction de la force du vent lors de l'émission, plutôt que de la moyenne annuelle.

3.6.6 CONCASSEUR MOBILE

Les opérations de concassage et de criblage effectuées à l'aire de fabrication du granulat ont été considérées dans la modélisation pour le scénario de construction. Celles-ci sont constituées d'un concasseur à mâchoires, d'un concasseur conique et d'une unité de criblage et sont localisées à la sortie de la fosse. Le concasseur est alimenté par une chargeuse et le matériau concassé est déchargé à l'aide de convoyeurs sur une pile d'entreposage.

Un concasseur à granulat a également été considéré pour le scénario d'exploitation et est localisé près de l'usine de traitement du minerai.

Les matières particulaires émises par le concasseur ont été estimées à l'aide des facteurs d'émission proposés à la section 11.19.2, Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing de l'AP-42. De façon conservatrice, le facteur d'émission proposé pour le concassage tertiaire a été utilisé pour le concasseur à mâchoires et le concasseur conique tandis que le facteur d'émission proposé pour le criblage fin a été utilisé pour l'unité de criblage. Un point de déchargement est considéré pour représenter les émissions liées au point de chute sur la pile d'entreposage. Finalement, tel que décrit à la section 11.24 de l'AP-42, il est admis que les émissions de particules produites par l'alimentation du concasseur et par le transfert des matériaux d'une unité à l'autre sont incluses dans les facteurs d'émissions donnés.

Les opérations de concassage et de criblage ainsi que les points de chute des convoyeurs ont été représentés dans les modélisations à l'aide de sources volumiques. Les paramètres physiques et les taux d'émission sont présentés aux tableaux A 21 et A 22 pour les chacun des scénarios. Ceux-ci ont été évalués par conservatisme à partir de la capacité nominale des concasseurs.

Les émissions des gaz d'échappement des unités de concassages et de criblage ont également été considérées dans la modélisation. Ceux-ci ont été modélisés comme des équipements localisés tels que décrits à la section suivante.

3.6.7 GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Les émissions provenant des gaz d'échappement (PM_{tot}, $PM_{2,5}$, NO_x, SO_2 et CO) des différents véhicules actifs sur le site minier ont été prises en compte lors de la modélisation. Les équipements considérés proviennent du tableau 16.6 du NI 43-101.

Pour les véhicules hors route, les facteurs d'émissions (g/hp.hr) ont été estimés suivant la méthode proposée dans le document *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition* (US-EPA, 2010). Les taux d'émission moyens pour chacun des modèles de véhicule ont ensuite été calculés en considérant la puissance des moteurs (hp) ainsi que le facteur de chargement en fonction du type d'équipement. Ces différents paramètres sont donnés avec les taux d'émission calculés pour chacun des véhicules hors route considérés aux tableaux A 23 et A 24 pour chacun des scénarios, respectivement.

Pour la présente étude, la teneur en soufre dans le diesel a été fixée à 15 ppm, soit la limite prescrite par le *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* (Environnement Canada, 2013) pour les carburants diesel pour les moteurs hors route. Il est important de préciser que suivant la méthode utilisée, toutes les particules émises par les systèmes d'échappement sont assumées inférieures à 10 microns (PM_{10}) de sorte que les taux d'émission pour les PM_{tot} et les PM_{10} sont égaux. De plus, la fraction de particules fines ($PM_{2,5}$) sur l'ensemble des particules émises est estimée à 97 %. Finalement, puisque l'âge spécifique de la flotte de véhicules est inconnu, l'augmentation des émissions due à la dégradation des moteurs a été maximisée afin de considérer le scénario « pire cas ».

Pour les véhicules routiers, les taux d'émissions ont été estimés à partir des normes d'émissions américaines suivant le document *Light-Duty Vehicles and Light-Duty Trucks: Clean Fuel Fleet Exhaust Emission Standards* (US-EPA, mars 2016) alors qu'une vitesse de 60 km/h a été considérée sur le site. Les différents paramètres choisis sont donnés avec les taux d'émission calculés pour ces véhicules au tableau A 25 pour le scénario d'exploitation. Aucun véhicule routier n'a été considéré dans le scénario de construction.

Afin de caractériser ces sources d'émission, les machines présentes sur le site ont été réparties en trois catégories distinctes, soit le transport, le support minier et les équipements localisés. Dans le cas des camions de transport, les tuyaux d'échappement sont positionnés horizontalement, sur le côté des véhicules. La dispersion des émissions sera ainsi affectée par le mouvement et la turbulence créée par les camions. Ainsi, les sources d'émission du transport et de support ont été modélisées en utilisant des sources volumiques pour simuler cet effet de turbulence. Les sources d'émission des équipements localisés ont, quant à elles, été considérées comme des sources ponctuelles.

ÉQUIPEMENTS DE TRANSPORT ET DE SUPPORT MINIER

Les émissions associées aux véhicules de transport ont été réparties sur les différents segments en fonction du temps moyen passé sur chacun d'eux. Ces proportions ont été estimées à partir du type d'opération associé à chaque segment (chargement, déchargement), de la longueur et de la topographie du segment (terrain plat ou en pente) et du

nombre de déplacements requis pour transporter le tonnage prévu entre les différents points. Une répartition identique a été utilisée pour les émissions associées aux véhicules de support.

Afin d'éviter d'alourdir inutilement le modèle, les volumes sources associés au routage ont été utilisés pour modéliser les émissions liées aux gaz d'échappement. Les principales routes sur le site se trouvent à des distances suffisantes par rapport à la limite d'application et le nombre de sources volumiques ainsi considérées est jugé suffisant pour bien représenter la concentration des différentes substances dans l'air ambiant à cette limite.
Le nombre de véhicules, la classification ainsi que les sources volumiques utilisées pour le positionnement sont regroupés aux tableaux A 26 et A 27, pour chacun des scénarios. La portion du temps passé sur chacun des segments par les véhicules de transport et de support est présentée aux tableaux A 28 et A 29 pour chacun des scénarios. Les taux d'émission par segment y sont également présentés.

ÉQUIPEMENTS LOCALISÉS

En ce qui concerne les équipements localisés (excavatrices, chargeuses, bouteurs, compacteur, concasseur mobile et foreuses), les tuyaux d'échappement sont généralement verticaux et le comportement des émissions ne sera pas influencé de façon notable par le mouvement des véhicules puisque les déplacements ont lieu à de faibles vitesses et que les émissions sont propulsées vers le haut à des vitesses relativement grandes. Les paramètres physiques réels (tels que la vitesse et la température des émissions, la hauteur et le diamètre du point d'émission) ont tous été utilisés pour ces types de véhicules.

Les paramètres physiques et les taux d'émission pour les équipements localisés sont donnés aux tableaux A 30 et A 31, pour chacun des scénarios.

3.6.8 ÉROSION ÉOLIENNE

Afin de quantifier les émissions de particules dues à l'érosion éolienne sur les sites d'entreposage, l'équation (8,11) du *Guide pour les carrières et sablières* de l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP, 2014) a été utilisée sur une base horaire. Pour ce faire, la vitesse du vent chaque heure a été utilisée et comparée à la vitesse seuil de 19,3 km/h à partir de laquelle l'érosion éolienne apparaît. Le taux d'émission est alors effectif lorsque la vitesse du vent est supérieure à cette vitesse seuil et nul lorsque la vitesse du vent est inférieure à celle-ci. Dans le secteur de la mine, pour les années météorologiques de modélisation choisies, la vitesse du vent est supérieure au seuil d'émission pour environ 17,8 % du temps, ce qui correspond au temps où l'érosion éolienne sera active sur le site.

Par ailleurs, les haldes projetées dans le plan minier sont de grandes dimensions; toutefois, seule une fraction de leurs surfaces est véritablement « active », ce terme étant utilisé pour signifier que des opérations de déchargement y sont effectuées et engendrent l'émission de particules dans l'air. En effet, de telles opérations ont lieu dans des secteurs bien précis des haldes et celles-ci sont en grande partie complétées ou ne font l'objet d'aucune opération de déchargement pendant de longues périodes. Par conséquent, une fois le potentiel d'érosion éolienne devenu inexistant à la suite de forts vents, la portion de la halde sur laquelle les opérations sont terminées ou interrompues à long terme n'émettra plus de poussières. D'autre part, les précipitations et l'humidité contribuent au lavage des surfaces et à la cimentation des particules fines. Il s'avère donc irréaliste de considérer toute la surface des haldes comme active et émettant sans arrêt des particules dans l'air. Ainsi, pour chacune des zones de déchargement, la surface où s'effectuent des opérations de déchargement au cours d'un mois d'activité a été estimée et utilisée comme surface active. Par contre, la totalité de la surface de l'aire près du concasseur primaire est considérée comme active étant donné que de la remanipulation y est effectuée.

Les caractéristiques physiques des différentes sources surfaciques ont été compilées à partir de la description des opérations et sont présentées au tableau A 32 et A 33, pour chacun des scénarios. Les taux d'émission calculés sont également présentés dans ces tableaux. Le positionnement est quant à lui illustré sur les cartes 7 et 8, pour chacun des scénarios.

3.6.9 AUTRES SOURCES POTENTIELLES

Les sources d'émissions occasionnelles ou présentant une contribution marginale aux émissions totales liées à l'extraction et au traitement du minerai n'ont pas été prises en compte pour la modélisation de la dispersion atmosphérique. Dans le cas présent, il s'agit entre autres des convoyeurs qui sont couverts sur toute leur longueur, des déplacements pour la manutention de faibles volumes (camionnette) et de l'utilisation de génératrices dont les émissions seront soit très faibles ou de faible fréquence.

3.7 EFFET DES BÂTIMENTS

Étant donné la proximité de certaines sources ponctuelles par rapport aux différents bâtiments, l'effet de rabattement du panache de dispersion a été pris en considération. Pour ce faire, le programme *Building Profile Input Program* (BPIP) a été utilisé afin d'estimer l'effet des bâtiments. Les résultats du calcul ont par la suite été incorporés au modèle AERMOD, qui applique les corrections requises pour l'estimation des concentrations dans l'air ambiant à l'aide du logiciel PRIME.

En particulier, les sources ponctuelles de l'usine de traitement se trouvent à proximité de bâtiments de l'usine. Ainsi, pour calculer l'effet de rabattement du panache, tous les bâtiments de l'usine ont été tracés. Les coordonnées géographiques, l'élévation des bâtiments et la position des sources d'émissions ont été déterminées à partir du plan technique d'agencement du site.

Pour le scénario de construction, aucun effet de bâtiments n'a été considéré.

3.8 CONFIGURATION D'AERMOD

Bien que l'option *ADJ_U** du modèle AERMET n'est plus BETA, le modèle AERMOD doit tout de même être exécuté en mode BETA afin de permettre cette option. De plus, les sources ponctuelles horizontales ont été exécutées à l'aide de l'option POINTHOR. Enfin, pour la modélisation des matières particulaires, les options de déposition sèches sont utilisées (DRYDPLT, NOWETDPLT).

Toutes les autres options par défaut du modèle AERMOD ont été considérées pour son exécution en conformité avec les exigences indiquées dans le guide de modélisation du MDDELCC.

3.9 MÉTHODES SPÉCIFIQUES

3.9.1 ESTIMATION DE LA DÉPOSITION

Afin de modéliser la déposition sèche avec le modèle AERMOD, le mot clé « DDEP » doit être ajouté aux options du modèle. Cette option active à la fois la déposition sèche (DRYDPLT) et humide(WETDPLT). L'option NOWETDPLT doit être également ajoutée afin de ne pas considérer la déposition humide.

La granulométrie et la densité des particules émises par chacune des sources doivent être spécifiées. Afin de décrire cette granulométrie, celle-ci doit être divisée en catégories de taille de particule à l'aide du diamètre aérodynamique des particules et de la fraction de la masse correspondante. La densité de chacune des catégories doit également être spécifiée.

La méthode choisie afin de modéliser la déposition est celle présentée dans le *Guideline for Plume Dispersion Modelling* du gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador (NLDEC, 2012), pour la modélisation des particules totales avec déposition. Ce guide propose de séparer les particules totales en trois composés P1, P2 et P3 représentant des tailles aérodynamiques spécifiques. Le composé P1 représentant les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm, le composé P2 représentant les particules de diamètre situé entre 2,5 et 10 µm et le composé P3

représentant les particules de diamètre supérieur à 10 µm. La masse, ou le taux d'émission, de chacun de ces composés peut être établie pour chacune des sources à partir des taux d'émission de PM_{tot}, PM_{10} et $PM_{2,5}$ selon les équations suivantes :

$$P1 = PM_{2,5}$$

$$P2 = PM_{10} - PM_{2,5}$$

$$P3 = PM_{tot} - PM_{10}$$

Il s'agit donc d'effectuer trois modélisations où les taux d'émission des sources sont calculés à partir des taux d'émission de PM_{tot}, PM_{10} et $PM_{2,5}$. Ces taux sont finalement recombinés afin de constituer les concentrations de particules totales avec déposition :

$$PM_{tot} \text{ avec déposition} = P1 + P2 + P3$$

$$PM_{10} \text{ avec déposition} = P1 + P2$$

$$PM_{2,5} \text{ avec déposition} = P1$$

Le guide propose également une distribution de la granulométrie pour chacun de ces composés. Celles-ci sont présentées au tableau 2.6.1 du guide (NLDEC, 2012) et ont été utilisées dans la présente modélisation afin de décrire les composés P1, P2 et P3.

La densité utilisée de 2,76 g/cm^3 est basée sur les caractéristiques du minerai et des stériles spécifiques au site de la mine. Cette densité a été utilisée pour toutes les sources (à l'exception des matières particulaires de combustion) et toutes les tailles de particules. Bien que celle-ci puisse être ajustée en fonction des sources, il s'agit d'une hypothèse jugée acceptable puisque la majorité des particules totales émises dans les scénarios considérés proviennent d'opérations de manipulation et transformation de matériaux issus de la mine, telles que les chargements et déchargements, le forage, le sautage et le transport sur des routes non pavées.

Finalement, il est important de mentionner que cette méthodologie a été appliquée pour l'ensemble des sources considérées. Or, bien que les paramètres de granulométrie et la densité de chacun des composés P1, P2 et P3 soient identiques pour toutes les sources, la proportion de chacun de ces composés est spécifique à chaque source puisque leur taux d'émissions sont basés sur les taux de PM_{tot}, PM_{10} et $PM_{2,5}$, qui sont eux en revanche spécifiques à chaque source.

3.9.2 ESTIMATION DES CONCENTRATIONS EN NO_2

Concernant l'estimation des concentrations de NO_2 dans l'air ambiant, afin de présenter une situation « pire cas », une conversion totale de NO en NO_2 a été considérée.

3.9.3 ESTIMATIONS DES CONCENTRATIONS POUR LES PÉRIODES INFÉRIEURES À 1 HEURE

Bien que le pas de temps du modèle de dispersion soit de 1 heure, des normes et critères sont définis sur des périodes plus courtes pour certains contaminants. Lorsqu'une telle valeur seuil est établie, l'annexe H du RAA prescrit l'utilisation de la formule suivante afin d'estimer la concentration sur la période désirée en fonction de la concentration horaire modélisée :

$$C(T) = C_{MAX-H} \times 0{,}97\, T^{-0{,}25}$$

où T est la période exprimée en heure et C_{MAX-H} est la concentration horaire maximale modélisée.

Ainsi, cette équation est utilisée dans la présente étude afin d'estimer les concentrations 4 minutes de dioxyde de soufre (SO_2) et d'en permettre la comparaison avec les normes associées. Dans le cas présent, les concentrations modélisées sont alors majorées par un facteur d'environ 1,91.

3.9.4 ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE MÉTAUX ET DE MÉTALLOÏDES

Les émissions de métaux et métalloïdes ont été effectuées pour le scénario d'exploitation. Celles-ci ont été déterminées à partir des émissions de particules modélisées et de la caractérisation géochimique des lithologies rencontrées sur le site. Il est alors assumé que la teneur en métaux dans les matières particulaires émises est semblable à la teneur en métaux dans les matériaux associés. Bien que cette hypothèse présente une grande incertitude, elle permet néanmoins d'estimer les métaux émis à l'atmosphère liés aux matières particulaires en suspension.

En raison des plus faibles concentrations de particules modélisées pour le scénario de construction, de la courte durée des opérations et, aussi, puisque les opérations liées à la construction présentent une plus grande incertitude, les métaux n'ont pas été modélisés pour ce scénario. Le scénario d'exploitation a été jugé suffisant pour bien évaluer les concentrations de métaux dans l'air ambiant.

Afin de déterminer la teneur en métaux dans les matières particulaires émises, les sources d'émissions sont d'abord regroupées en fonction des types d'opérations et des lithologies impliquées. Dans le cas présent, cinq groupes de sources présentant des émissions de métaux ont été considérés. Ceux-ci sont décrits brièvement au tableau 6 et des exemples de sources y sont donnés. La teneur en métaux dans les particules émises pour chacun de ces groupes est ensuite estimée directement à partir de la lithologie associée à ces groupes.

Pour la modélisation des métaux, les variantes d'opération correspondant à une journée avec sautage de minerai, avec sautage des stériles et sans sautage ont toutes été modélisées. Pour les métaux qui présentent une norme annuelle, une moyenne pondérée par leur fréquence de chacun de ces scénarios a été utilisée (scénario annualisé), tandis que pour les autres métaux, la concentration maximale de tous les scénarios a été utilisée.

Enfin, selon la planification minière, des stériles seront utilisés comme granulat sur les routes. Or, en raison des résultats de modélisation obtenus pour les critères de la silice cristalline (voir section 4.2.6), CEC propose l'utilisation spécifique de l'amphibolite comme granulat sur les routes, une des lithologies qui compose les stériles, et ce, afin de limiter les émissions de silice cristalline. En effet, la teneur en silice cristalline de l'amphibolite est faible (estimée à 0,55 %) comparativement à celles des autres stériles (estimée à 20,8 %). Ces deux situations sont donc modélisées.

Pour chacun des métaux, le taux d'émission de chacune des sources est finalement obtenu en multipliant la teneur déterminée par le taux d'émission de particules. Comme prescrit par le MDDELCC (voir section 2.3.2), les concentrations de métaux sont calculées sur les PMT, à l'exception du manganèse, du nickel, de la silice cristalline 1 heure et du titane, où les PM_{10} sont plutôt utilisées et de la silice cristalline annuelle où les PM_4 sont utilisées.

LITHOLOGIES ET TENEURS

La teneur en métaux des stériles, de l'amphibolite et des résidus miniers est basée sur les caractérisations géochimiques réalisées par Lamont (Lamont, 2017a et 2017b). Dans les deux cas, la méthode MA.200-Mét. 1.2 a été utilisé. Pour le minerai, les analyses des carottes de minerai réalisées par ALS LABS à l'aide de la méthode ME-MS61 ont été utilisées. Pour ce dernier, le mercure n'a pas été analysé et il a été jugé raisonnable d'utiliser la même teneur que les stériles/résidus; dans les deux cas, le mercure n'a pas été détecté. La moyenne de chacun des échantillons analysés, pour chaque métal, a été utilisée. Pour les sources associées au groupe « teneurs maximales », la teneur maximale des trois lithologies (stériles, minerai et résidus) a été utilisée pour chaque métal.

Pour la silice cristalline, des analyses spécifiques par diffraction des rayons-X (XRD) ont été effectuées par le laboratoire SGS Canada inc. sur les stériles (incluant l'amphibolite) et le minerai. La teneur en silice cristalline des résidus miniers a été posée comme égale à celle du minerai.

Dans tous les cas, lorsque la valeur indiquée était en deçà de la limite de détection, la moitié de celle-ci a été utilisée comme teneur. Le tableau 7 présente les teneurs en métaux pour chacune de ces lithologies ou substances.

Tableau 6 : Description des regroupements de sources utilisés pour l'estimation des concentrations de métaux

Groupe	Description	Exemples de sources associées
Stériles	Opérations liées à la manipulation de stériles	Poussières des routes (scénario de base avec stériles sur les routes), chargement/déchargement de stériles, sautage de stériles, érosion éolienne (halde à stériles)
Amphibolite	Émissions associées à l'Amphibolite	Poussières des routes (scénario avec amphibolite sur les routes)
Minerai	Opérations liées à la manipulation de minerai	Chargement et déchargement de minerai, sautage de minerai, érosion éolienne de la halde à minerai, sources ponctuelles de l'usine de la ligne de concassage
Résidus miniers	Opérations liées à la manipulation de résidus miniers	Chargement et déchargement de résidus, érosion éolienne de l'entreposage des résidus
Teneurs maximales	Sources liées à plusieurs lithologies, ou encore, dont aucune analyse n'est disponible	Manipulation du mort terrain, source de l'usine de traitement du minerai
Sans métaux	Opérations sans émission de métaux	Gaz d'échappement des équipements mobiles

Tableau 7 : Teneur en métaux par lithologie

Composé	Acronyme	Teneur par lithologie (kg/kg)			
		Stériles	Amphibolite	Résidus miniers	Minerai
Antimoine	Sb	4,71E-07	4,00E-07	4,00E-07	7,60E-08
Argent	Ag	1,55E-07	6,83E-08	5,00E-08	1,05E-07
Arsenic	As	5,43E-07	6,42E-07	2,50E-07	6,17E-07
Baryum	Ba	1,29E-04	5,18E-05	2,80E-06	7,14E-05
Béryllium	Be	3,55E-07	1,50E-07	8,00E-07	1,15E-04
Cadmium	Cd	2,21E-08	5,17E-08	1,00E-07	2,24E-07
Chrome	Cr	3,93E-05	3,23E-05	4,30E-05	1,76E-05
Cobalt	Co	7,75E-06	1,06E-05	3,60E-07	4,20E-06
Cuivre	Cu	3,28E-05	8,13E-05	1,20E-05	1,33E-05
Manganèse	Mn	2,50E-04	1,37E-04	4,70E-05	1,06E-03
Mercure	Hg	2,50E-08	2,50E-08	2,50E-08	2,50E-08
Nickel	Ni	1,26E-05	2,53E-05	8,60E-06	9,12E-06
Plomb	Pb	2,77E-06	1,98E-06	5,20E-06	1,59E-05
Sélénium	Se	3,50E-07	3,50E-07	3,50E-07	1,61E-06
Silice cristalline	SiO_2	2,08E-01	5,50E-03	2,85E-01	2,85E-01
Thallium	Tl	1,40E-06	1,82E-07	3,40E-07	1,70E-05
Titane	Ti	1,08E-03	5,92E-04	9,20E-06	6,85E-04
Vanadium	V	3,14E-05	2,22E-05	5,00E-07	2,21E-05
Zinc	Zn	4,12E-05	2,11E-05	2,50E-05	8,56E-05

4 RÉSULTATS DE MODÉLISATION

Les sections qui suivent présentent les résultats de la modélisation réalisée pour l'ensemble des scénarios retenus. Afin de comparer les concentrations modélisées aux normes et critères en vigueur pour chacune des substances, celles-ci sont additionnées aux concentrations initiales applicables dans le secteur.

Il est important de prendre note que les concentrations totales présentées dans cette section ne représentent pas des concentrations réelles mesurées, mais plutôt des concentrations obtenues par la simulation des activités planifiées par CEC.

Les cartes illustrent les courbes d'isoconcentration associées aux résultats. Les données chiffrées apparaissant sur ces cartes correspondent à la contribution des opérations du complexe minier seulement. La couleur des courbes indique si les concentrations totales, incluant les concentrations initiales, dépassent ou non les normes et critères de qualité de l'atmosphère. Les courbes présentées illustrent la concentration maximale calculée à chaque récepteur pour la période et l'ensemble des années météorologiques modélisés. Ainsi, il faut noter que ces maximums ne se produisent pas nécessairement au cours de la même heure, de la même journée ou de la même année, et ce, pour chacun des points de calcul considérés.

En somme, **les courbes d'isoconcentration présentent des situations hypothétiques où les conditions de dispersion les plus défavorables sont combinées simultanément sur la même carte**. Ces courbes, exigées par le MDDELCC, permettent néanmoins de bien visualiser pour une zone donnée du domaine de modélisation la concentration maximale des cinq années météorologiques considérées.

4.1 SCÉNARIO DE CONSTRUCTION

Pour le scénario de construction, les résultats des concentrations maximales modélisés dans le domaine d'application sont présentés au tableau 8, alors que les résultats modélisés au récepteur sensible sont présentés au tableau 9.

4.1.1 PARTICULES TOTALES

Les concentrations de particules totales modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent la norme 24 heures établie par le MDDELCC pour le scénario modélisé.

La concentration totale maximale de particules totales modélisées dans le domaine d'application est de 94 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 78 % de la norme 24 heures établie à 120 µg/m^3 par le MDDELCC. Les opérations contribuent pour environ 57 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 37 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 9.

4.1.2 PARTICULES FINES

COMPARAISON À LA NORME ÉTABLIE PAR LE MDDELCC

Les concentrations de particules fines modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent la norme 24 heures établie par le MDDELCC pour le scénario modélisé.

La concentration totale maximale de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 28,6 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 95 % de la norme 24 heures établie à 30 µg/m^3 par le MDDELCC. Les opérations contribuent pour environ 48 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 54 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 10.

COMPARAISON AUX NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT (NCQAA)

Les concentrations de particules fines modélisées rencontrent la norme NCQAA de 24 heures pour le scénario modélisé.

Il faut rappeler que la comparaison avec la norme 24 heures est effectuée à l'aide du maximum des moyennes triennales du 98^{e} centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures. Cependant, dans le cadre de ce projet, la norme est directement comparée avec le 98^{e} centile annuel maximal modélisé, ce qui est conservateur. Ce dernier est de 19,7 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 73 % de la norme NCQAA de 24 heures. Les opérations contribuent pour environ 24 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 57 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 11.

Concernant la norme NCQAA annuelle, cette dernière est également respectée. Il faut rappeler que la comparaison avec la norme est effectuée à l'aide du maximum des moyennes triennales des concentrations annuelles moyennes. Cependant, dans le cadre de ce projet, la norme est directement comparée avec la concentration maximale des cinq années modélisées, ce qui est également conservateur.

La concentration totale maximale de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 5,14 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 58 % de la norme NCQAA annuelle établie à 8,8 µg/m^3. Les opérations contribuent pour environ 13 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 52 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 12.

4.1.3 MONOXYDE DE CARBONE

Les concentrations de monoxyde de carbone modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent les normes 1 heure et 8 heures pour le scénario modélisé.

La concentration totale maximale de monoxyde de carbone modélisée dans le domaine d'application est de 1 187 µg/m^3 pour la période 1 heure et de 476 µg/m^3 pour la période 8 heures, ce qui représente 3 % et 4 % des normes 1 heure et 8 heures, respectivement. En raison des faibles concentrations modélisées pour le monoxyde de carbone, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

4.1.4 DIOXYDE D'AZOTE

Les concentrations de dioxyde d'azote modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent les normes 1 heure, 24 heures et annuelle établies par le MDDELCC pour le scénario modélisé.

Dans le domaine d'application, la concentration totale maximale de dioxyde d'azote modélisée sur une période de 1 heure est de 361 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 87 % de la norme établie à 414 µg/m^3 par le MDDELCC. Pour la période de 24 heures, la concentration totale maximale modélisée est de 69 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 33 % de la norme établie à 207 µg/m^3 par le MDDELCC. Enfin, pour la période annuelle, la concentration totale maximale modélisée est de 14 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 13 % de la norme établie à 103 µg/m^3 par le MDDELCC. Aux récepteurs sensibles, les concentrations maximales modélisées représentent 21 %, 17 % et 10 % des normes, respectivement.

Les courbes d'isoconcentration pour la période 1 heure sont illustrées à la carte 13. En raison des faibles concentrations modélisées pour les périodes 24 heures et annuelle, les courbes d'isoconcentration pour ces périodes n'ont pas été cartographiées.

4.1.5 DIOXYDE DE SOUFRE

COMPARAISON AUX NORMES ÉTABLIES PAR LE MDDELCC

Les concentrations de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent les normes 4 minutes, 24 heures et annuelle pour le scénario modélisé.

Les concentrations maximales de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application pour les normes 4 minutes, 24 heures et annuelle sont de 68 µg/m^3, 11 µg/m^3 et 2,0 µg/m^3 respectivement. Ainsi, les concentrations totales modélisées représentent environ 5 %, 4% et 4% des normes 4 minutes, 24 heures et annuelle respectivement. Pour ce qui est de la norme 4 minutes sur le 99,5^e centile, la concentration totale modélisée représente 4 % de la norme. En raison des faibles concentrations modélisées pour le dioxyde de soufre, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

COMPARAISON AUX NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT (NCQAA)

Les concentrations de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent les normes NCQAA de 1 heure et annuelle pour le scénario modélisé.

Pour la période 1 heure, il faut rappeler que la comparaison avec la norme est effectuée à l'aide du maximum des moyennes triennales du 99^e centile annuel des concentrations horaires. Cependant, dans le cadre de ce projet, la norme est comparée avec le 99^e centile annuel maximal modélisé, ce qui est conservateur. Ce dernier est de 21 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 12 % de la norme NCQAA de 1 heure. Les opérations contribuent pour environ 1 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

Pour la période annuelle, le maximum des concentrations totales annuelles de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application est de 2,0 µg/m^3 en considérant la concentration initiale, soit 19 % de la norme NCQAA annuelle établie à 10,5 µg/m^3. Les opérations contribuent pour environ 1 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. En raison des faibles concentrations modélisées pour le dioxyde de soufre, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

4.2 SCÉNARIO D'EXPLOITATION

Pour le scénario d'exploitation, les résultats des concentrations maximales modélisés dans le domaine d'application sont présentés au tableau 10, alors que les résultats modélisés au récepteur sensible sont présentés au tableau 11.

4.2.1 PARTICULES TOTALES

Les concentrations de particules totales modélisées dans le domaine d'application dépassent la norme 24 heures pour le scénario modélisé. Par contre, au récepteur sensible, les concentrations modélisées rencontrent la norme.

La concentration totale maximale de particules totales modélisées dans le domaine d'application est de 143 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 120 % de la norme 24 heures établie à 120 µg/m^3 par le MDDELCC. Les opérations contribuent pour environ 72 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Les dépassements modélisés sont situés en périphérie du site minier au nord et nord-est. Le routage est la source principale de particules totales et contribue à plus de 90% des maximums modélisés. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 50 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 14.

4.2.2 PARTICULES FINES

COMPARAISON À LA NORME ÉTABLIE PAR LE MDDELCC

Les concentrations de particules fines modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent la norme 24 heures établie par le MDDELCC pour le scénario modélisé.

La concentration totale maximale de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 25,9 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 86 % de la norme 24 heures établie à 30 µg/m^3 par le MDDELCC. Les opérations contribuent pour environ 42 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 56 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 15.

COMPARAISON AUX NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT (NCQAA)

Les concentrations de particules fines modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent la norme NCQAA de 24 heures pour le scénario modélisé.

La concentration journalière modélisée correspondant au 98^e centile annuel maximal est de 21,9 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 81 % de la norme NCQAA de 24 heures. Les opérations contribuent pour environ 31 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 59 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 16.

Concernant la norme NCQAA annuelle, cette dernière est également respectée. La concentration totale maximale de particules fines modélisées dans le domaine d'application est de 5,93 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 67 % de la norme NCQAA annuelle établie à 8,8 µg/m^3. Les opérations contribuent pour environ 24 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. Aux récepteurs sensibles, la concentration maximale modélisée représente 53 % de la norme. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 17.

4.2.3 MONOXYDE DE CARBONE

Les concentrations de monoxyde de carbone modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent les normes 1 heure et 8 heures pour le scénario modélisé.

La concentration totale maximale de monoxyde de carbone modélisée dans le domaine d'application est de 1 289 µg/m^3 pour la période 1 heure et de 494 µg/m^3 pour la période 8 heures, ce qui représente 4 % des normes 1 heure et 8 heures. En raison des faibles concentrations modélisées pour le monoxyde de carbone, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

4.2.4 DIOXYDE D'AZOTE

Les concentrations de dioxyde d'azote modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent les normes 1 heure, 24 heures et annuelle établies par le MDDELCC pour le scénario modélisé.

Dans le domaine d'application, la concentration totale maximale de dioxyde d'azote modélisée sur une période de 1 heure est de 196 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 47 % de la norme établie à 414 µg/m^3 par le MDDELCC. Pour la période de 24 heures, la concentration totale maximale modélisée est de 63 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 30 % de la norme établie à 207 µg/m^3 par le MDDELCC. Enfin, pour la période annuelle, la concentration totale maximale modélisée est de 15 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 14 % de la norme établie à 103 µg/m^3 par le MDDELCC. Aux récepteurs sensibles, les concentrations maximales modélisées représentent 24 %, 18 % et 10 % des normes, respectivement.

Les courbes d'isoconcentration pour la période 1 heure sont illustrées à la carte 18. En raison des faibles concentrations modélisées pour les périodes 24 heures et annuelle, les courbes d'isoconcentration pour ces périodes n'ont pas été cartographiées.

4.2.5 DIOXYDE DE SOUFRE

COMPARAISON AUX NORMES ÉTABLIES PAR LE MDDELCC

Les concentrations de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent les normes 4 minutes, 24 heures et annuelle pour le scénario modélisé.

Les concentrations maximales de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application pour les normes 4 minutes, 24 heures et annuelle sont de 74 µg/m^3, 11 µg/m^3 et 2,0 µg/m^3 respectivement. Ainsi, les concentrations totales modélisées représentent environ 6 %, 4% et 4% des normes 4 minutes, 24 heures et annuelle, respectivement. Pour ce qui est de la norme 4 minutes sur le 99,5^e centile, la concentration totale modélisée représente 4 % de la norme. En raison des faibles concentrations modélisées pour le dioxyde de soufre, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

COMPARAISON AUX NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT (NCQAA)

Les concentrations de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application et au récepteur sensible rencontrent les normes NCQAA de 1 heure et annuelle pour le scénario modélisé.

La concentration horaire modélisée correspondant au 99^e centile maximal annuel est de 21 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 12 % de la norme NCQAA de 1 heure. Les opérations contribuent pour environ 1 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant.

Pour la période annuelle, le maximum des concentrations totales annuelles de dioxyde de soufre modélisées dans le domaine d'application est de 2,0 µg/m^3, en considérant la concentration initiale, soit 19 % de la norme NCQAA annuelle établie à 10,5 µg/m^3. Les opérations contribuent pour environ 1 % de la concentration totale modélisée dans l'air ambiant. En raison des faibles concentrations modélisées pour le dioxyde de soufre, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

4.2.6 MÉTAUX ET MÉTALLOÏDES

Les concentrations modélisées de tous les métaux et métalloïdes considérés, à l'exception de la silice cristalline, respectent les normes et critères établis par le MDDELCC pour le scénario d'exploitation, et ce, autant dans le domaine d'application qu'aux récepteurs sensibles. En raison des faibles concentrations modélisées, les courbes d'isoconcentration n'ont pas été cartographiées.

Considérant que les concentrations maximales modélisées de particules totales du scénario de construction sont inférieures à près de la moitié de celles du scénario d'exploitation, la modélisation des métaux lors de cette période présenterait des concentrations également inférieures et présenterait vraisemblablement un respect des normes et critères.

Les concentrations modélisées de silice cristalline, quant à elles, présentent des dépassements des critères 1 heure et annuel à la fois dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles. Pour le scénario de base, avec utilisation des stériles comme agrégat sur les routes, la concentration maximale modélisée sur une période 1 heure représente 889 % du critère dans le domaine d'application et 195 % du critère aux récepteurs sensibles. Pour la période annuelle, la concentration maximale modélisée représente 871 % du critère dans le domaine d'application et 147 % du critère aux récepteurs sensibles. Pour les deux périodes, la principale source contributrice est la circulation routière pour plus de 75 % des concentrations. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées aux cartes 19 et 22 pour les périodes 1 heure et annuelle, respectivement. En raison de ces dépassements, une mesure d'atténuation est proposée, soit l'utilisation de l'amphibolite comme agrégat sur les routes (scénario d'atténuation). En effet, tel que décrit à la section 3.9.4, l'amphibolite est identifiée comme une lithologie des stériles qui contient peu de silice cristalline (< 1 %).

SCÉNARIO D'ATTÉNUATION

La modélisation du scénario d'exploitation est donc reprise en considérant cette mesure d'atténuation. De plus, puisque les teneurs en métaux de l'amphibolite sont différentes des teneurs des autres stériles, les résultats de tous les métaux considérés sont représentés aux tableaux 12 et 13. Sous cette mesure d'atténuation, les concentrations modélisées de tous les métaux et métalloïdes considérés, à l'exception de la silice cristalline, respectent toujours les normes et critères établis par le MDDELCC.

Dans le domaine d'application, les concentrations modélisées de silice cristalline du scénario d'atténuation présentent à nouveau des dépassements des critères 1 heure et annuel. Aux récepteurs sensibles, les concentrations modélisées présentent également des dépassements du critère 1 heure, mais respectent maintenant le critère annuel. La concentration maximale modélisée sur une période 1 heure représente 766 % du critère dans le domaine d'application et 117 % du critère aux récepteurs sensibles.

Bien que des dépassements soient encore modélisés, la mesure d'atténuation est particulièrement efficace pour réduire les concentrations aux récepteurs sensibles où une amélioration non négligeable de 40 % est observée. De plus, ces maximums modélisés surviennent lors d'une journée d'opération avec sautage des stériles, une situation qui ne survient en réalité qu'une journée sur cinq.

À titre de comparaison, le tableau 14 présente les résultats de la modélisation pour les autres variantes d'opération, soit une journée avec sautage de minerai et une journée sans sautage. Pour ces situations, la concentration maximale modélisée respecte alors le critère 1 heure aux récepteurs sensibles et représente 29 % de la valeur limite. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées aux cartes 20 et 21 pour le scénario d'atténuation avec sautage des stériles et avec sautage de minerai, respectivement.

Par l'analyse les fréquences de dépassement, une amélioration notable est observée. En effet, dans le domaine de modélisation, le nombre de dépassements passe en moyenne de 2683 heures par année pour le scénario de base à 191 heures par année pour le scénario d'atténuation. Aux récepteurs sensibles, le nombre de dépassements passe de 14 heures par année pour le scénario de base à seulement 1 heure sur 25 ans d'opération pour le scénario d'atténuation, soit plus que la durée de vie actuelle du projet. Enfin, la faible fréquence de dépassement obtenue aux récepteurs sensibles pour le critère 1 heure indique que le dépassement modélisé est peu probable et peut être considéré comme négligeable.

Finalement, la concentration maximale modélisée sur une période annuelle représente 314 % du critère dans le domaine d'application et 77 % du critère aux récepteurs sensibles. La mesure d'atténuation est donc efficace et permet notamment le respect du critère annuel aux récepteurs sensibles. Les courbes d'isoconcentration sont illustrées à la carte 23 pour le scénario d'atténuation. Cette carte démontre bien l'efficacité du scénario d'atténuation à réduire l'étendue de la superficie des dépassements dans le domaine d'application.

Tableau 8 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application pour le scénario de construction

Description de la norme ou du critère						Concentrations modélisées dans le domaine d'application (µg/m³)								Concentration totale modélisée [2]	Contribution du projet [3]	Pourcentage de la valeur limite [4]
Substance	Symbole	Période	Type de seuil	Statistique	Valeur statistique	Valeur Limite	Concentration initiale [1]	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum			
						(µg/m³)	(µg/m³)	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5		(µg/m³)	(%)	(%)
Particules totales	PMT	24 heures	Norme	Maximum	1 er	120	40	54	37	35	31	39	54	94	57	78
Particules fines	$PM_{2,5}$	24 heures	Norme	Maximum	1 er	30	15	13,6	9,7	8,6	6,8	10,9	13,6	28,6	48	95
		24 heures	Norme	Centile	98e	27	15	3,6	4,7	3,9	3,6	3,4	4,7	19,7	24	73
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	8,8	4,5	0,63	0,64	0,53	0,60	0,64	0,64	5,14	13	58
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	Norme	Maximum	1 er	34000	600	226	265	548	320	587	587	1187	49	3
		8 heures	Norme	Maximum	1 er	12700	400	30	35	72	41	76	76	476	16	4
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 heure	Norme	Maximum	1 er	414	50	224	222	311	219	214	311	361	86	87
		24 heures	Norme	Maximum	1 er	207	30	36	39	30	30	36	39	69	56	33
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	103	10	3	3	3	3	4	4	14	27	13
Soufre, dioxyde de	SO_2	4 minutes	Norme	Maximum	1 er	1310	40	11	13	26	15	28	28	68	41	5
		4 minutes	Norme	Centile	99,5e	1050	40	0	0	0	1	1	1	41	1	4
		1 heure	Norme	Centile	99e	170,2	21	0	0	0	0	0	0	21	1	12
		24 heures	Norme	Maximum	1 er	288	10	0	0	1	0	1	1	11	6	4
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	52	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1	4
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	10,5	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1	19

[1] Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers (MDDELCC, Février 2017); Tableau 1 p. 29.
[2] La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
[3] La contribution du projet est la concentration maximale modélisée divisée par la concentration totale modélisée, en pourcentage.
[4] Le pourcentage de la valeur limite est la concentration totale modélisée divisée par la valeur limite, en pourcentage.

Tableau 9 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles pour le scénario de construction

Description de la norme ou du critère						Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³)					Concentration totale modélisée [2]	Contribution du projet [3]	Pourcentage de la valeur limite [4]
Substance	Symbole	Période	Type de seuil	Statistique	Valeur statistique	Valeur Limite	Concentration initiale [1]	Maximum par récepteur sensible		Maximum			
						(µg/m³)	(µg/m³)	Campement cri (C2)	Camp des travailleurs (Camp1)		(µg/m³)	(%)	(%)
Particules totales	PMT	24 heures	Norme	Maximum	1 er	120	40	4	3	4	44	10	37
Particules fines	$PM_{2,5}$	24 heures	Norme	Maximum	1 er	30	15	1,0	1,1	1,1	16,1	7	54
		24 heures	Norme	Centile	98e	27	15	0,4	0,4	0,4	15,4	3	57
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	8,8	4,5	0,06	0,05	0,06	4,56	1	52
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	Norme	Maximum	1 er	34000	600	25	44	44	644	7	2
		8 heures	Norme	Maximum	1 er	12700	400	4	6	6	406	1	3
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 heure	Norme	Maximum	1 er	414	50	37	37	37	87	42	21
		24 heures	Norme	Maximum	1 er	207	30	5	5	5	35	14	17
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	103	10	0	0	0	10	3	10
Soufre, dioxyde de	SO_2	4 minutes	Norme	Maximum	1 er	1310	40	1	2	2	42	5	3
		4 minutes	Norme	Centile	99,5e	1050	40	0	0	0	40	<1	4
		1 heure	Norme	Centile	99e	170,2	21	0	0	0	21	<1	12
		24 heures	Norme	Maximum	1 er	288	10	0	0	0	10	<1	3
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	52	2	0,0	0,0	0,0	2,0	<1	4
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	10,5	2	0,0	0,0	0,0	2,0	<1	19

[1] Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers (MDDELCC, Février 2017); Tableau 1 p. 29.
[2] La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
[3] La contribution du projet est la concentration maximale modélisée divisée par la concentration totale modélisée, en pourcentage.
[4] Le pourcentage de la valeur limite est la concentration totale modélisée divisée par la valeur limite, en pourcentage.

Tableau 10 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application pour le scénario d'exploitation

Description de la norme ou du critère						Concentrations modélisées dans le domaine d'application (µg/m³)								Concentration totale modélisée [2]	Contribution du projet [3]	Pourcentage de la valeur limite [4]
Substance	Symbole	Période	Type de seuil	Statistique	Valeur statistique	Valeur Limite	Concentration initiale [1]	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum			
						(µg/m³)	(µg/m³)	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5		(µg/m³)	(%)	(%)
Particules totales	PMT	24 heures	Norme	Maximum	1 er	120	40	103	103	95	90	103	103	143	72	120
Particules fines	$PM_{2,5}$	24 heures	Norme	Maximum	1 er	30	15	10,9	10,7	10,4	8,9	9,0	10,9	25,9	42	86
		24 heures	Norme	Centile	0,98	27	15	6,9	6,8	5,0	5,7	5,7	6,9	21,9	31	81
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	8,8	4,5	1,43	1,37	1,12	1,23	1,33	1,43	5,93	24	67
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	Norme	Maximum	1 er	34000	600	689	476	464	468	465	689	1289	53	4
		8 heures	Norme	Maximum	1 er	12700	400	94	63	61	63	64	94	494	19	4
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 heure	Norme	Maximum	1 er	414	50	131	133	146	141	128	146	196	74	47
		24 heures	Norme	Maximum	1 er	207	30	33	31	27	28	32	33	63	52	30
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	103	10	4	4	4	4	5	5	15	32	14
Soufre, dioxyde de	SO_2	4 minutes	Norme	Maximum	1 er	1310	40	34	23	23	23	23	34	74	46	6
		4 minutes	Norme	Centile	0,995	1050	40	1	2	1	2	2	2	42	5	4
		1 heure	Norme	Centile	0,99	170,2	21	0	0	0	0	0	0	21	1	12
		24 heures	Norme	Maximum	1 er	288	10	1	1	1	1	1	1	11	8	4
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	52	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1	4
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	10,5	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1	19
Antimoine	Sb	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,17	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	1	1
Argent	Ag	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,23	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	<1	2
Arsenic	As	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,003	0,002	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00201	<1	67
Baryum	Ba	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,05	0,02	0,0021	0,0019	0,0019	0,0021	0,0022	0,0022	0,0222	10	44
Béryllium	Be	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,0004	0	1,37E-04	1,21E-04	1,06E-04	9,11E-05	9,37E-05	1,37E-04	1,37E-04	100	34
Cadmium	Cd	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,0036	0,0005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00050	<1	14
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,1	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,011	6	11
Cobalt	Co	1 an	Critère	Moyenne	1 er	0,1	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	100	<1
Cuivre	Cu	24 heures	Norme	Maximum	1 er	2,5	0,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	2	8
Manganèse	Mn	1 an	Critère	Moyenne	1 er	0,025	0,005	0,0027	0,0026	0,0021	0,0023	0,0025	0,0027	0,0077	35	31
Mercure	Hg	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,005	0,002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00200	<1	40
Nickel	Ni	24 heures	Norme	Maximum	1 er	0,014	0,002	0,0007	0,0008	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0028	29	20
Plomb	Pb	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,1	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	1	4
Sélénium	Se	1 heure	Critère	Maximum	1 er	2	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	<1	8
Silice cristalline	SiO_2	1 heure	Critère	Maximum	1 er	8,6	0,3	76,2	64,9	61,2	54,0	51,4	76,2	76,5	100	889
		1 an		Moyenne	1 er	0,07	0,04	0,570	0,546	0,449	0,505	0,548	0,570	0,610	93	871
Thallium	Tl	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,25	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	1	2
Titane	Ti	24 heures	Critère	Maximum	1 er	2,5	0	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	100	3
Vanadium	V	1 an	Norme	Moyenne	1 er	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	5	1
Zinc	Zn	24 heures	Norme	Maximum	1 er	2,5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	4	4

[1] Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers (MDDELCC, Février 2017); Tableau 1 p. 29.
[2] La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
[3] La contribution du projet est la concentration maximale modélisée divisée par la concentration totale modélisée, en pourcentage.
[4] Le pourcentage de la valeur limite est la concentration totale modélisée divisée par la valeur limite, en pourcentage.

Tableau 11 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles pour le scénario d'exploitation

Description de la norme ou du critère						Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³)					Concentration totale modélisée [2]	Contribution du projet [3]	Pourcentage de la valeur limite [4]
Substance	Symbole	Période	Type de seuil	Statistique	Valeur statistique	Valeur Limite	Concentration initiale [1]	Maximum par récepteur sensible		Maximum			
						(µg/m³)	(µg/m³)	Campement cri (C2)	Camp des travailleurs (Camp1)		(µg/m³)	(%)	(%)
Particules totales	PMT	24 heures	Norme	Maximum	1 er	120	40	20	15	20	60	33	50
Particules fines	$PM_{2,5}$	24 heures	Norme	Maximum	1 er	30	15	1,9	1,8	1,9	16,9	11	56
		24 heures	Norme	Centile	0,98	27	15	1,0	0,9	1,0	16,0	6	59
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	8,8	4,5	0,16	0,15	0,16	4,66	3	53
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	Norme	Maximum	1 er	34000	600	110	102	110	710	16	2
		8 heures	Norme	Maximum	1 er	12700	400	14	13	14	414	3	3
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 heure	Norme	Maximum	1 er	414	50	48	38	48	98	49	24
		24 heures	Norme	Maximum	1 er	207	30	7	7	7	37	20	18
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	103	10	1	1	1	11	5	10
Soufre, dioxyde de	SO_2	4 minutes	Norme	Maximum	1 er	1310	40	5	5	5	45	11	3
		4 minutes	Norme	Centile	0,995	1050	40	0	0	0	40	<1	4
		1 heure	Norme	Centile	0,99	170,2	21	0	0	0	21	<1	12
		24 heures	Norme	Maximum	1 er	288	10	0	0	0	10	1	4
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	52	2	0,0	0,0	0,0	2,0	<1	4
		1 an	Norme	Moyenne	1 er	10,5	2	0,0	0,0	0,0	2,0	<1	19
Antimoine	Sb	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,17	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	<1	1
Argent	Ag	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,23	0,005	0,000	0,000	0,000	0,005	<1	2
Arsenic	As	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,003	0,002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00200	<1	67
Baryum	Ba	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,05	0,02	0,0002	0,0002	0,0002	0,0202	1	40
Béryllium	Be	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,0004	0	1,08E-05	9,01E-06	1,08E-05	1,08E-05	100	3
Cadmium	Cd	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,0036	0,0005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00050	<1	14
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,1	0,01	0,000	0,000	0,000	0,010	1	10
Cobalt	Co	1 an	Critère	Moyenne	1 er	0,1	0	0,000	0,000	0,000	0,000	100	<1
Cuivre	Cu	24 heures	Norme	Maximum	1 er	2,5	0,2	0,00	0,00	0,00	0,20	<1	8
Manganèse	Mn	1 an	Critère	Moyenne	1 er	0,025	0,005	0,0003	0,0003	0,0003	0,0053	5	21
Mercure	Hg	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,005	0,002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00200	<1	40
Nickel	Ni	24 heures	Norme	Maximum	1 er	0,014	0,002	0,0002	0,0001	0,0002	0,0022	7	15
Plomb	Pb	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,1	0,004	0,000	0,000	0,000	0,004	<1	4
Sélénium	Se	1 heure	Critère	Maximum	1 er	2	0,15	0,00	0,00	0,00	0,15	<1	8
Silice cristalline	SiO_2	1 heure	Critère	Maximum	1 er	8,6	0,3	16,4	14,3	16,4	16,7	98	195
		1 an		Moyenne	1 er	0,07	0,04	0,063	0,058	0,063	0,103	61	147
Thallium	Tl	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,25	0,005	0,000	0,000	0,000	0,005	<1	2
Titane	Ti	24 heures	Critère	Maximum	1 er	2,5	0	0,01	0,01	0,01	0,01	100	1
Vanadium	V	1 an	Norme	Moyenne	1 er	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	<1	1
Zinc	Zn	24 heures	Norme	Maximum	1 er	2,5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,10	1	4

[1] Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers (MDDELCC, Février 2017); Tableau 1 p. 29.
[2] La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
[3] La contribution du projet est la concentration maximale modélisée divisée par la concentration totale modélisée, en pourcentage.
[4] Le pourcentage de la valeur limite est la concentration totale modélisée divisée par la valeur limite, en pourcentage.

Tableau 12 : Résultats de la modélisation dans le domaine d'application pour le scénario d'exploitation avec amphibolite sur les routes (scénario d'atténuation)

Description de la norme ou du critère						Concentrations modélisées dans le domaine d'application (µg/m³)								Concentration totale modélisée [2]	Contribution du projet [3]	Pourcentage de la valeur limite [4]
Substance	Symbole	Période	Type de seuil	Statistique	Valeur statistique	Valeur Limite	Concentration initiale [1]	Maximum par année de l'échantillon météorologique					Maximum			
						(µg/m³)	(µg/m³)	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5		(µg/m³)	(%)	(%)
Antimoine	Sb	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,17	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	1	1
Argent	Ag	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,23	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	<1	2
Arsenic	As	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,003	0,002	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00201	1	67
Baryum	Ba	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,05	0,02	0,0009	0,0008	0,0008	0,0009	0,0010	0,0010	0,0210	5	42
Béryllium	Be	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,0004	0	1,34E-04	1,19E-04	1,04E-04	8,80E-05	9,04E-05	1,34E-04	1,34E-04	100	34
Cadmium	Cd	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,0036	0,0005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00050	<1	14
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,1	0,01	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,011	5	11
Cobalt	Co	1 an	Critère	Moyenne	1 er	0,1	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	100	0
Cuivre	Cu	24 heures	Norme	Maximum	1 er	2,5	0,2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,21	4	8
Manganèse	Mn	1 an	Critère	Moyenne	1 er	0,025	0,005	0,0020	0,0018	0,0015	0,0015	0,0016	0,0020	0,0070	28	28
Mercure	Hg	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,005	0,002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00200	<1	40
Nickel	Ni	24 heures	Norme	Maximum	1 er	0,014	0,002	0,0014	0,0016	0,0011	0,0012	0,0013	0,0016	0,0036	45	26
Plomb	Pb	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,1	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	1	4
Sélénium	Se	1 heure	Critère	Maximum	1 er	2	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	<1	8
Silice cristalline	SiO_2	1 heure	Critère	Maximum	1 er	8,6	0,3	65,6	46,5	43,9	44,3	44,7	65,6	65,9	100	766
		1 an		Moyenne	1 er	0,07	0,04	0,180	0,164	0,134	0,143	0,143	0,180	0,220	82	314
Thallium	Tl	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,25	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	<1	2
Titane	Ti	24 heures	Critère	Maximum	1 er	2,5	0	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	100	2
Vanadium	V	1 an	Norme	Moyenne	1 er	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	4	1
Zinc	Zn	24 heures	Norme	Maximum	1 er	2,5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	3	4

[1] Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers (MDDELCC, Février 2017); Tableau 1 p. 29.
[2] La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
[3] La contribution du projet est la concentration maximale modélisée divisée par la concentration totale modélisée, en pourcentage.
[4] Le pourcentage de la valeur limite est la concentration totale modélisée divisée par la valeur limite, en pourcentage.

Tableau 13 : Résultats de la modélisation aux récepteurs sensibles pour le scénario d'exploitation avec amphibolite sur les routes (scénario d'atténuation)

Description de la norme ou du critère						Concentrations modélisées aux récepteurs sensibles (µg/m³)					Concentration totale modélisée [2]	Contribution du projet [3]	Pourcentage de la valeur limite [4]
Substance	Symbole	Période	Type de seuil	Statistique	Valeur statistique	Valeur Limite	Concentration initiale [1]	Maximum par récepteur sensible		Maximum			
						(µg/m³)	(µg/m³)	Campement cri (C2)	Camp des travailleurs (Camp1)		(µg/m³)	(%)	(%)
Antimoine	Sb	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,17	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	<1	1
Argent	Ag	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,23	0,005	0,000	0,000	0,000	0,005	<1	2
Arsenic	As	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,003	0,002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00200	<1	67
Baryum	Ba	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,05	0,02	0,0001	0,0001	0,0001	0,0201	<1	40
Béryllium	Be	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,0004	0	1,05E-05	8,78E-06	1,05E-05	1,05E-05	100	3
Cadmium	Cd	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,0036	0,0005	0,00000	0,00000	0,00000	0,00050	<1	14
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,1	0,01	0,000	0,000	0,000	0,010	<1	10
Cobalt	Co	1 an	Critère	Moyenne	1 er	0,1	0	0,000	0,000	0,000	0,000	100	0
Cuivre	Cu	24 heures	Norme	Maximum	1 er	2,5	0,2	0,00	0,00	0,00	0,20	1	8
Manganèse	Mn	1 an	Critère	Moyenne	1 er	0,025	0,005	0,0002	0,0002	0,0002	0,0052	4	21
Mercure	Hg	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,005	0,002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00200	<1	40
Nickel	Ni	24 heures	Norme	Maximum	1 er	0,014	0,002	0,0003	0,0003	0,0003	0,0023	13	16
Plomb	Pb	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,1	0,004	0,000	0,000	0,000	0,004	<1	4
Sélénium	Se	1 heure	Critère	Maximum	1 er	2	0,15	0,00	0,00	0,00	0,15	<1	8
Silice cristalline	SiO_2	1 heure	Critère	Maximum	1 er	8,6	0,3	9,8	9,1	9,8	10,1	97	117
		1 an		Moyenne	1 er	0,07	0,04	0,0139	0,0132	0,0139	0,0539	26	77
Thallium	Tl	1 an	Norme	Moyenne	1 er	0,25	0,005	0,000	0,000	0,000	0,005	<1	2
Titane	Ti	24 heures	Critère	Maximum	1 er	2,5	0	0,01	0,01	0,01	0,01	100	0
Vanadium	V	1 an	Norme	Moyenne	1 er	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	<1	1
Zinc	Zn	24 heures	Norme	Maximum	1 er	2,5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,10	<1	4

[1] Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers (MDDELCC, Février 2017); Tableau 1 p. 29.
[2] La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
[3] La contribution du projet est la concentration maximale modélisée divisée par la concentration totale modélisée, en pourcentage.
[4] Le pourcentage de la valeur limite est la concentration totale modélisée divisée par la valeur limite, en pourcentage.

Tableau 14 : Résumé des résultats de la modélisation de la silice cristalline pour le scénario d'exploitation avec et sans mesure d'atténuation

Critère		Description du scénario			Résultats au domaine d'application		Résultats aux récepteurs sensibles	
Substance	Période	Scénario	Agrégat sur les routes	Variante d'opération	Pourcentage de la valeur limite (%)	Nombre de dépassement (heure/an)	Pourcentage de la valeur limite (%)	Nombre de dépassement (heure/an)
Silice cristalline	1 heure	Scénario de base	Stériles	Journée avec sautage de stériles	889	2683	195	14
				Journée avec sautage de minerai	846		177	
				Journée sans sautage	846		177	
		Scénario d'atténuation	Amphibolite	Journée avec sautage de stériles	766	191	117	1 heure sur 25 ans
				Journée avec sautage de minerai	663		29	
				Journée sans sautage	663		29	
	1 an	Scénario de base	Stériles	Scénario annualisé	871	-	147	-
		Scénario d'atténuation	Amphibolite	Scénario annualisé	314		77	

5 CONSERVATISME ET LIMITATION

5.1 CONSERVATISME DE L'APPROCHE

La modélisation de la dispersion atmosphérique strictement réalisée selon les exigences du MDDELCC a pour objectif d'évaluer les concentrations potentielles maximales dans l'air ambiant et de s'assurer que les normes seront respectées en tout temps. En effet, selon le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* du MDDELCC, les résultats présentés doivent toujours correspondre aux maximums obtenus, pour chacune des périodes, à chacun des récepteurs identifiés. Il s'agit donc d'une approche très conservatrice puisqu'aucune valeur modélisée n'est retirée de l'analyse et qu'aucun traitement par centiles n'est effectué, à l'exception de certaines normes bien spécifiques.

De plus, pour évaluer les impacts d'un projet à l'aide de la modélisation, des scénarios conservateurs doivent être considérés. Par conséquent, des « scénarios pires cas » doivent être modélisés afin de bien représenter les maximums pouvant survenir pendant toute la durée de vie du projet, et ce, même si une fluctuation importante des opérations est planifiée.

Finalement, des concentrations initiales conservatrices sont ajoutées aux résultats de modélisation. Les valeurs utilisées sont des valeurs fixes et génériques pour les projets nordiques. Or, les concentrations initiales réelles varient dans le temps et sont normalement plus basses que les valeurs utilisées.

5.2 INCERTITUDES ET LIMITATION DU MODÈLE

5.2.1 FACTEURS D'ÉMISSIONS

Les taux d'émission utilisés pour représenter les différentes sources fugitives sont estimés à l'aide d'équations empiriques visant à donner un ordre de grandeur des émissions plutôt qu'un chiffre exact. De plus, l'efficacité de l'atténuation appliquée dans le but de contrôler ces émissions ne peut qu'être estimée grossièrement. En effet, les principaux contributeurs d'une mine sont des sources fugitives dont la caractérisation demeure un exercice difficile puisque leurs émissions varient, entre autres, en fonction des conditions météorologiques, de l'heure de la journée et de la variation des opérations.

L'estimation des taux d'émissions est d'ailleurs majoritairement basée sur des facteurs d'émissions provenant de l'AP-42, souvent déterminés à partir d'ensembles relativement petits de mesures et entachés de grandes incertitudes. Ces équations ont également été développées à l'aide de mesures effectuées dans des contextes et des climats variés. Par exemple, aucune de ces équations ne prend en compte les conditions hivernales et la couverture de neige, qui est pourtant une réalité importante au Québec.

À titre indicatif, Golder Associates a déterminé, suite à une campagne d'échantillonnage sur deux sites miniers canadiens, que les conditions hivernales peuvent atténuer naturellement les émissions de particules générées par le transport sur route non pavées de 94 % et 96 % (GOLDER ASSOCIATES, 2012). L'étude a également permis de démontrer une forte dépendance entre les concentrations de particules mesurées et l'humidité relative de l'air, paramètre qui n'est pas considéré dans l'équation suggérée par l'AP-42 pour déterminer les taux d'émissions de matières particulaires de resuspension découlant du routage.

5.2.2 DISPERSION DES MATIÈRES PARTICULAIRES

Il est reconnu depuis un bon nombre d'années que la modélisation des sources fugitives de particules surestime substantiellement les concentrations réelles dans l'atmosphère (Pace 2005, AISI 2015). Il s'avère également que les mesures prises afin de déterminer les facteurs d'émission ont généralement été effectuées près des sources,

typiquement entre 5 et 10 mètres, alors qu'en moyenne, environ 2/3 du nuage de poussière était à moins de 2 mètres du sol. Ainsi, puisque les nuages étaient turbulents et près du sol, d'importantes réductions sont susceptibles de survenir sur une distance de quelques dizaines ou centaines de mètres pour ce type d'émission.

Il s'avère en effet que la dispersion des matières particulaires est un procédé physique complexe et actuellement mal représenté par les modèles de dispersion. Il est maintenant reconnu que différents phénomènes affectent la dispersion des particules : la déposition sèche (due à la force de gravité et la masse des particules), la déposition humide (due aux précipitations), la filtration des émissions par la couverture du sol (herbe, arbres, bâtiments, etc.) lorsque les émissions sont émises près du sol, ainsi que les forces électrostatiques, la thermophorèse et l'agglomération des particules qui peuvent accroître la déposition au sol. Des phénomènes qui s'ajoutent à la déposition sèche déjà supportée par les modèles de dispersion et prise en considération dans la présente étude.

De plus, la filtration des émissions par la couverture du sol n'est actuellement pas supportée par les modèles de dispersion. Ces phénomènes physiques contribuent à réduire de façon considérable les concentrations réelles de particules dans l'air, et particulièrement par vent faible, alors que la dispersion est faible. Lors de tests sur le terrain, il a en effet été démontré que l'effet de filtration peut être très variable, allant de très faible, de jour, dans un environnement dénudé jusqu'à un taux de 85 %, de nuit, alors que des structures étaient présentes entre la route et les équipements de mesures (Pace 2005).

5.2.3 VARIATION SPATIALE ET TEMPORELLE DU SCÉNARIO

Les scénarios de modélisation considérés sont des scénarios statiques, c'est-à-dire que les sources d'émission ont les mêmes positions au cours de l'année. Or, la majorité des émetteurs se déplacent au fil des heures et de l'année. Les tronçons de route utilisés s'allongent et se déplacent tandis que d'autres sont abandonnés, les haldes à minerai basse teneur s'étendent, les bouteurs, les chargeuses et les foreuses se déplacent, les sautages sont effectués dans diverses régions sur le site, etc. Le scénario réel d'opération est ainsi beaucoup plus complexe et variable que le scénario de modélisation.

En fait, vu la complexité et la variabilité des opérations d'un complexe minier, un scénario moyen est considéré. C'est donc dire que l'ensemble des opérations est moyenné sur chacune des heures de l'année.

5.2.4 MODÈLE MÉTÉOROLOGIQUE ET MODÈLE DE DISPERSION

Les modèles de dispersion sont conçus pour représenter le plus fidèlement possible la réalité, tout en restant conservateurs. Or, ceux-ci sont des modèles mathématiques avec leurs limites, considérant un ensemble fini de paramètres. Ces modèles seront donc toujours entachés d'une certaine incertitude.

5.2.5 AUTRES

Parmi les autres sources d'erreur qui peuvent avoir un impact sur les résultats de modélisation, il faut noter :

- La topographie, qui possède une incertitude typiquement de l'ordre d'environ plus ou moins cinq mètres. L'élévation réelle des récepteurs est ainsi approximative.
- Les paramètres de dispersion initiale et de hauteur de relâche, qui sont des paramètres approximatifs visant à représenter grossièrement le comportement typique des émissions à la source.

5.3 DISCUSSION ET RÉSERVES

L'article 197 du RAA prescrit l'utilisation de la modélisation de la dispersion atmosphérique dans le but d'évaluer et d'autoriser les projets. Or, il est important de réitérer au lecteur l'ampleur des différentes incertitudes et limitations connues du modèle dans la représentation de la dispersion des émissions d'un projet minier, alors que les sources fugitives de particules sont prédominantes. Dr Cowherd, contributeur important de l'AP-42 et de l'élaboration des facteurs d'émission pour les sources fugitives, prônait d'ailleurs en 2012 le développement et le raffinement des méthodes de modélisation avant d'imposer l'utilisation de la modélisation pour l'application des standards de qualité de l'air aux États-Unis (Cowherd, 2012).

Il est en fait reconnu depuis un bon nombre d'années que la modélisation des sources fugitives de particules surestime substantiellement les concentrations réelles dans l'atmosphère (Pace 2005, AISI 2015). Les analyses suggèrent que ces surestimations peuvent aller jusqu'à un ordre de grandeur. Dans le milieu des années 90, le U.S. EPA Office of Air Quality Planning and Standards (OAQPS) a d'ailleurs commencé à utiliser systématiquement un facteur « divide by four » afin « d'ajuster » les estimations d'émissions de particules et d'obtenir de meilleurs accords entre les modélisations et les données d'échantillonnage.

Dans ce contexte, il est important de rappeler que les maximums modélisés et présentés à la section 4 surviennent par vent faible, alors que d'expérience, les évènements de poussière d'une mine se produisent plutôt par vent fort. L'évaluation des conditions météorologiques lors de dépassements modélisés est donc contradictoire et démontre bien l'incapacité actuelle du modèle à représenter fidèlement la réalité d'un site minier. De ce fait, il est important de comprendre que la modélisation de la dispersion atmosphérique des particules dans sa forme actuelle rend difficile l'évaluation de scénarios alternatifs d'opération ou l'évaluation de mesures d'atténuation efficaces.

De plus, puisque la granulométrie des émissions varie grandement d'un type de source à l'autre, la magnitude de la déposition et son effet attendu sont différents en fonction des sources d'émission. La contribution des sources d'émission modélisée est donc également faussée, ce qui peut placer l'accent sur des sources qui ne sont en réalité pas nécessairement problématiques et vice-versa.

Finalement, il faut souligner que les périodes de vents faibles sont plus fréquentes que celles de vents forts. Les occurrences de dépassements et les moyennes annuelles modélisées sont par conséquent surestimées. Ainsi, puisque les concentrations modélisées pour les différents métaux sont calculées à partir des concentrations modélisées pour les particules, la surestimation des concentrations de particules peut également engendrer une surestimation des concentrations modélisées pour les métaux.

6 CONCLUSION

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James.

Dans ce contexte, WSP a reçu le mandat de réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique qui s'inscrit en tant qu'étude complémentaire à l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) et a pour objectif d'évaluer l'impact des émissions provenant de la période de construction et de l'exploitation de la mine sur la qualité de l'atmosphère, et ce, sur la base des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) et du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). La démarche de modélisation préconisée dans la présente étude s'appuie sur la méthodologie proposée dans le Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et selon le *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers*. Les discussions tenues entre les divers représentants de WSP et CEC ont également servi à déterminer les intrants requis à la modélisation.

La présente modélisation prend en considération les principales sources d'émissions lors de la construction et lors de l'exploitation. Cette dernière présente donc des résultats caractérisant l'ensemble des composantes du projet. Deux scénarios ont ainsi été modélisés, soit le scénario de construction et le scénario d'exploitation. Le premier étant basé sur la période de construction et de préproduction et le second est basé sur l'année 3 de l'exploitation prévue de la mine.

La modélisation a été effectuée à l'aide du logiciel AERMOD (version 16216r) sur cinq années de données météorologiques. Des données pronostiques ont été utilisées en guise de données météorologiques de surface et de données aérologiques. Ces données pronostiques sont des données modélisées extraites de réanalyses météorologiques ERA-INTERIM produites par l'ECMWF (European Centre For Medium-Range Weather Forecasts). Ces données sont utilisées comme état initial et conditions aux frontières pour alimenter le modèle WRF (Weather Research and Forecast v3.6). Concernant le traitement des résultats, l'approche est très conservatrice puisqu'aucune valeur modélisée n'est retirée de lors de l'analyse des normes et critères.

Les substances retenues pour les modélisations sont les matières particulaires en suspension, soit les particules totales (PMT) et les particules fines ($PM_{2,5}$). Les principaux composés gazeux émis, tels que le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO_2) et le dioxyde de soufre (SO_2), ont également été modélisés. Enfin, 19 métaux et métalloïdes, incluant la silice cristalline, qui possèdent une norme ou un critère de la qualité de l'air ont également été modélisés.

Pour le scénario de construction, la modélisation présente le respect de l'ensemble des normes et critères considéré dans le domaine d'application, soit au-delà de 300 m des infrastructures, et aux récepteurs sensibles.

Pour le scénario d'exploitation, des dépassements de la norme de particules totales du RAA sont modélisés à proximité des opérations. Cependant, ces dépassements sont contenus en périphérie du site et n'atteignent pas de zone d'occupation du territoire.

Des dépassements des critères 1 heure et annuel pour la silice cristalline sont également modélisés pour le scénario d'exploitation de base. La circulation routière est identifiée comme le principal contributeur pour ces dépassements. Par conséquent, CEC propose la mise en place d'une mesure d'atténuation, soit l'utilisation de l'amphibolite comme agrégat sur les routes. L'amphibolite est en effet une lithologie des stériles qui présente peu de silice cristalline (< 1 %). La modélisation de cette mesure d'atténuation démontre son efficacité par la réduction importante des concentrations modélisées, des fréquences des dépassements et de l'étendue des dépassements. En effet, suite à son application, aucun dépassement significatif n'est modélisé aux récepteurs sensibles. Malgré tout, des dépassements des deux critères sont toujours modélisés à proximité du site minier.

Enfin, pour tous les autres composés modélisés, l'ensemble des normes et critères est respecté dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES CITÉES

- ATTALLA *ET AL*. NO_x Emissions From Blasting Operations in Open-Cut Coal Mining, Atmospheric Environment 42 (2008) 7874–7883.
- AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF SUSTAINABILITY, ENVIRONMENT, WATER, POPULATION AND COMMUNITIES. January 2012a. National Pollutant Inventory (NPI). Emission estimation technique manual for mining. Version 3.1.
- AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF SUSTAINABILITY, ENVIRONMENT, WATER, POPULATION AND COMMUNITIES. January 2012b. National Pollutant Inventory (NPI). Emission Estimation Technique Manual for Explosives Detonation and Firing Ranges. Version 3.0.
- BRODE, R. ET ROBINSON, R. 2007. AERMOD Implementation Workgroup. EPA Regional/State/Local Modelers Workshop.
- CRITICAL ELEMENTS CORPORATION, Rose Lithium-Tantalum Project Feasibility Study NI 43-101 Technical Report. October 2017.
- COUNTESS, R. 2007. Reconciling Fugitive Dust Emission Inventories with Ambient Measurements, Emission Inventory Conference.
- COWHERD, C.; MULESKI, G. E.; KINSEY, J. S. September 1988. *Control of open fugitive dust sources*.
- COWHERD, C. March 13, 2012. Modeling Concerns for Fugitive Sources in the Iron, Steel and Mining Industries. Modeling Conference in Research Triangle Park, NC.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA. 2013. Règlement sur le soufre dans le carburant diesel.
- GOUVERNEMENT DU CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *MANOBS (Manuel d'observations météorologiques de surface) Septième édition*, 978-0-660-23073-3, 477 pages.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2015. Loi sur la qualité de l'environnement, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. c. Q-2, r. 4.1.
- HANNA, S. R. ET CHOWDHURY, B. 2014. Minimum turbulence assumptions and u* and L estimation for dispersion models during low-wind stable conditions. Journal of the Air & Waste Management Association, 64(3):309–321.
- LAMONT INC.. 2017a. Caractérisation géochimique des stérilesminiers - Projet Rose Lithium-Tantale.
- LAMONT INC.. 2017b. Caractérisation géochimique des résidus miniers- Projet Rose Lithium-Tantale.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2005. Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique. 32 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. Guide d'instructions - Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques - Projets miniers. Janvier 2017.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2016. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère; Version 5.
- NEWFOUNDLAND AND LABRADOR, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND CONSERVATION (NL DOEC). September 18, 2012. *Guideline for Plume Dispersion Modelling.* 2nd Revision, Saint John's, NL. 38 pages.
- ONTARIO MINISTRY OF THE ENVIRONMENT. 2009. Air dispersion modelling guideline for Ontario. PIBs # 5165e02. 154 pages.
- PACE, THOMPSON G. Methodology to Estimate the Transportable Fraction (TF) of Fugitive Dust Emissions for Regional and Urban Scale Air Quality Analyses US EPA (8/3/2005 Revision).
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 1995. Compilation of Air Pollutant Emission Factors: AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources.

- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). Avril 2004. Median life, annual activity, and load factor values for nonroad engine emissions modeling.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2005. *Guideline on Air Quality Models*, 40 CFR Part 51, Appendix W.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 2009. AERMOD Implementation Guide.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). July 2010. Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2013. Aersurface User's Guide, EPA-454/B-08-001, 2008, Revised 01/16/2013. Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, NC.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). 2015. *11th Modeling Conference*, Updates to EPA's AERMOD Modeling System. http://www3.epa.gov/ttn/scram/11thmodconf.htm.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US-EPA). Light-Duty Vehicles and Light-Duty Trucks: Clean Fuel Fleet Exhaust Emission Standards. EPA-420-B-16-006. Office of Transportation and Air Quality. March, 2016
- WATSON, JOHN G., Reconciling Urban Fugitive Dust Emissions Inventory and Ambient Source contribution Estimates: Summary of Current Knowledge and Needed Research. Desert Research Institute. May 2000.
- WESTERN REGIONAL AIR PARTNERSHIP (WRAP). 2006. Fugitive Dust Handbook.

RÉFÉRENCES CONSULTÉES

- INVENTAIRE NATIONAL DES REJETS DE POLLUANTS (INRP). Guide pour les carrières et sablières (http://www.ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=A9C1EE34-1#s8_9). Consulté le 2017-07-13.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. NCQAA - Dioxyde de soufre http://www.ccme.ca/fr/resources/air/air/sulphur-dioxide.html. Consulté le 2017-07-13.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. NCQAA - Particules et ozone http://www.ccme.ca/fr/resources/air/pm_ozone.html. Consulté le 2017-07-13.

ANNEXE

A DESCRIPTION DES SOURCES D'ÉMISSIONS

Tableau A 1 : Caractéristiques physiques des sources ponctuelles de l'usine de traitement – scénario d'exploitation

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre (m)	Temps d'opération par jour (h/j)
DEP01	Concasseur à mâchoire	419156	5762865	283	15.5	Ambiante	20.0	0.68	12
DEP02	Concasseur conique	419087	5762816	282	11.0	Ambiante	20.0	1.00	12
DEP04	Ligne d'alimentation souterraine	419127	5762750	283	4.5	Ambiante	2.5	1.43	24
DEP08	Séchoir du concentré de spodumène	419214	5762578	284	6.3	363	20.0	0.88	24
DEP09	Silo ouest de spodumène	419206	5762569	284	38.0	Ambiante	20.0	0.01	24
DEP10	Silo est de spodumène	419213	5762573	284	38.0	Ambiante	20.0	0.01	24
DEP11	Entreposage de tantalite	419222	5762645	284	14.6	Ambiante	20.0	0.01	24
DEP12	Séchoir du concentré de tantalite	419224	5762653	284	11.2	363	20.0	0.88	24

Tableau A 2 : Taux d'émission de particules des sources ponctuelles de l'usine de traitement – scénario d'exploitation

Identifiant	Débit normalisé	Concentration	Ratio PM_{10}/PMT	Ratio $PM_{2.5}$/PMT	Taux d'émission (g/s)		
	(Nm^3/h)	(Nm^3/h)	(%)	(%)	PMT	PM_{10}	$PM_{2.5}$
DEP01	26611	20	76	35	1.48E-01	1.12E-01	5.13E-02
DEP02	57838	20	76	35	3.21E-01	2.43E-01	1.12E-01
DEP04	14709	20	76	35	8.17E-02	6.17E-02	2.84E-02
DEP08	36268	30	95	50	3.02E-01	2.86E-01	1.51E-01
DEP09	10	30	95	50	8.64E-05	8.17E-05	4.31E-05
DEP10	10	30	95	50	8.64E-05	8.17E-05	4.31E-05
DEP11	10	30	95	50	8.64E-05	8.17E-05	4.31E-05
DEP12	36268	30	95	50	3.02E-01	2.86E-01	1.51E-01

Tableau A 3 : Taux d'émission de gaz de combustion liés à l'utilisation de gaz naturel des sources ponctuelles de l'usine de traitement – scénario d'exploitation

Identifiant	Alimentation en gaz naturel	Puissance	Facteur d'émission[1,2] (kg/m^3 de combustible)			Taux d'émission (g/s)		
	(m^3/h)	(MMBTU/h)	CO	NO_x	SO_2	CO	NO_x	SO_2
DEP08	651	23	1.34E-03	8.00E-04	9.60E-06	2.43E-01	1.45E-01	1.74E-03
DEP12	47	2	1.34E-03	8.00E-04	9.60E-06	1.75E-02	1.04E-02	1.25E-04

[1] Calcul basé sur la section 1.4 de l'AP-42
[2] Teneur en soufre considéré de 2000 grains/106 scf

Tableau A 4 : Paramètres des patrons de sautage – scénario de construction

Paramètres de forage/sautage	Unité	Variable	Minerai	Stériles	Référence
Tonnage extrait par année	tonne/an	T	229 811	2 651 934	Description des opérations; InnovExplo
Densité du matériel	tonne/m^3	Rrho	2.76	2.76	Description des opérations; InnovExplo
Facteur de poudre	kg/m^3	PWV	1.05	0.88	Description des opérations; InnovExplo
Facteur de poudre	kg/tonne	PWD	0.382	0.317	PWV / Rrho
Densité de l'explosif	tonne/m^3	Erho	1.200	1.165	Description des opérations; InnovExplo
Quantité d'explosif requis par année	tonne/an	EQy	88	842	t · PWD / 1000
Volume d'explosif requis par année	m^3/an	EVy	73	722	EQy / Erho
Diamètre du trou foré	m	D	0.152	0.152	Description des opérations; InnovExplo
Hauteur de banc	m	BH	10	10	Description des opérations; InnovExplo
Stem Height	m	SL	4.25	4.25	Description des opérations; InnovExplo
Sous forage	m	SD	0.75	0.75	Description des opérations; InnovExplo
Hauteur de forage	m	HL	10.75	10.75	BH + SD
Hauteur de la colonne d'explosif	m	C	6.50	6.50	HL - SL
Volume d'explosif par forage	m^3/trou	EVh	0.119	0.119	$Pi \cdot (D/2)^2 \cdot C$
Quantité d'explosif par forage	tonne/trou	EQh	0.142	0.138	EVh · Erho
Nombre de forages par sautage	trous/saut.	NHb	26	57	NHy / NBy
Nombre de forages requis par année	trous/an	NHy	617	6 093	EVy / EVh
Nombre de sautages par année	saut./an	NBy	24	107	1 sautage par 5 jours pour chaque patron de sautage; 120 jours pour le minerai et 540 jours pour les stériles
Quantité d'explosif par sautage	tonne/saut.	EQb	3.70	7.87	EQh · NHb
Jours d'opération des foreuses par année	jours/an	d	120	540	NI 43-101
Nombre de forages par jour	trous/jour	NHd	5	11	NHy / d
Burden	m	B	4.50	5.25	Description des opérations; InnovExplo
Spacing	m	S	3.00	3.00	Description des opérations; InnovExplo
Surface de sautage par forage	m^2/trou	BAh	13.5	15.8	B · S
Surface de sautage totale	m^2/saut.	BA	351	898	BAh · NHb
Ratio d'ANFO de l'explosif	%	Ra	0%	0%	NI 43-101
Ratio d'émulsion de l'explosif	%	Re	100%	100%	1 - Ra

Tableau A 5 : Paramètres des patrons de sautage – scénario d'exploitation

Paramètres de forage/sautage	Unité	Variable	Minerai	Stériles	Référence
Tonnage extrait par année	tonne/an	T	2 680 094	12 909 351	Description des opérations; InnovExplo
Densité du matériel	tonne/m^3	Rrho	2.76	2.76	Description des opérations; InnovExplo
Facteur de poudre	kg/m^3	PWV	1.05	0.89	Description des opérations; InnovExplo
Facteur de poudre	kg/tonne	PWD	0.382	0.321	PWV / Rrho
Densité de l'explosif	tonne/m^3	Erho	1.200	1.165	Description des opérations; InnovExplo
Quantité d'explosif requis par année	tonne/an	EQy	1 024	4 148	t · PWD / 1000
Volume d'explosif requis par année	m^3/an	EVy	854	3 561	EQy / Erho
Diamètre du trou foré	m	D	0.152	0.229	Description des opérations; InnovExplo
Hauteur de banc	m	BH	10	10	Description des opérations; InnovExplo
Stem Height	m	SL	4.25	4.25	Description des opérations; InnovExplo
Sous forage	m	SD	0.75	0.75	Description des opérations; InnovExplo
Hauteur de forage	m	HL	10.75	10.75	BH + SD
Hauteur de la colonne d'explosif	m	C	6.50	6.50	HL - SL
Volume d'explosif par forage	m^3/trou	EVh	0.119	0.267	Pi · $(D/2)^2$ · C
Quantité d'explosif par forage	tonne/trou	EQh	0.142	0.311	EVh · Erho
Nombre de forages par sautage	trous/saut.	NHb	103	191	NHy / NBy
Nombre de forages requis par année	trous/an	NHy	7 199	13 347	EVy / EVh
Nombre de sautages par année	saut./an	NBy	70	70	1 sautage par 5 jours pour chaque patron de sautage; 120 jours pour le minerai et 540 jours pour les stériles
Quantité d'explosif par sautage	tonne/saut.	EQb	14.66	59.36	EQh · NHb
Jours d'opération des foreuses par année	jours/an	d	350	350	NI 43-101
Nombre de forages par jour	trous/jour	NHd	21	38	NHy / d
Burden	m	B	4.50	7.00	Description des opérations; InnovExplo
Spacing	m	S	3.00	5.00	Description des opérations; InnovExplo
Surface de sautage par forage	m^2/trou	BAh	13.5	35.0	B · S
Surface de sautage totale	m^2/saut.	BA	1 391	6 685	BAh · NHb
Ratio d'ANFO de l'explosif	%	Ra	0%	0%	NI 43-101
Ratio d'émulsion de l'explosif	%	Re	100%	100%	1 - Ra

Tableau A 6 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de sautage – scénario de construction

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission - avec atténuation (g/s)					
								PM_{tot}	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	NO_x	SO_2
saut1	Sautage Minerai	419901	5763455	307.0	10.0	4.36	9.30	4.02E-01	2.09E-01	1.21E-02	2.36E+00	2.06E-01	6.17E-02
saut2	Sautage Stériles	419901	5763455	307.0	10.0	6.97	9.30	1.64E+00	8.55E-01	4.93E-02	5.03E+00	4.37E-01	1.31E-01

Tableau A 7 : Caractéristiques physiques et taux d'émission de la source de forage – scénario de construction

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Méthode d'atténuation	Atténuation (%)	Taux d'émission - avec atténuation (g/s)		
										PM_{tot}	PM_{10}	$PM_{2.5}$
for1	Foreuse #1	419866	5763471	304	1.8	0.81	1.63	Jets d'eau	70	3.48E-02	3.13E-02	1.74E-02

Tableau A 8 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de sautage – scénario d'exploitation

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission - avec atténuation (g/s)					
								PM_{tot}	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	NO_x	SO_2
saut1	Sautage Minerai	420015	5763668	170.0	10.0	8.67	9.30	3.17E+00	1.65E+00	9.51E-02	9.36E+00	8.14E-01	2.44E-01
saut2	Sautage Stériles	420015	5763668	170.0	10.0	19.01	9.30	3.34E+01	1.74E+01	1.00E+00	3.79E+01	3.30E+00	9.89E-01

Tableau A 9 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de forage – scénario d'exploitation

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Méthode d'atténuation	Atténuation (%)	Taux d'émission - avec atténuation (g/s)		
										PM_{tot}	PM_{10}	$PM_{2.5}$
for1	Foreuse #1	420093	5763673	170	3.2	1.49	2.98	Jets d'eau	70	4.03E-02	3.63E-02	2.01E-02
for2	Foreuse #2	420040	5763672	170	3.2	1.49	2.98	Jets d'eau	70	4.03E-02	3.63E-02	2.01E-02
for3	Foreuse #3	420005	5763642	170	1.8	0.81	1.63	Jets d'eau	70	4.03E-02	3.63E-02	2.01E-02

Tableau A 10 : Caractéristiques physiques des véhicules de transport considérés – scénario de construction et d'exploitation

Véhicule	Hauteur (m)	Largeur (m)	Poids du véhicule (t)	Charge utile (t)	Nombre de véhicules dans la flotte	
					Scénario de construction	Scénario d'exploitation
Caterpillar 775	4.5	4.3	48.1	63.7	3	7
Caterpillar 785	5.7	5.9	112.5	137.0	0	7
Kenworth T800	2.8	2.6	22.5	35.0	0	2
Caterpillar 745 – Construction route #1	3.7	3.4	33.4	41.0	3	0
Caterpillar 745 - Construction route #2	3.7	3.4	33.4	41.0	2	0
Caterpillar 745 - Terrassement	3.7	3.4	33.4	41.0	2	0
Caterpillar 785 – Construction halde à stériles	5.7	5.9	112.5	137.0	2	0
Caterpillar 740 - Construction halde à stériles	3.7	3.4	33.1	39.5	2	0

Tableau A 11 : Quantité de matière transportée sur chacun des trajets – scénario de construction

Trajets	Description	Longueur du trajet (m)	Quantité de matériel déplacé (tm/jour)							Nombre de déplacements [1] (jour^{-1})						Horaire
			Total	Caterpillar 775	Caterpillar 745 (route #1)	Caterpillar 745 (route #2)	Caterpillar 745 (terrassement)	Caterpillar 785 (Halde stériles)	Caterpillar 740 (Halde stériles)	Caterpillar 775	Caterpillar 745 (route #1)	Caterpillar 745 (route #2)	Caterpillar 745 (terrassement)	Caterpillar 785 (Halde stériles)	Caterpillar 740 (Halde stériles)	
P01_P07	Stériles : Fosse vers halde à stériles phase 1	1542	5 027	5 027	0	0	0	0	0	158	0	0	0	0	0	Opération continue
P01_P18	Minerai : Fosse vers halde à minerai	1422	1 394	1 394	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	Opération continue
P04_P07	Granulat : Concasseur mobile vers halde à stériles phase 1	1093	825	0	0	0	0	413	413	0	0	0	0	6	21	11h par jour, durant le jour
P04_P08	Granulat : Concasseur mobile vers route #2	1572	825	0	0	825	0	0	0	0	0	40	0	0	0	11h par jour, durant le jour
P04_P12	Granulat : Concasseur mobile vers route #1	1895	825	0	825	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	11h par jour, durant le jour
P04_P20	Granulat : Concasseur mobile vers terrassement	989	825	0	0	0	825	0	0	0	0	0	40	0	0	11h par jour, durant le jour
P21_P14	Mort terrain : Fosse vers halde à mort terrain	1581	3 096	3 096	0	0	0	0	0	97	0	0	0	0	0	Opération continue
[1] Un aller-retour correspond à 2 déplacements.																

Tableau A 12 : Quantité de matière transportée sur chacun des trajets – scénario d'exploitation

Trajets	Description	Longueur du trajet (m)	Quantité de matériel déplacé (tm/jour)				Nombre de déplacements [1] (jour^{-1})			Horaire
			Total	Caterpillar 775	Caterpillar 785	Kenworth T800	Caterpillar 775	Caterpillar 785	Kenworth T800	
P01_P05	Stériles : Fosse vers halde à stériles phase 1	3026	18 617	18 617	0	0	585	0	0	Opération continue
P01_P10	Minerai : Fosse vers le secteur de l'usine (point P10)	1918	5 056	5 056	0	0	159	0	0	Opération continue
P01_P22	Stériles : Fosse vers halde à stériles phase 2	4232	20 868	0	20 868	0	0	305	0	Opération continue
P10_P11	Minerai : Secteur de l'usine (point P10) vers le concasseur primaire	151	2 528	2 528	0	0	79	0	0	12h par jour, durant le jour
P10_P14	Minerai : Secteur de l'usine (point P10) vers la halde de minerai	636	2 528	2 528	0	0	79	0	0	12h par jour, durant la nuit
P14_P11	Minerai : Halde de minerai vers le concasseur primaire	787	2 372	0	2 372	0	0	35	0	12h par jour, durant le jour
P18_P21	Résidus : Silo de résidus vers halde à stériles phase 2	2181	4 732	0	4 732	0	0	69	0	Opération continue
P23_P28	Intrants : Extérieur vers l'usine	3093	420	0	0	420	0	0	24	Opération continue
P27_P23	Concentré : L'usine vers l'extérieur	3191	647	0	0	647	0	0	37	Opération continue
P29_P08	Mort terrain : Fosse vers la halde à mort terrain	1340	2 855	2 855	0	0	90	0	0	Opération continue
[1] Un aller-retour correspond à 2 déplacements.										

Tableau A 13 : Caractéristiques et taux d'émission de chaque segment – scénario de construction

Segment	Longueur du segment (m)	Largeur du segment (m)	Hauteur moyenne des véhicules (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Teneur en limon (%)	Poids moyen des véhicules (tons)	Facteur d'émission (lb/VMT)			Nombre de déplacement ($jour^{-1}$)	VKT	Taux d'émission (g/s)			Atténuation (%)	Cadence (h/jour)
									PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$			PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$		
P01_P02	172	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	201.6	34.7	1.96E+00	5.57E-01	5.57E-02	75	24
P02_P03	344	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	201.6	69.3	3.92E+00	1.11E+00	1.11E-01	75	24
P03_P04	67	21.0	3.8	3.3	25.12	3.02	8.3	65.0	15.11	4.30	0.43	147.6	9.9	1.06E+00	3.02E-01	3.02E-02	75	11
P03_P05	152	21.0	4.3	3.7	25.12	3.40	8.3	83.2	16.88	4.80	0.48	225.0	34.3	2.56E+00	7.27E-01	7.27E-02	75	24
P03_P09	79	21.0	4.0	3.4	25.12	3.16	8.3	69.5	15.57	4.43	0.44	124.2	9.8	8.76E-01	2.49E-01	2.49E-02	75	24
P05_P06	177	21.0	4.4	3.8	25.12	3.49	8.3	88.4	17.35	4.93	0.49	184.7	32.7	2.17E+00	6.17E-01	6.17E-02	75	24
P05_P08	1353	8.6	3.7	3.2	13.58	2.96	10.0	59.4	16.53	4.88	0.49	40.2	54.4	6.41E+00	1.89E+00	1.89E-01	75	11
P06_P07	696	21.0	4.4	3.8	25.12	3.49	8.3	88.4	17.35	4.93	0.49	184.7	128.6	8.53E+00	2.43E+00	2.43E-01	75	24
P09_P10	821	21.0	3.7	3.2	25.12	2.96	8.3	59.4	14.51	4.13	0.41	40.2	33.1	3.41E+00	9.71E-01	9.71E-02	75	11
P09_P15	171	21.0	4.1	3.5	25.12	3.26	8.3	74.4	16.05	4.57	0.46	84.0	14.3	1.18E+00	3.34E-01	3.34E-02	75	24
P10_P11	372	21.0	4.3	3.6	25.12	3.36	8.3	79.7	16.56	4.71	0.47	137.4	51.2	3.72E+00	1.06E+00	1.06E-01	75	24
P11_P13	226	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	97.2	21.9	1.24E+00	3.52E-01	3.52E-02	75	24
P12_P11	556	8.6	3.7	3.2	13.58	2.96	10.0	59.4	16.53	4.88	0.49	40.2	22.4	2.63E+00	7.78E-01	7.78E-02	75	11
P13_P14	488	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	97.2	47.5	2.68E+00	7.63E-01	7.63E-02	75	24
P15_P16	344	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	43.8	15.1	8.51E-01	2.42E-01	2.42E-02	75	24
P15_P19	384	21.0	3.7	3.2	25.12	2.96	8.3	59.4	14.51	4.13	0.41	40.2	15.5	1.60E+00	4.54E-01	4.54E-02	75	11
P16_P17	161	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	43.8	7.0	3.98E-01	1.13E-01	1.13E-02	75	24
P17_P18	152	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	43.8	6.7	3.76E-01	1.07E-01	1.07E-02	75	24
P20_P19	289	21.0	3.7	3.2	25.12	2.96	8.3	59.4	14.51	4.13	0.41	40.2	11.6	1.20E+00	3.42E-01	3.42E-02	75	11
P21_P10	495	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	97.2	48.2	2.72E+00	7.74E-01	7.74E-02	75	24

Tableau A 14 : Caractéristiques et taux d'émission de chaque segment – scénario d'exploitation

Segment	Longueur du segment (m)	Largeur du segment (m)	Hauteur moyenne des véhicules (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Teneur en limon (%)	Poids moyen des véhicules (tons)	Facteur d'émission (lb/VMT)			Nombre de déplacement (jour^{-1})	VKT	Taux d'émission (g/s)			Atténuation (%)	Cadence (h/jour)
									PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$			PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$		
P01_P02	1532	21.0	4.8	4.1	25.12	3.81	8.3	120.5	19.95	5.67	0.57	1047.9	1605.0	1.04E+02	2.97E+01	2.97E+00	75	24
P02_P03	380	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	584.5	222.2	1.26E+01	3.57E+00	3.57E-01	75	24
P03_P04	913	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	584.5	533.8	3.02E+01	8.58E+00	8.58E-01	75	24
P04_P05	201	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	584.5	117.3	6.63E+00	1.89E+00	1.89E-01	75	24
P02_P06	79	21.0	5.3	4.5	25.12	4.16	8.3	161.3	22.75	6.47	0.65	463.4	36.4	2.70E+00	7.68E-01	7.68E-02	75	24
P06_P07	*1194*	*21.0*	-	-	*25.12*	-	*8.3*	-	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*75*	*0*
P07_P08	448	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	89.6	40.2	2.27E+00	6.46E-01	6.46E-02	75	24
P06_P09	205	21.0	5.3	4.5	25.12	4.16	8.3	161.3	22.75	6.47	0.65	463.4	95.0	7.05E+00	2.00E+00	2.00E-01	75	24
P09_P10	103	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	158.8	16.3	9.24E-01	2.63E-01	2.63E-02	75	24
P10_P11	151	21.0	4.8	4.1	25.12	3.82	8.3	122.0	20.05	5.70	0.57	114.0	17.2	2.26E+00	6.42E-01	6.42E-02	75	12
P10_P12	320	21.0	4.8	4.1	25.12	3.82	8.3	122.0	20.05	5.70	0.57	114.0	36.5	3.33E+00	9.46E-01	9.46E-02	75	24
P12_P13	164	21.0	4.8	4.1	25.12	3.82	8.3	122.0	20.05	5.70	0.57	114.0	18.7	1.71E+00	4.85E-01	4.85E-02	75	24
P13_P14	151	21.0	4.8	4.1	25.12	3.82	8.3	122.0	20.05	5.70	0.57	114.0	17.3	1.57E+00	4.48E-01	4.48E-02	75	24
P09_P15	395	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	8.3	199.5	25.03	7.12	0.71	304.6	120.3	9.82E+00	2.79E+00	2.79E-01	75	24
P15_P19	383	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	8.3	199.5	25.03	7.12	0.71	373.7	143.0	1.17E+01	3.32E+00	3.32E-01	75	24
P15_P16	452	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	8.3	199.5	25.03	7.12	0.71	69.1	31.2	2.55E+00	7.25E-01	7.25E-02	75	24
P16_P17	131	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	8.3	199.5	25.03	7.12	0.71	34.5	4.5	3.68E-01	1.05E-01	1.05E-02	75	24
P17_P18	77	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	8.3	199.5	25.03	7.12	0.71	34.5	2.6	2.16E-01	6.14E-02	6.14E-03	75	24
P18_P16	82	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	8.3	199.5	25.03	7.12	0.71	34.5	2.8	2.31E-01	6.56E-02	6.56E-03	75	24
P19_P20	881	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	8.3	199.5	25.03	7.12	0.71	373.7	329.4	2.69E+01	7.65E+00	7.65E-01	75	24
P20_P21	321	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	18.9	199.5	44.52	14.92	1.49	69.1	22.1	3.22E+00	1.08E+00	1.08E-01	75	24
P20_P22	757	21.0	5.7	4.8	25.12	4.49	8.3	199.5	25.03	7.12	0.71	304.6	230.7	1.88E+01	5.36E+00	5.36E-01	75	24
P23_P24	2956	8.6	2.8	2.4	13.58	2.25	10.0	44.1	14.46	4.27	0.43	61.0	180.3	8.50E+00	2.51E+00	2.51E-01	75	24
P24_P25	57	8.6	2.8	2.4	13.58	2.25	10.0	44.1	14.46	4.27	0.43	37.0	2.1	1.00E-01	2.96E-02	2.96E-03	75	24
P25_P26	80	8.6	2.8	2.4	13.58	2.25	10.0	44.1	14.46	4.27	0.43	18.5	1.5	6.98E-02	2.06E-02	2.06E-03	75	24
P26_P27	222	8.6	2.8	2.4	13.58	2.25	10.0	44.1	14.46	4.27	0.43	18.5	4.1	1.94E-01	5.71E-02	5.71E-03	75	24
P27_P25	52	8.6	2.8	2.4	13.58	2.25	10.0	44.1	14.46	4.27	0.43	18.5	1.0	4.53E-02	1.34E-02	1.34E-03	75	24
P24_P28	136	8.6	2.8	2.4	13.58	2.25	10.0	44.1	14.46	4.27	0.43	24.0	3.3	1.54E-01	4.56E-02	4.56E-03	75	24
P29_P07	892	21.0	4.5	3.8	25.12	3.53	8.3	88.1	17.33	4.93	0.49	89.6	79.9	4.52E+00	1.29E+00	1.29E-01	75	24

Tableau A 15 : Position des sources volumiques de routage – scénario de construction

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P01_P02_1	419848	5763420	305.8	P05_P08_31	419271	5764253	316.3
P01_P02_2	419851	5763366	305.8	P05_P08_32	419276	5764282	314.0
P01_P02_3	419853	5763312	305.1	P05_P08_33	419286	5764309	313.8
P02_P03_1	419818	5763275	303.9	P05_P08_34	419297	5764336	314.0
P02_P03_2	419764	5763267	302.3	P05_P08_35	419307	5764363	315.5
P02_P03_3	419711	5763267	299.3	P05_P08_36	419318	5764390	315.4
P02_P03_4	419657	5763266	296.8	P05_P08_37	419329	5764418	315.2
P02_P03_5	419603	5763264	294.0	P05_P08_38	419339	5764445	315.8
P02_P03_6	419550	5763258	291.2	P05_P08_39	419350	5764472	316.2
P03_P04_1	419481	5763251	288.1	P05_P08_40	419361	5764499	317.0
P03_P05_1	419510	5763269	291.2	P05_P08_41	419372	5764526	317.4
P03_P05_2	419499	5763322	294.0	P05_P08_42	419388	5764550	318.5
P03_P05_3	419488	5763375	295.0	P05_P08_43	419409	5764570	315.9
P03_P09_1	419522	5763209	287.7	P05_P08_44	419434	5764585	313.0
P05_P06_1	419449	5763397	293.6	P05_P08_45	419460	5764598	312.0
P05_P06_2	419396	5763398	298.6	P05_P08_46	419484	5764614	310.8
P05_P06_3	419342	5763398	302.4	P06_P07_01	419290	5763383	299.7
P05_P08_01	419478	5763415	294.8	P06_P07_02	419251	5763346	296.3
P05_P08_02	419465	5763442	295.8	P06_P07_03	419211	5763310	292.6
P05_P08_03	419453	5763468	293.8	P06_P07_04	419172	5763273	291.5
P05_P08_04	419441	5763494	293.4	P06_P07_05	419132	5763236	291.0
P05_P08_05	419428	5763520	294.0	P06_P07_06	419092	5763200	289.0
P05_P08_06	419415	5763546	295.2	P06_P07_07	419053	5763163	287.9
P05_P08_07	419402	5763572	299.0	P06_P07_08	419013	5763126	284.9
P05_P08_08	419388	5763597	304.9	P06_P07_09	418973	5763090	283.0
P05_P08_09	419375	5763623	306.6	P06_P07_10	418934	5763053	283.0
P05_P08_10	419365	5763651	306.0	P06_P07_11	418894	5763017	279.8
P05_P08_11	419357	5763678	308.9	P06_P07_12	418855	5762980	279.3
P05_P08_12	419348	5763706	311.3	P06_P07_13	418815	5762943	280.0
P05_P08_13	419339	5763734	306.6	P09_P10_01	419539	5763184	285.2
P05_P08_14	419335	5763762	304.5	P09_P10_02	419591	5763198	287.8
P05_P08_15	419330	5763791	305.4	P09_P10_03	419643	5763212	290.9
P05_P08_16	419326	5763820	308.6	P09_P10_04	419697	5763212	293.2
P05_P08_17	419322	5763849	310.7	P09_P10_05	419746	5763191	295.4
P05_P08_18	419318	5763877	310.6	P09_P10_06	419795	5763169	300.4
P05_P08_19	419314	5763906	313.0	P09_P10_07	419844	5763147	306.2
P05_P08_20	419310	5763935	316.1	P09_P10_08	419893	5763125	311.8
P05_P08_21	419306	5763964	318.2	P09_P10_09	419937	5763104	306.6
P05_P08_22	419302	5763993	321.1	P09_P10_10	419985	5763082	306.8
P05_P08_23	419299	5764021	322.8	P09_P10_11	420034	5763060	301.5
P05_P08_24	419295	5764050	323.0	P09_P10_12	420083	5763038	296.5
P05_P08_25	419291	5764079	321.9	P09_P10_13	420132	5763016	290.2
P05_P08_26	419287	5764108	320.5	P09_P10_14	420182	5763019	289.2
P05_P08_27	419283	5764137	318.7	P09_P10_15	420232	5763038	288.0
P05_P08_28	419280	5764166	317.5	P09_P15_1	419481	5763160	285.0
P05_P08_29	419276	5764195	317.0	P09_P15_2	419434	5763133	283.7
P05_P08_30	419272	5764224	316.8	P09_P15_3	419387	5763107	283.0

Tableau A 15 : Position des sources volumiques de routage – scénario de construction (suite)

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P10_P11_1	420286	5763058	288.0	P15_P19_3	419240	5763023	284.7
P10_P11_2	420336	5763077	288.0	P15_P19_4	419194	5762994	284.3
P10_P11_3	420387	5763096	288.0	P15_P19_5	419149	5762964	283.7
P10_P11_4	420437	5763115	288.0	P15_P19_6	419104	5762934	283.2
P10_P11_5	420487	5763134	289.5	P15_P19_7	419059	5762905	282.8
P10_P11_6	420537	5763153	288.0	P16_P17_1	419562	5762784	288.0
P10_P11_7	420588	5763173	288.0	P16_P17_2	419611	5762763	286.9
P11_P13_1	420613	5763150	295.2	P16_P17_3	419664	5762762	286.9
P11_P13_2	420619	5763100	313.8	P17_P18_1	419681	5762796	288.6
P11_P13_3	420625	5763047	319.7	P17_P18_2	419674	5762849	292.3
P11_P13_4	420630	5762993	320.0	P17_P18_3	419667	5762902	295.0
P12_P11_01	421109	5763228	303.7	P20_P19_1	419173	5762679	288.8
P12_P11_02	421088	5763207	304.0	P20_P19_2	419143	5762723	283.7
P12_P11_03	421066	5763189	304.0	P20_P19_3	419114	5762768	283.8
P12_P11_04	421037	5763187	303.0	P20_P19_4	419084	5762813	284.3
P12_P11_05	421008	5763189	303.0	P20_P19_5	419054	5762858	281.8
P12_P11_06	420979	5763191	302.8	P21_P10_1	420250	5763508	310.0
P12_P11_07	420950	5763192	299.1	P21_P10_2	420251	5763454	312.8
P12_P11_08	420924	5763203	298.3	P21_P10_3	420253	5763400	314.6
P12_P11_09	420899	5763218	299.0	P21_P10_4	420254	5763346	314.4
P12_P11_10	420873	5763231	299.0	P21_P10_5	420256	5763292	315.0
P12_P11_11	420845	5763226	302.5	P21_P10_6	420258	5763238	311.7
P12_P11_12	420819	5763214	304.0	P21_P10_7	420259	5763185	309.8
P12_P11_13	420792	5763202	304.8	P21_P10_8	420261	5763132	300.2
P12_P11_14	420766	5763190	304.5	P21_P10_9	420262	5763081	288.0
P12_P11_15	420739	5763178	303.3				
P12_P11_16	420711	5763181	298.2				
P12_P11_17	420682	5763183	293.5				
P12_P11_18	420653	5763185	290.6				
P12_P11_19	420625	5763186	288.1				
P13_P14_1	420658	5762948	315.8				
P13_P14_2	420705	5762923	310.4				
P13_P14_3	420753	5762897	308.2				
P13_P14_4	420800	5762872	304.1				
P13_P14_5	420848	5762846	301.6				
P13_P14_6	420895	5762820	301.1				
P13_P14_7	420942	5762795	296.0				
P13_P14_8	420990	5762769	294.2				
P13_P14_9	421037	5762744	292.9				
P15_P16_1	419379	5763060	283.0				
P15_P16_2	419408	5763014	283.0				
P15_P16_3	419436	5762968	283.7				
P15_P16_4	419464	5762922	284.0				
P15_P16_5	419493	5762877	290.3				
P15_P16_6	419522	5762832	293.0				
P15_P19_1	419334	5763076	283.0				
P15_P19_2	419287	5763050	284.9				

Tableau A 16 : Position des sources volumiques de routage – scénario d'exploitation

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P01_P02_01	420121	5763646	170.0	P03_P04_13	419051	5763866	345.1
P01_P02_02	420172	5763651	171.9	P03_P04_14	419020	5763822	351.0
P01_P02_03	420224	5763635	177.3	P03_P04_15	418994	5763776	355.3
P01_P02_04	420270	5763610	182.6	P03_P04_16	418967	5763730	364.6
P01_P02_05	420311	5763575	187.8	P03_P04_17	418940	5763683	367.7
P01_P02_06	420350	5763538	193.2	P04_P05_1	418935	5763645	375.0
P01_P02_07	420389	5763501	198.6	P04_P05_2	418956	5763595	375.0
P01_P02_08	420424	5763460	204.0	P04_P05_3	418976	5763545	375.0
P01_P02_09	420458	5763419	209.4	P04_P05_4	418996	5763495	375.0
P01_P02_10	420478	5763371	210.0	P02_P06_1	419522	5763209	287.7
P01_P02_11	420459	5763330	210.0	P06_P07_01	419537	5763183	285.2
P01_P02_12	420405	5763324	210.0	P06_P07_02	419589	5763197	287.5
P01_P02_13	420352	5763317	210.9	P06_P07_03	419641	5763211	290.9
P01_P02_14	420299	5763307	216.3	P06_P07_04	419694	5763213	293.0
P01_P02_15	420246	5763298	221.6	P06_P07_05	419744	5763192	295.3
P01_P02_16	420193	5763292	226.9	P06_P07_06	419793	5763170	299.7
P01_P02_17	420139	5763286	232.3	P06_P07_07	419842	5763148	305.7
P01_P02_18	420086	5763281	237.7	P06_P07_08	419890	5763126	311.7
P01_P02_19	420032	5763278	242.7	P06_P07_09	419935	5763105	305.7
P01_P02_20	419978	5763276	248.1	P06_P07_10	419983	5763084	307.3
P01_P02_21	419925	5763275	253.5	P06_P07_11	420032	5763061	301.8
P01_P02_22	419871	5763273	258.8	P06_P07_12	420081	5763039	296.9
P01_P02_23	419817	5763272	264.2	P06_P07_13	420129	5763017	290.5
P01_P02_24	419764	5763271	269.5	P06_P07_14	420179	5763018	289.6
P01_P02_25	419710	5763269	274.9	P06_P07_15	420230	5763037	288.0
P01_P02_26	419656	5763266	280.3	P06_P07_16	420280	5763056	288.0
P01_P02_27	419602	5763264	285.7	P06_P07_17	420331	5763075	288.0
P01_P02_28	419549	5763258	291.0	P06_P07_18	420381	5763094	288.0
P02_P03_1	419509	5763275	291.4	P06_P07_19	420432	5763113	288.0
P02_P03_2	419498	5763328	294.4	P06_P07_20	420482	5763133	289.7
P02_P03_3	419487	5763381	295.0	P06_P07_21	420532	5763151	288.0
P02_P03_4	419471	5763432	295.0	P06_P07_22	420582	5763171	288.0
P02_P03_5	419447	5763480	293.2	P07_P08_1	420643	5763171	295.6
P02_P03_6	419422	5763528	294.0	P07_P08_2	420692	5763151	303.4
P02_P03_7	419398	5763576	300.4	P07_P08_3	420735	5763120	310.1
P03_P04_01	419364	5763611	306.7	P07_P08_4	420772	5763080	313.0
P03_P04_02	419331	5763650	309.1	P07_P08_5	420810	5763043	311.2
P03_P04_03	419306	5763697	314.0	P07_P08_6	420853	5763013	321.0
P03_P04_04	419281	5763745	315.3	P07_P08_7	420884	5762969	321.0
P03_P04_05	419257	5763792	322.2	P07_P08_8	420915	5762925	321.0
P03_P04_06	419238	5763842	325.0	P06_P09_1	419489	5763165	285.0
P03_P04_07	419221	5763894	331.1	P06_P09_2	419442	5763138	284.3
P03_P04_08	419205	5763945	335.0	P06_P09_3	419395	5763112	283.0
P03_P04_09	419189	5763996	338.2	P06_P09_4	419348	5763085	283.0
P03_P04_10	419151	5763993	337.1	P09_P10_1	419323	5763051	283.5
P03_P04_11	419115	5763952	339.5	P09_P10_2	419311	5763003	296.2
P03_P04_12	419083	5763909	344.9	P10_P11_1	419287	5762967	297.4

Tableau A 16 : Position des sources volumiques de routage – scénario d'exploitation (suite)

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P10_P11_2	419243	5762936	303.2	P19_P20_07	418481	5763057	315.0
P10_P11_3	419198	5762905	304.4	P19_P20_08	418456	5763105	315.0
P10_P12_1	419328	5762970	295.2	P19_P20_09	418432	5763153	315.0
P10_P12_2	419371	5762953	282.0	P19_P20_10	418407	5763201	315.0
P10_P12_3	419421	5762933	283.0	P19_P20_11	418382	5763249	315.0
P10_P12_4	419471	5762912	284.0	P19_P20_12	418358	5763297	315.0
P10_P12_5	419500	5762867	291.6	P19_P20_13	418318	5763327	315.0
P10_P12_6	419529	5762822	292.8	P19_P20_14	418266	5763342	315.0
P12_P13_1	419564	5762783	293.6	P19_P20_15	418214	5763356	315.0
P12_P13_2	419611	5762763	301.0	P19_P20_16	418162	5763370	315.0
P12_P13_3	419665	5762763	304.2	P20_P21_1	418126	5763405	315.0
P13_P14_1	419681	5762795	313.5	P20_P21_2	418121	5763459	315.0
P13_P14_2	419674	5762849	313.5	P20_P21_3	418117	5763513	315.0
P13_P14_3	419667	5762903	313.5	P20_P21_4	418112	5763567	315.0
P09_P15_1	419300	5763056	284.1	P20_P21_5	418107	5763620	315.0
P09_P15_2	419254	5763027	284.8	P20_P21_6	418103	5763674	315.0
P09_P15_3	419208	5762998	284.4	P20_P22_01	418101	5763387	315.0
P09_P15_4	419163	5762969	284.0	P20_P22_02	418049	5763400	315.0
P09_P15_5	419117	5762940	283.2	P20_P22_03	417996	5763413	315.0
P09_P15_6	419071	5762912	283.2	P20_P22_04	417944	5763426	315.0
P09_P15_7	419026	5762883	281.4	P20_P22_05	417891	5763439	315.0
P15_P19_1	418966	5762863	279.8	P20_P22_06	417839	5763452	315.0
P15_P19_2	418914	5762856	284.7	P20_P22_07	417787	5763465	315.0
P15_P19_3	418862	5762840	287.1	P20_P22_08	417736	5763483	315.0
P15_P19_4	418812	5762824	295.0	P20_P22_09	417690	5763510	315.0
P15_P19_5	418760	5762808	298.1	P20_P22_10	417643	5763537	315.0
P15_P19_6	418713	5762784	305.0	P20_P22_11	417624	5763586	315.0
P15_P19_7	418669	5762754	307.9	P20_P22_12	417609	5763638	315.0
P15_P16_1	418965	5762844	279.4	P20_P22_13	417602	5763691	315.0
P15_P16_2	418920	5762814	278.9	P20_P22_14	417611	5763744	315.0
P15_P16_3	418875	5762784	277.9	P23_P24_001	422008	5762793	277.7
P15_P16_4	418871	5762746	277.0	P23_P24_002	421989	5762772	276.8
P15_P16_5	418899	5762702	281.5	P23_P24_003	421970	5762750	277.0
P15_P16_6	418929	5762657	281.6	P23_P24_004	421950	5762728	277.1
P15_P16_7	418958	5762612	281.8	P23_P24_005	421931	5762706	277.9
P15_P16_8	418987	5762566	282.1	P23_P24_006	421911	5762685	278.9
P16_P17_1	419017	5762500	282.1	P23_P24_007	421886	5762669	277.5
P16_P17_2	419046	5762454	282.2	P23_P24_008	421859	5762658	277.2
P17_P18_1	419096	5762479	282.9	P23_P24_009	421831	5762653	277.0
P18_P16_1	419069	5762524	282.6	P23_P24_010	421802	5762650	278.2
P18_P16_2	419021	5762534	282.1	P23_P24_011	421773	5762646	278.4
P19_P20_01	418629	5762769	315.0	P23_P24_012	421744	5762643	279.9
P19_P20_02	418604	5762817	315.0	P23_P24_013	421715	5762640	281.0
P19_P20_03	418579	5762865	315.0	P23_P24_014	421686	5762636	281.0
P19_P20_04	418555	5762913	315.0	P23_P24_015	421657	5762633	279.9
P19_P20_05	418530	5762961	315.0	P23_P24_016	421628	5762630	279.0
P19_P20_06	418505	5763009	315.0	P23_P24_017	421599	5762626	279.0

Tableau A 16 : Position des sources volumiques de routage – scénario d'exploitation (suite)

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P23_P24_018	421570	5762623	280.0	P23_P24_065	420208	5762470	291.9
P23_P24_019	421541	5762620	280.5	P23_P24_066	420179	5762468	293.9
P23_P24_020	421512	5762617	280.8	P23_P24_067	420150	5762466	295.0
P23_P24_021	421483	5762613	281.0	P23_P24_068	420121	5762465	294.7
P23_P24_022	421454	5762610	281.0	P23_P24_069	420091	5762463	292.7
P23_P24_023	421425	5762607	280.9	P23_P24_070	420062	5762461	293.2
P23_P24_024	421396	5762603	279.1	P23_P24_071	420033	5762459	292.8
P23_P24_025	421367	5762600	278.2	P23_P24_072	420004	5762458	292.3
P23_P24_026	421338	5762597	278.1	P23_P24_073	419975	5762456	291.8
P23_P24_027	421309	5762593	278.0	P23_P24_074	419946	5762454	291.8
P23_P24_028	421280	5762590	277.8	P23_P24_075	419917	5762452	291.3
P23_P24_029	421251	5762587	278.0	P23_P24_076	419887	5762451	291.0
P23_P24_030	421222	5762583	280.2	P23_P24_077	419858	5762449	290.5
P23_P24_031	421193	5762580	281.5	P23_P24_078	419829	5762448	290.7
P23_P24_032	421164	5762577	283.1	P23_P24_079	419800	5762452	289.6
P23_P24_033	421135	5762573	282.2	P23_P24_080	419773	5762462	288.7
P23_P24_034	421106	5762570	282.0	P23_P24_081	419749	5762478	286.5
P23_P24_035	421077	5762567	283.6	P23_P24_082	419729	5762499	282.1
P23_P24_036	421048	5762564	283.3	P23_P24_083	419713	5762523	281.0
P23_P24_037	421019	5762560	283.7	P23_P24_084	419701	5762550	281.0
P23_P24_038	420991	5762557	288.7	P23_P24_085	419689	5762576	281.6
P23_P24_039	420962	5762554	289.5	P23_P24_086	419677	5762603	282.8
P23_P24_040	420933	5762550	289.2	P23_P24_087	419660	5762626	284.0
P23_P24_041	420904	5762547	291.6	P23_P24_088	419638	5762645	283.1
P23_P24_042	420875	5762544	293.2	P23_P24_089	419612	5762658	282.7
P23_P24_043	420846	5762540	293.2	P23_P24_090	419584	5762665	282.2
P23_P24_044	420817	5762537	292.5	P23_P24_091	419555	5762666	281.7
P23_P24_045	420788	5762534	292.7	P23_P24_092	419526	5762662	284.9
P23_P24_046	420759	5762530	293.0	P23_P24_093	419500	5762651	285.8
P23_P24_047	420730	5762527	293.0	P23_P24_094	419475	5762635	286.0
P23_P24_048	420701	5762524	291.8	P23_P24_095	419451	5762619	286.0
P23_P24_049	420672	5762520	290.6	P23_P24_096	419426	5762603	285.9
P23_P24_050	420643	5762517	289.7	P23_P24_097	419402	5762587	285.9
P23_P24_051	420614	5762514	289.2	P23_P24_098	419378	5762571	283.8
P23_P24_052	420585	5762511	289.1	P23_P24_099	419352	5762559	282.9
P23_P24_053	420556	5762507	289.0	P23_P24_100	419329	5762573	283.0
P23_P24_054	420527	5762504	288.7	P23_P24_101	419312	5762597	283.2
P23_P24_055	420498	5762501	288.9	P24_P25_1	419290	5762604	283.5
P23_P24_056	420469	5762497	289.2	P24_P25_2	419265	5762589	283.7
P23_P24_057	420440	5762494	290.4	P25_P26_1	419245	5762575	283.7
P23_P24_058	420411	5762491	292.3	P25_P26_2	419221	5762558	283.8
P23_P24_059	420382	5762487	293.3	P25_P26_3	419196	5762543	283.9
P23_P24_060	420353	5762484	293.7	P26_P27_1	419178	5762536	283.6
P23_P24_061	420324	5762481	293.3	P26_P27_2	419153	5762522	283.3
P23_P24_062	420295	5762477	292.0	P26_P27_3	419135	5762500	283.2
P23_P24_063	420266	5762474	291.3	P26_P27_4	419148	5762477	283.4
P23_P24_064	420237	5762471	290.1	P26_P27_5	419175	5762483	283.7

Tableau A 16 : Position des sources volumiques de routage – scénario d'exploitation (suite)

Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Identifiant	X (m)	Y (m)	Élévation (m)
P26_P27_6	419182	5762510	283.7	P29_P07_05	420656	5763534	301.0
P26_P27_7	419187	5762539	283.8	P29_P07_06	420690	5763492	300.9
P26_P27_8	419199	5762564	283.9	P29_P07_07	420701	5763441	296.7
P27_P25_1	419216	5762575	283.9	P29_P07_08	420704	5763388	289.4
P27_P25_2	419242	5762583	283.8	P29_P07_09	420739	5763349	288.0
P24_P28_1	419297	5762620	283.4	P29_P07_10	420779	5763312	289.7
P24_P28_2	419281	5762644	283.5	P29_P07_11	420818	5763276	295.3
P24_P28_3	419264	5762669	283.7	P29_P07_12	420858	5763240	299.0
P24_P28_4	419247	5762690	284.0	P29_P07_13	420828	5763218	303.6
P24_P28_5	419222	5762676	284.2	P29_P07_14	420779	5763196	304.6
P29_P07_01	420502	5763683	289.3	P29_P07_15	420729	5763179	301.4
P29_P07_02	420541	5763647	298.4	P29_P07_16	420676	5763184	292.0
P29_P07_03	420580	5763610	301.2	P29_P07_17	420623	5763186	288.0
P29_P07_04	420619	5763573	301.0				

Tableau A 17 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de boutage – scénario de construction

Identifiant	Description	Équipement	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Teneur en silt (%) [1]	Humidité du matériel (%) [2]	Atténuation (%)	Taux d'émission (g/s)		
												PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$
doz1	Bouteur - Overburden	Caterpillar D9T	421083	5762782	292.6	1.0	1.00	0.90	7.9	6.9	50.0	3.50E-01	6.97E-02	3.68E-02
doz2	Bouteur - aire de construction des routes #1	Caterpillar D6T	421133	5763251	303.0	0.7	0.76	0.65	9.5	5.0	50.0	6.64E-01	1.44E-01	6.97E-02
doz3	Bouteur - aire de construction des routes #2	Caterpillar D6T	419508	5764650	309.9	0.7	0.76	0.65	9.5	5.0	50.0	6.64E-01	1.44E-01	6.97E-02
doz4	Bouteur - aire de construction du terrassement	Caterpillar D6T	419185	5762643	289.6	0.7	0.76	0.65	9.5	5.0	50.0	6.64E-01	1.44E-01	6.97E-02
dox5	Bouteur - Halde a steriles	Caterpillar D10T	418751	5762970	280.8	1.1	1.22	1.05	9.5	5.0	50.0	6.64E-01	1.44E-01	6.97E-02

[1] : Mort terrain : AP42, Section 11.9 Western Surface Coal Mining, Overburden; Granulat et stériles : AP42, Section 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles, Lump ore average
[2] : Mort terrain : AP42, Section 11.9 Western Surface Coal Mining, Overburden; Granulat et stériles : CEC, Mass balance, estimated value for waste same as ore input to crusher

Tableau A 18 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de boutage – scénario d'exploitation

Identifiant	Description	Équipement	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Teneur en silt (%) [1]	Humidité du matériel (%) [2]	Atténuation (%)	Taux d'émission (g/s)		
												PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$
doz1	Bouteur - Overburden	Caterpillar 834H	421000	5762949	321.0	0.8	1.18	0.71	7.9	6.9	50.0	3.50E-01	6.97E-02	3.68E-02
doz2	Bouteur - Waste Stockpile Phase1	Caterpillar D9T	419075	5763526	375.0	1.0	1.00	0.90	9.5	5.0	50.0	6.64E-01	1.44E-01	6.97E-02
doz3	Bouteur - Waste Stockpile Phase2	Caterpillar D9T	417726	5763787	315.0	1.0	1.00	0.90	9.5	5.0	50.0	6.64E-01	1.44E-01	6.97E-02

[1] : Mort terrain : AP42, Section 11.9 Western Surface Coal Mining, Overburden; Granulat et stériles : AP42, Section 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles, Lump ore average
[2] : Mort terrain : AP42, Section 11.9 Western Surface Coal Mining, Overburden; Granulat et stériles : CEC, Mass balance, estimated value for waste same as ore input to crusher

Tableau A 19 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de chargement et déchargement – scénario de construction

Identifiant	Description	Horaire	Tonnage manipulé (ktm/h)	Humidité du matériel (%) [1]	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission (g/s) [2]		
											PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$
ldp01o	Loading at P01 (Ore)	Opération continue	0.058	5.0	419847	5763451	302.0	3.0	0.62	0.45	var.	var.	var.
ldp01w	Loading at P01 (Waste)	Opération continue	0.209	5.0	419847	5763451	302.0	3.0	0.62	0.45	var.	var.	var.
ldp21b	Loading at P21 (Overburden)	Opération continue	0.129	5.4	420249	5763540	308.2	3.0	0.62	0.45	var.	var.	var.
ldp04a	Loading at P04 (Aggregate)	11h par jour, durant le jour	0.300	5.0	419448	5763254	288.5	2.6	0.75	0.37	var.	var.	var.
dpp18o	Dumping at P18 (Ore)	Opération continue	0.058	5.0	419664	5762924	295.0	0.7	0.93	4.32	var.	var.	var.
dpp07w	Dumping at P07 (Waste)	Opération continue	0.209	5.0	418797	5762927	280.5	0.7	0.93	4.32	var.	var.	var.
dpp14b	Dumping at P14 (Overburden)	Opération continue	0.129	5.4	421062	5762730	292.4	0.7	0.93	4.32	var.	var.	var.
dpp12a	Dumping at P12 (Aggregate)	11h par jour, durant le jour	0.075	5.0	421120	5763238	303.4	0.8	0.80	3.40	var.	var.	var.
dpp08a	Dumping at P08 (Aggregate)	11h par jour, durant le jour	0.075	5.0	419497	5764629	310.1	0.8	0.80	3.40	var.	var.	var.
dpp20a	Dumping at P20 (Aggregate)	11h par jour, durant le jour	0.075	5.0	419193	5762648	289.4	0.8	0.80	3.40	var.	var.	var.
dpp07a	Dumping at P07 (Aggregate)	11h par jour, durant le jour	0.075	5.0	418797	5762927	280.5	0.9	1.07	4.40	var.	var.	var.
conv_se1	Chute du concasseur mobile	11h par jour, durant le jour	0.300	5.0	419439	5763255	289.0	3.0	0.30	0.44	var.	var.	var.

[1] : Mort terrain : AP42, Section 11.9 Western Surface Coal Mining, Overburden; Minerai, granulat et stériles : CEC, Mass balance, estimated value for waste same as ore input to crusher
[2] : Taux d'émission calculés heure par heure en fonction de la vitesse du vent suivant la méthode de l'AP-42, section 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles.

Tableau A 20 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources de chargement et déchargement – scénario d'exploitation

Identifiant	Description	Horaire	Tonnage manipulé (ktm/h)	Humidité du matériel (%) [1]	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'émission (g/s) [2]		
											PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$
ldp01o	Loading at P01 (Ore)	Opération continue	0.211	5.0	420087	5763633	170.0	3.0	0.62	0.45	var.	var.	var.
ldp14o	Loading at P14 (Ore)	12h par jour, durant le jour	0.198	5.0	419664	5762924	313.5	3.9	1.18	0.50	var.	var.	var.
ldp01w	Loading at P01 (Waste)	Opération continue	1.645	5.0	420087	5763633	170.0	3.5	0.75	0.48	var.	var.	var.
ldp29b	Loading at P29 (Overburden)	Opération continue	0.119	5.4	420492	5763693	288.1	3.0	0.49	0.45	var.	var.	var.
ldp27c	Loading at P27 (Concentrate)	Opération continue	0.027	1.0	419206	5762569	284.0	2.0	0.23	0.43	var.	var.	var.
ldp18t	Loading at P18 (Tailing)	Opération continue	0.197	15.0	419077	5762512	282.7	3.9	0.23	0.50	var.	var.	var.
dpp11o	Dumping at P11 (Ore)	12h par jour, durant le jour	0.408	5.0	419181	5762893	304.9	0.9	1.10	4.89	var.	var.	var.
dpp14o	Dumping at P14 (Ore)	12h par jour, durant la nuit	0.211	5.0	419664	5762924	313.5	0.7	0.93	4.32	var.	var.	var.
dpp05w	Dumping at P05 (Waste)	Opération continue	0.776	5.0	419003	5763477	375.0	0.7	0.93	4.32	var.	var.	var.
dpp22w	Dumping at P22 (Waste)	Opération continue	0.869	5.0	417616	5763771	315.0	1.2	1.28	5.49	var.	var.	var.
dpp08b	Dumping at P08 (Overburden)	Opération continue	0.119	5.4	420935	5762896	321.0	0.7	0.93	4.32	var.	var.	var.
dpp21t	Dumping at P21 (Tailing)	Opération continue	0.197	15.0	418101	5763699	315.0	1.2	1.28	5.49	var.	var.	var.

[1] : Mort terrain : AP42, Section 11.9 Western Surface Coal Mining, Overburden; Minerai et stériles : CEC, Mass balance, estimated value for waste same as ore input to crusher; Résidus et concentré : CEC, NI 43-101
[2] : Taux d'émission calculés heure par heure en fonction de la vitesse du vent suivant la méthode de l'AP-42, section 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles.

Tableau A 21 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources liées au concasseur mobile – scénario de construction

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'alimentation (t/h)	Horaire	Référence du facteur d'émission utilisé	Taux d'émission (g/s)		
											PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$ [1]
crush1	Metso Lokotrack LT120	419440	5763266	288.0	2.3	1.64	2.09	540.0	11h par jour, durant le jour	AP-42 11.19.2 - Tertiary Crushing	4.05E-01	1.80E-01	1.80E-01
crush2	Fintec 542	419439	5763255	289.0	2.5	1.59	2.35	300.0	11h par jour, durant le jour	AP-42 11.19.2 - Screening	1.04E+00	3.58E-01	3.58E-01
crush3	Sandvik CS660	419437	5763242	289.5	2.8	1.85	2.58	792.0	11h par jour, durant le jour	AP-42 11.19.2 - Tertiary Crushing	5.94E-01	2.64E-01	2.64E-01

[1] Lorsque non spécifié par la référence, un facteur d'échelle de 100% est considéré par rapport aux PM_{10}.

Tableau A 22 : Caractéristiques physiques et taux d'émission des sources liées au concasseur mobile – scénario d'exploitation

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Y (m)	Sigma Z (m)	Taux d'alimentation (t/h)	Horaire	Référence du facteur d'émission utilisé	Taux d'émission (g/s)		
											PMT	PM_{10}	$PM_{2,5}$ [1]
crush1	Terex XR400	419001	5762805	281.1	2.1	1.45	1.92	400.0	8h par jour, durant le jour	AP-42 11.19.2 - Tertiary Crushing	3.00E-01	1.33E-01	1.33E-01

[1] Lorsque non spécifié par la référence, un facteur d'échelle de 100% est considéré par rapport aux PM_{10}.

Tableau A 23 : Description et taux d'émissions calculés pour les véhicules hors route utilisés sur le site – scénario de construction

Véhicule	Type	Puissance (hp)	Tier	Facteur de chargement [1]	Taux d'émission par véhicule (g/s)				
					PM_{10} [2]	$PM_{2.5}$	CO	NO_x	SO_2
A. Copco SmartROC D65	Foreuse	540	T3	0.43	1.09E-02	1.06E-02	6.25E-02	1.63E-01	3.15E-04
Caterpillar 16M3	Niveleuse	348	T4N	0.59	7.73E-04	7.50E-04	5.51E-03	1.59E-02	1.99E-04
Caterpillar 236D Bobcat	Chargeuse à glissement	73.2	T4i	0.21	1.26E-03	1.22E-03	1.16E-02	1.29E-02	1.66E-05
Caterpillar 6015B	Excavatrice	746	T4N	0.59	1.66E-03	1.61E-03	1.87E-02	3.40E-02	4.27E-04
Caterpillar 775G	Camion de transport hors route	791	T2	0.59	2.41E-02	2.34E-02	1.67E-01	5.09E-01	6.38E-04
Caterpillar D9T	Bouteur à chenilles	441	T3	0.59	1.97E-02	1.91E-02	1.07E-01	1.89E-01	3.56E-04
Getman A64 Service Fuel	Équipement de construction divers	173	T3	0.59	1.20E-02	1.17E-02	4.33E-02	7.43E-02	1.40E-04
Caterpillar 775G	Camion de transport hors route	791	T2	0.59	2.41E-02	2.34E-02	1.67E-01	5.09E-01	6.38E-04
Caterpillar 966M	Chargeuse sur roues	276	T4N	0.59	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.26E-02	1.58E-04
Caterpillar 745C – Route #1	Camion de transport hors route	504	T4N	0.59	1.12E-03	1.09E-03	7.99E-03	2.30E-02	2.88E-04
Caterpillar D6T	Bouteur à chenilles	188	T3	0.59	8.39E-03	8.14E-03	4.06E-02	8.07E-02	1.52E-04
Caterpillar 345D-L	Excavatrice	380	T3	0.59	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
Caterpillar CS64	Rouleau compresseur	147	T4i	0.59	3.26E-04	3.17E-04	2.41E-03	6.07E-02	8.41E-05
Caterpillar 745C – Route #2	Camion de transport hors route	504	T4N	0.59	1.12E-03	1.09E-03	7.99E-03	2.30E-02	2.88E-04
Caterpillar D6T	Bouteur à chenilles	188	T3	0.59	8.39E-03	8.14E-03	4.06E-02	8.07E-02	1.52E-04
Caterpillar 345D-L	Excavatrice	380	T3	0.59	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
Caterpillar CS64	Rouleau compresseur	147	T4i	0.59	3.26E-04	3.17E-04	2.41E-03	6.07E-02	8.41E-05
Caterpillar 966M	Chargeuse sur roues	276	T4N	0.59	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.26E-02	1.58E-04
Caterpillar 745C – Terrassement	Camion de transport hors route	504	T4N	0.59	1.12E-03	1.09E-03	7.99E-03	2.30E-02	2.88E-04
Caterpillar D6T	Bouteur à chenilles	188	T3	0.59	8.39E-03	8.14E-03	4.06E-02	8.07E-02	1.52E-04
Caterpillar 345D-L	Excavatrice	380	T3	0.59	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
Caterpillar CS64	Rouleau compresseur	147	T4i	0.59	3.26E-04	3.17E-04	2.41E-03	6.07E-02	8.41E-05
Fintec 542	Unité de concassage/criblage	99	T2	0.43	3.50E-03	3.39E-03	3.08E-02	5.61E-02	6.40E-05
Caterpillar 966M	Chargeuse sur roues	276	T4N	0.59	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.26E-02	1.58E-04
Sandvik CS660	Unité de concassage/criblage	422	T1	0.43	1.06E-02	1.03E-02	7.25E-02	3.10E-01	2.46E-04
Metso C120	Unité de concassage/criblage	415	T4i	0.43	6.72E-04	6.52E-04	4.79E-03	1.25E-01	1.73E-04
Caterpillar 785C – Halde à stériles	Camion de transport hors route	1348	T1	0.59	5.82E-02	5.65E-02	2.84E-01	1.32E+00	1.09E-03
Caterpillar D10T	Bouteur à chenilles	603	T3	0.59	2.69E-02	2.61E-02	2.31E-01	2.59E-01	4.87E-04
Caterpillar 740C EJ – Halde à stériles	Camion de transport hors route	504	T4N	0.59	1.12E-03	1.09E-03	7.99E-03	2.30E-02	2.88E-04

[1] Appendix A, Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling, US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004
[2] Toutes les émissions de particules sont considérées plus petites que 10 µm, et donc PMT = PM10.

Tableau A 24 : Description et taux d'émissions calculés pour les véhicules hors route utilisés sur le site – scénario d'exploitation

Véhicule	Type	Puissance (hp)	Tier	Facteur de chargement [1]	Taux d'émission par véhicule (g/s)				
					PM_{10} [2]	$PM_{2.5}$	CO	NO_x	SO_2
A. Copco PV 235	Foreuse	800	T2	0.43	1.36E-02	1.31E-02	8.04E-02	3.95E-01	4.66E-04
A. Copco SmartROC D65	Foreuse	540	T3	0.43	1.09E-02	1.06E-02	6.25E-02	1.63E-01	3.15E-04
Caterpillar 16M3	Niveleuse	348	T4N	0.59	7.73E-04	7.50E-04	5.51E-03	1.59E-02	1.99E-04
Caterpillar 236D Bobcat	Chargeuse à glissement	73.2	T4i	0.21	1.26E-03	1.22E-03	1.16E-02	1.29E-02	1.66E-05
Caterpillar 390F-L	Excavatrice	524	T4N	0.59	1.16E-03	1.13E-03	8.30E-03	2.39E-02	3.00E-04
Caterpillar 6015B	Excavatrice	746	T4N	0.59	1.66E-03	1.61E-03	1.87E-02	3.40E-02	4.27E-04
Caterpillar 775G	Camion de transport hors route	791	T2	0.59	2.41E-02	2.34E-02	1.67E-01	5.09E-01	6.38E-04
Caterpillar 785D	Camion de transport hors route	1348	T2	0.59	4.11E-02	3.98E-02	2.84E-01	8.68E-01	1.09E-03
Caterpillar 834H	Bouteur sur roues	498	T3	0.59	2.22E-02	2.16E-02	1.21E-01	2.14E-01	4.02E-04
Caterpillar 980K	Chargeuse sur roues	369	T4i	0.59	8.20E-04	7.95E-04	5.85E-03	1.52E-01	2.11E-04
Caterpillar 993K	Chargeuse sur roues	950	T2	0.59	2.89E-02	2.81E-02	2.00E-01	6.12E-01	7.67E-04
Caterpillar D9T	Bouteur à chenilles	441	T3	0.59	1.97E-02	1.91E-02	1.07E-01	1.89E-01	3.56E-04
Getman A64 Service Fuel	Équipement de construction divers	173	T3	0.59	1.20E-02	1.17E-02	4.33E-02	7.43E-02	1.40E-04
Caterpillar 775G	Camion de transport hors route	791	T2	0.59	2.41E-02	2.34E-02	1.67E-01	5.09E-01	6.38E-04
TEREX XR400	Unité de concassage/criblage	230	T3	0.43	4.64E-03	4.50E-03	2.36E-02	6.92E-02	1.34E-04

[1] Appendix A, Median life, annual activity and load factor values for nonroad engine emissions modeling, US-EPA, Report No. NR-005c, April 2004
[2] Toutes les émissions de particules sont considérées plus petites que 10 µm, et donc PMT = PM10.

Tableau A 25 : Description et taux d'émissions calculés pour les véhicules routiers utilisés sur le site – scénario d'exploitation

Véhicule	Vehicle Type	Emissions Category	Useful Life Standard	Test Weight (lbs)	Vitesse moyenne (km/h)	Taux d'émission par véhicule (g/s)			
						$PM_{2.5}$[1]	CO	NO_x	SO_2
Kenworth T800	HLDTs	LEV	Full	5751+	60	1.24E-03	7.56E-02	1.55E-02	-

[1] Toutes les émissions de particules sont considérées plus petites que 2,5 µm, et donc PMT = PM_{10} = $PM_{2,5}$.

Tableau A 26 : Description du scénario modélisé pour les gaz d'échappement – scénario de construction

Équipement	Disponibilité mécanique (%)	Nombre d'équipement		Catégorie	Source(s) associée(s) pour le positionnement
		Total dans la flotte	Total considéré		
A. Copco SmartROC D65	75%	1	1	Localisé	for1x
Caterpillar 16M3	59%	1	1	Support	Sources de routage
Caterpillar 236D Bobcat	100%	1	1	Support	Sources de routage
Caterpillar 6015B	83%	1	1	Localisé	ldp01ox, ldp21bx
Caterpillar 775G	83%	3	3	Transport	Sources de routage
Caterpillar D9T	81%	1	1	Localisé	doz1x
Getman A64 Service Fuel	100%	1	1	Support	Sources de routage
Caterpillar 775G	41%	1	1	Support	Sources de routage
Caterpillar 966M	100%	1	1	Localisé	L01x
Caterpillar 745C - Route #1	100%	3	3	Transport	Sources de routage
Caterpillar D6T	100%	1	1	Localisé	doz2x
Caterpillar 345D-L	100%	1	1	Localisé	L03x
Caterpillar CS64	100%	1	1	Localisé	CP01x
Caterpillar 745C - Route #2	100%	2	2	Transport	Sources de routage
Caterpillar D6T	100%	1	1	Localisé	doz3x
Caterpillar 345D-L	100%	1	1	Localisé	L04x
Caterpillar CS64	100%	1	1	Localisé	CP02x
Caterpillar 966M	100%	1	1	Localisé	L02x
Caterpillar 745C - Terrassement	100%	2	2	Transport	Sources de routage
Caterpillar D6T	100%	1	1	Localisé	doz4x
Caterpillar 345D-L	100%	1	1	Localisé	L05x
Caterpillar CS64	100%	1	1	Localisé	CP03x
Fintec 542	100%	1	1	Localisé	crush2x
Caterpillar 966M	100%	1	1	Localisé	ldp04ax
Sandvik CS660	100%	1	1	Localisé	crush3x
Metso C120	100%	1	1	Localisé	crush1x
Caterpillar 785 - Halde à stériles	100%	2	2	Transport	Sources de routage
Caterpillar D10T	100%	1	1	Localisé	dox5x
Caterpillar 740 - Halde à stériles	100%	2	2	Transport	Sources de routage

Tableau A 27 : Description du scénario modélisé pour les gaz d'échappement – scénario d'exploitation

Équipement	Disponibilité mécanique (%)	Nombre d'équipement		Catégorie	Source(s) associée(s) pour le positionnement
		Total dans la flotte	Total considéré		
A. Copco PV 235	75%	2	2	Localisé	for1x, for2x
A. Copco SmartROC D65	75%	1	1	Localisé	for3x
Caterpillar 16M3	59%	2	2	Support	Sources de routage
Caterpillar 236D Bobcat	100%	1	1	Support	Sources de routage
Caterpillar 390F-L	41%	1	1	Localisé	P29x
Caterpillar 6015B	83%	1	1	Localisé	P01x
Caterpillar 775G	83%	7	6	Transport	Sources de routage
Caterpillar 785D	83%	7	6	Transport	Sources de routage
Caterpillar 834H	81%	1	1	Localisé	doz1x
Caterpillar 980K	41%	1	1	Localisé	l01x
Caterpillar 993K	83%	1	1	Localisé	P14x
Caterpillar D9T	81%	2	2	Localisé	doz2x, doz3x
Getman A64 Service Fuel	100%	1	1	Support	Sources de routage
Caterpillar 775G	41%	2	1	Support	Sources de routage
TEREX XR400	100%	1	1	Localisé	crush1x
Kenworth T800	100%	2	2	Transport	Sources de routage

Tableau A 28 : Répartition des taux d'émission des gaz d'échappement – scénario de construction

Nom du segment	Temps passé sur chaque segment (%)							Taux d'émission (routage + support) (g/s)				
	Caterpillar 775G	Caterpillar 745C Route #1	Caterpillar 745C Route #2	Caterpillar 745C Terrassement	Caterpillar 785 Halde à stériles.	Caterpillar 740 Halde à stériles	Total	PM_{10} [1]	$PM_{2.5}$	CO	NOx	SO_2
P01_P02	20	0	0	0	0	0	14	1.98E-02	1.92E-02	1.32E-01	3.93E-01	5.23E-04
P02_P03	9	0	0	0	0	0	6	8.62E-03	8.37E-03	5.75E-02	1.71E-01	2.27E-04
P03_P04	0	23	26	34	32	32	9	4.37E-02	4.24E-02	2.24E-01	9.64E-01	1.52E-03
P03_P05	3	0	6	0	8	8	3	1.33E-02	1.29E-02	7.20E-02	2.88E-01	3.52E-04
P03_P09	1	3	0	5	0	0	1	1.03E-03	1.00E-03	6.81E-03	1.96E-02	7.76E-05
P05_P06	5	0	0	0	10	10	4	1.68E-02	1.63E-02	9.09E-02	3.67E-01	4.05E-04
P05_P08	0	0	68	0	0	0	6	3.99E-03	3.87E-03	2.56E-02	7.08E-02	4.56E-04
P06_P07	22	0	0	0	50	50	17	8.17E-02	7.93E-02	4.42E-01	1.78E+00	1.97E-03
P09_P10	0	30	0	0	0	0	3	2.25E-03	2.19E-03	1.46E-02	4.08E-02	2.95E-04
P09_P15	1	0	0	7	0	0	1	1.14E-03	1.11E-03	7.57E-03	2.21E-02	6.64E-05
P10_P11	4	10	0	0	0	0	4	4.62E-03	4.49E-03	3.07E-02	9.03E-02	2.02E-04
P11_P13	3	0	0	0	0	0	2	3.21E-03	3.12E-03	2.14E-02	6.37E-02	8.48E-05
P12_P11	0	33	0	0	0	0	4	2.44E-03	2.37E-03	1.59E-02	4.42E-02	3.20E-04
P13_P14	11	0	0	0	0	0	8	1.12E-02	1.09E-02	7.49E-02	2.22E-01	2.96E-04
P15_P16	2	0	0	0	0	0	1	1.87E-03	1.82E-03	1.25E-02	3.71E-02	4.94E-05
P15_P19	0	0	0	18	0	0	1	8.98E-04	8.71E-04	5.82E-03	1.62E-02	1.17E-04
P16_P17	1	0	0	0	0	0	1	7.52E-04	7.29E-04	5.01E-03	1.49E-02	1.98E-05
P17_P18	3	0	0	0	0	0	2	3.40E-03	3.30E-03	2.27E-02	6.73E-02	8.96E-05
P20_P19	0	0	0	36	0	0	3	1.79E-03	1.74E-03	1.16E-02	3.24E-02	2.33E-04
P21_P10	15	0	0	0	0	0	10	1.43E-02	1.39E-02	9.56E-02	2.84E-01	3.78E-04

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PMT = PM_{10}.

Tableau A 29 : Répartition des taux d'émission des gaz d'échappement – scénario d'exploitation

Nom du segment	Temps passé sur chaque segment (%)				Taux d'émission (routage + support) (g/s)				
	Caterpillar 775G	Caterpillar 785D	Kenworth T800	Total	PM_{10} [1]	$PM_{2.5}$	CO	NOx	SO_2
P01_P02	53	39	0	46	1.92E-01	1.86E-01	1.31E+00	3.96E+00	5.16E-03
P02_P03	7	0	0	4	1.14E-02	1.10E-02	7.71E-02	2.32E-01	3.07E-04
P02_P06	0	2	0	1	4.88E-03	4.73E-03	3.35E-02	1.02E-01	1.31E-04
P03_P04	18	0	0	11	3.08E-02	2.99E-02	2.09E-01	6.29E-01	8.34E-04
P04_P05	10	0	0	6	1.67E-02	1.62E-02	1.14E-01	3.42E-01	4.53E-04
P06_P07	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
P06_P09	1	3	0	1	8.48E-03	8.23E-03	5.82E-02	1.77E-01	2.27E-04
P07_P08	2	0	0	1	4.04E-03	3.92E-03	2.74E-02	8.25E-02	1.09E-04
P09_P10	1	0	0	0	1.00E-03	9.72E-04	6.80E-03	2.05E-02	2.71E-05
P09_P15	0	5	0	2	1.43E-02	1.38E-02	9.82E-02	2.98E-01	3.81E-04
P10_P11	1	1	0	1	5.06E-03	4.91E-03	3.46E-02	1.05E-01	1.36E-04
P10_P12	1	1	0	1	2.72E-03	2.64E-03	1.86E-02	5.63E-02	7.32E-05
P12_P13	0	0	0	0	1.69E-03	1.64E-03	1.15E-02	3.49E-02	4.54E-05
P13_P14	1	1	0	1	5.25E-03	5.09E-03	3.59E-02	1.08E-01	1.41E-04
P15_P16	0	1	0	0	3.69E-03	3.58E-03	2.54E-02	7.70E-02	9.85E-05
P15_P19	0	9	0	3	2.46E-02	2.38E-02	1.69E-01	5.13E-01	6.56E-04
P16_P17	0	0	0	0	5.17E-04	5.01E-04	3.55E-03	1.08E-02	1.38E-05
P17_P18	0	1	0	0	3.35E-03	3.25E-03	2.30E-02	6.99E-02	8.94E-05
P18_P16	0	1	0	0	3.29E-03	3.19E-03	2.26E-02	6.87E-02	8.79E-05
P19_P20	0	15	0	5	3.77E-02	3.66E-02	2.59E-01	7.88E-01	1.01E-03
P20_P21	0	3	0	1	6.49E-03	6.30E-03	4.47E-02	1.36E-01	1.73E-04
P20_P22	0	17	0	6	4.39E-02	4.26E-02	3.02E-01	9.16E-01	1.17E-03
P23_P24	0	0	84	3	3.31E-03	3.28E-03	1.34E-01	4.59E-02	3.75E-05
P24_P25	0	0	1	0	3.37E-05	3.33E-05	1.37E-03	4.66E-04	3.81E-07
P24_P28	0	0	1	0	5.19E-05	5.13E-05	2.11E-03	7.19E-04	5.88E-07
P25_P26	0	0	1	0	2.35E-05	2.32E-05	9.52E-04	3.25E-04	2.66E-07
P26_P27	0	0	7	0	2.85E-04	2.82E-04	1.16E-02	3.94E-03	3.22E-06
P27_P25	0	0	6	0	2.35E-04	2.32E-04	9.53E-03	3.25E-03	2.66E-06
P29_P07	4	0	0	3	6.93E-03	6.72E-03	4.70E-02	1.41E-01	1.88E-04

[1] Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc PMT = PM_{10}.

Tableau A 30 : Paramètres physiques et taux d'émissions utilisés pour la modélisation des gaz d'échappement des équipements localisés– scénario de construction

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)				
									PM_{10} [a]	$PM_{2.5}$	CO	NOx	SO_2
for1x	Foreuse #1 - Exhaust	419866	5763471	304.0	3.0	785.4	46.2	0.14	1.09E-02	1.06E-02	6.25E-02	1.63E-01	3.15E-04
ldp01ox	Loading at P01 (Ore) - Exhaust	419847	5763451	302.0	4.6	755.4	23.8	0.17	8.28E-04	8.04E-04	9.36E-03	1.70E-02	2.13E-04
doz1x	Bouteur - Overburden - Exhaust	421083	5762782	292.6	3.9	755.4	44.3	0.15	1.97E-02	1.91E-02	1.07E-01	1.89E-01	3.56E-04
L01x	Construction des routes - 966 - Exhaust	421129	5763233	303.4	3.5	755.4	5.3	0.52	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.26E-02	1.58E-04
L02x	Terrassements - 966 - Exhaust	419202	5762658	289.1	3.5	755.4	5.3	0.52	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.26E-02	1.58E-04
ldp04ax	Loading at P04 (Aggregate) - Exhaust	419448	5763254	288.5	3.5	755.4	5.3	0.52	6.13E-04	5.95E-04	3.90E-03	1.26E-02	1.58E-04
doz2x	Bouteur - aire de construction des routes #1 - Exhaust	421133	5763251	303.0	3.1	770.5	50.0	0.23	8.39E-03	8.14E-03	4.06E-02	8.07E-02	1.52E-04
doz3x	Bouteur - aire de construction des routes #2 - Exhaust	419508	5764650	309.9	3.1	770.5	50.0	0.23	8.39E-03	8.14E-03	4.06E-02	8.07E-02	1.52E-04
doz4x	Bouteur - aire de construction du terrassement - Exhaust	419185	5762643	289.6	3.1	770.5	50.0	0.23	8.39E-03	8.14E-03	4.06E-02	8.07E-02	1.52E-04
L03x	Construction routes #1 - 345 - Exhaust	421137	5763256	303.0	3.2	755.4	27.7	0.28	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
L04x	Construction routes #2 - 345 - Exhaust	419510	5764622	310.7	3.2	755.4	27.7	0.28	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
L05x	Terrassements - 345 - Exhaust	419210	5762640	289.6	3.2	755.4	27.7	0.28	1.70E-02	1.64E-02	9.24E-02	1.63E-01	3.07E-04
CP01x	Compacteur construction des routes #1 - CS64 - Exhaust	421107	5763225	303.7	2.6	716.2	23.8	0.21	3.26E-04	3.17E-04	2.41E-03	6.07E-02	8.41E-05
CP02x	Compacteur construction des routes #2 - CS64 - Exhaust	419487	5764618	310.7	2.6	716.2	23.8	0.21	3.26E-04	3.17E-04	2.41E-03	6.07E-02	8.41E-05
CP03x	Compacteur terrassements- CS64 - Exhaust	419197	5762622	290.0	2.6	716.2	23.8	0.21	3.26E-04	3.17E-04	2.41E-03	6.07E-02	8.41E-05
crush1x	Metso Lokotrack LT120 - Exhaust	419440	5763266	288.0	2.9	845.2	33.0	0.20	6.72E-04	6.52E-04	4.79E-03	1.25E-01	1.73E-04
crush2x	Fintec 542 - Exhaust	419439	5763255	289.0	2.4	755.4	8.8	0.20	3.50E-03	3.39E-03	3.08E-02	5.61E-02	6.40E-05
crush3x	Sandvik CS660 - Exhaust	419437	5763242	289.5	5.5	744.3	0	0.20	1.06E-02	1.03E-02	7.25E-02	3.10E-01	2.46E-04
dox5x	Bouteur - Halde a steriles - Exhaust	418751	5762970	280.8	4.5	755.4	31.2	0.25	2.69E-02	2.61E-02	2.31E-01	2.59E-01	4.87E-04
ldp21bx	Loading at P21 (Overburden) - Exhaust	420249	5763540	308.2	4.6	755.4	23.8	0.17	8.28E-04	8.04E-04	9.36E-03	1.70E-02	2.13E-04

a Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc $PM_{tot} = PM_{10}$.

Tableau A 31 : Paramètres physiques et taux d'émissions utilisés pour la modélisation des gaz d'échappement des équipements localisés– scénario d'exploitation

Identifiant	Description	X (m)	Y (m)	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Température (K)	Vitesse (m/s)	Diamètre équivalent (m)	Taux d'émission (g/s)				
									PM_{10} [a]	$PM_{2.5}$	CO	NOx	SO_2
for1x	Foreuse #1 - Exhaust	420093	5763673	170.0	3.8	773.8	30.1	0.40	1.36E-02	1.31E-02	8.04E-02	3.95E-01	4.66E-04
for2x	Foreuse #2 - Exhaust	420040	5763672	170.0	3.8	773.8	30.1	0.40	1.36E-02	1.31E-02	8.04E-02	3.95E-01	4.66E-04
for3x	Foreuse #3 - Exhaust	420005	5763642	170.0	3.0	785.4	46.2	0.14	1.09E-02	1.06E-02	6.25E-02	1.63E-01	3.15E-04
P29x	Loading at P29 - Exhaust	420492	5763693	288.1	3.8	772.9	50.0	0.13	1.16E-03	1.13E-03	8.30E-03	2.39E-02	3.00E-04
P01x	Loading at P01 - Exhaust	420087	5763633	170.0	4.6	755.4	23.8	0.24	1.66E-03	1.61E-03	1.87E-02	3.40E-02	4.27E-04
doz1x	Bouteur - Overburden - Exhaust	421000	5762949	321.0	4.1	755.4	15.2	0.25	2.22E-02	2.16E-02	1.21E-01	2.14E-01	4.02E-04
l01x	Chargeuse - Concasseur mobile - Exhaust	419012	5762821	281.3	3.7	755.4	14.2	0.20	8.20E-04	7.95E-04	5.85E-03	1.52E-01	2.11E-04
P14x	Loading at P14 - Exhaust	419664	5762924	313.5	5.4	755.4	16.9	0.31	2.89E-02	2.81E-02	2.00E-01	6.12E-01	7.67E-04
doz2x	Bouteur - Waste Stockpile Phase1 - Exhaust	419075	5763526	375.0	3.9	755.4	44.3	0.21	1.97E-02	1.91E-02	1.07E-01	1.89E-01	3.56E-04
doz3x	Bouteur - Waste Stockpile Phase2 - Exhaust	417726	5763787	315.0	3.9	755.4	44.3	0.21	1.97E-02	1.91E-02	1.07E-01	1.89E-01	3.56E-04
crush1x	Terex XR400 - Exhaust	419001	5762805	281.1	4.1	770.5	37.0	0.20	4.64E-03	4.50E-03	2.36E-02	6.92E-02	1.34E-04

a Toutes les particules émises sont supposées être plus petites que 10 microns donc $PM_{tot} = PM_{10}$.

Tableau A 32 : Caractéristiques physiques et taux d'émission associés aux haldes et piles de stockage – scénario de construction

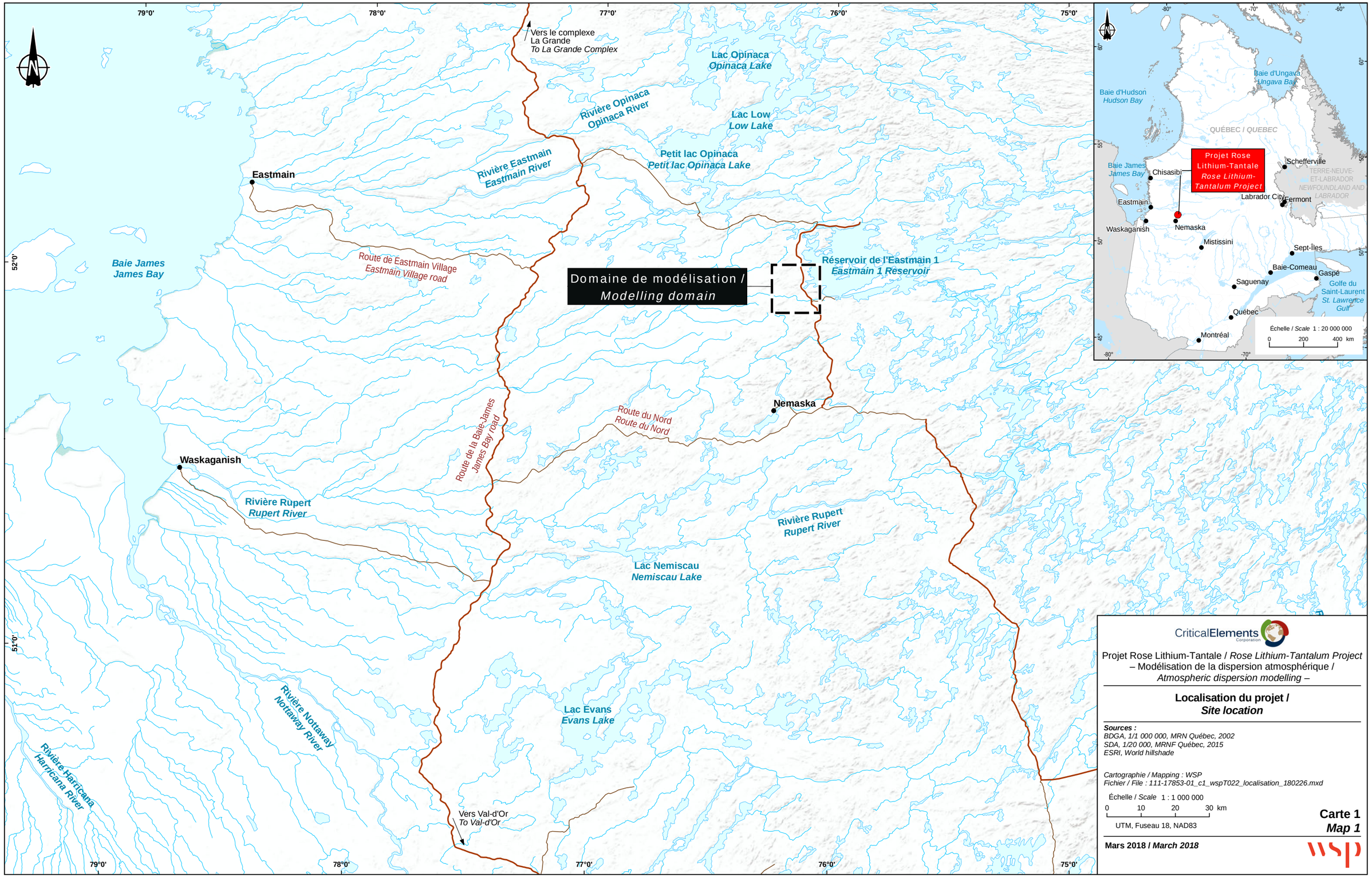
Identifiant	Description	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Z (m)	Surface considérée (m^2)	Teneur en limon (%)	Taux d'émission ($g/s.m^2$)		
							PMT	PM_{10}	$PM_{2.5}$
phalde1	Halde de steriles - Phase 1	284.0	2.5	1.16	6000	9.5	1.45E-04	7.23E-05	1.08E-05
pore	Aire de stockage de minerai	295.0	1.3	0.58	3000	9.5	1.45E-04	7.23E-05	1.08E-05
pob	Halde de mort-terrain	294.0	2.5	1.16	6000	6.9	1.05E-04	5.25E-05	7.87E-06
pcrush	Aire de stockage de matériau concassé - concasseur mobile	289.0	1.3	0.58	1000	9.5	1.45E-04	7.23E-05	1.08E-05
Le taux d'émission est égal à zéro lorsque la vitesse du vent est inférieure à 5,36 m/s (19,3 km/h).									

Tableau A 33 : Caractéristiques physiques et taux d'émission associés aux haldes et piles de stockage – scénario d'exploitation

Identifiant	Description	Élévation (m)	Hauteur de relâche (m)	Sigma Z (m)	Surface considérée (m^2)	Teneur en limon (%)	Taux d'émission ($g/s.m^2$)		
							PMT	PM_{10}	$PM_{2.5}$
phalde1	Halde de stériles - Phase 1	375.0	2.5	1.16	20000	9.5	1.45E-04	7.23E-05	1.08E-05
phalde2	Halde de stériles - Phase 2	315.0	2.5	1.16	22000	9.5	1.45E-04	7.23E-05	1.08E-05
ptail	Halde à résidus	315.0	2.5	1.16	8000	18.9	2.88E-04	1.44E-04	2.16E-05
pore	Aire de stockage de minerai	313.5	1.3	0.58	11000	9.5	1.45E-04	7.23E-05	1.08E-05
prom	Aire de stockage de minerai - concasseur	304.0	1.3	0.58	8000	9.5	1.45E-04	7.23E-05	1.08E-05
pob	Halde de mort-terrain	321.0	2.5	1.16	5000	6.9	1.05E-04	5.25E-05	7.87E-06
Le taux d'émission est égal à zéro lorsque la vitesse du vent est inférieure à 5,36 m/s (19,3 km/h).									

ANNEXE

B CARTES



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Localisation du projet /
Site location

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, 2015
ESRI, World hillshade

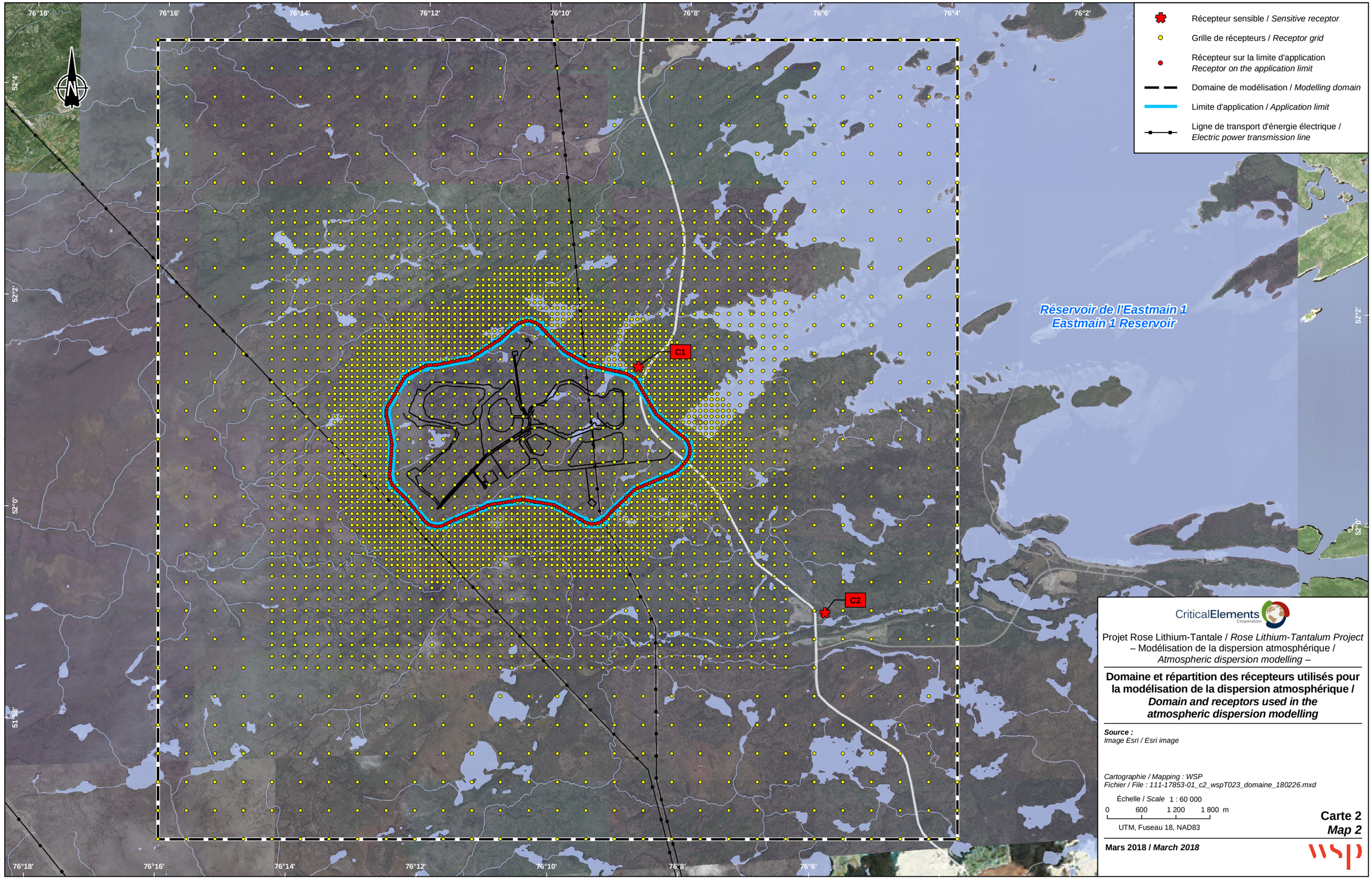
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c1_wspT022_localisation_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 000 000
0 10 20 30 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1
Map 1

Mars 2018 / ***March 2018***

WSP



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Domaine et répartition des récepteurs utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique /
Domain and receptors used in the atmospheric dispersion modelling

Source :
Image Esri / Esri image

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c2_wspT023_domaine_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

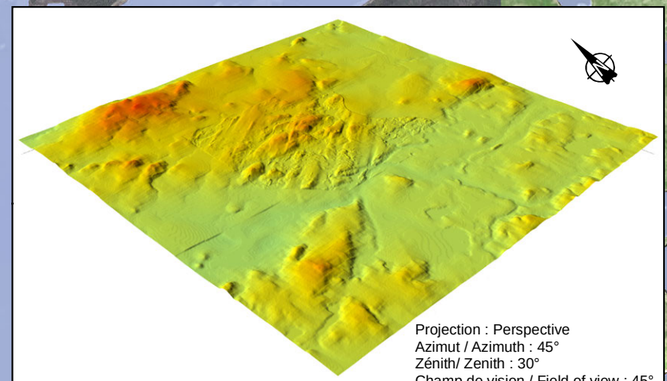
Carte 2
Map 2

Mars 2018 / ***March 2018***

wsp

76°16' 76°14' 76°12' 76°10' 76°8' 76°6' 76°4' 76°2' 76°0' 75°58'

52°4' 52°2' 52°0' 51°58'



Projection : Perspective
Azimut / Azimuth : 45°
Zénith/ Zenith : 30°
Champ de vision / Field of view : 45°

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Topographie du terrain (m) /
Land topography (m)

400
380
360
340
320
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60

Domaine de modélisation / *Modelling domain*

Limite d'application / *Application limit*

Ligne de transport d'énergie électrique /
Electric power transmission line

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Topographie dans le domaine de modélisation - Scénario de construction /
Topography into the modelling domain - Construction scenario

Source :
Image Esri / Esri image

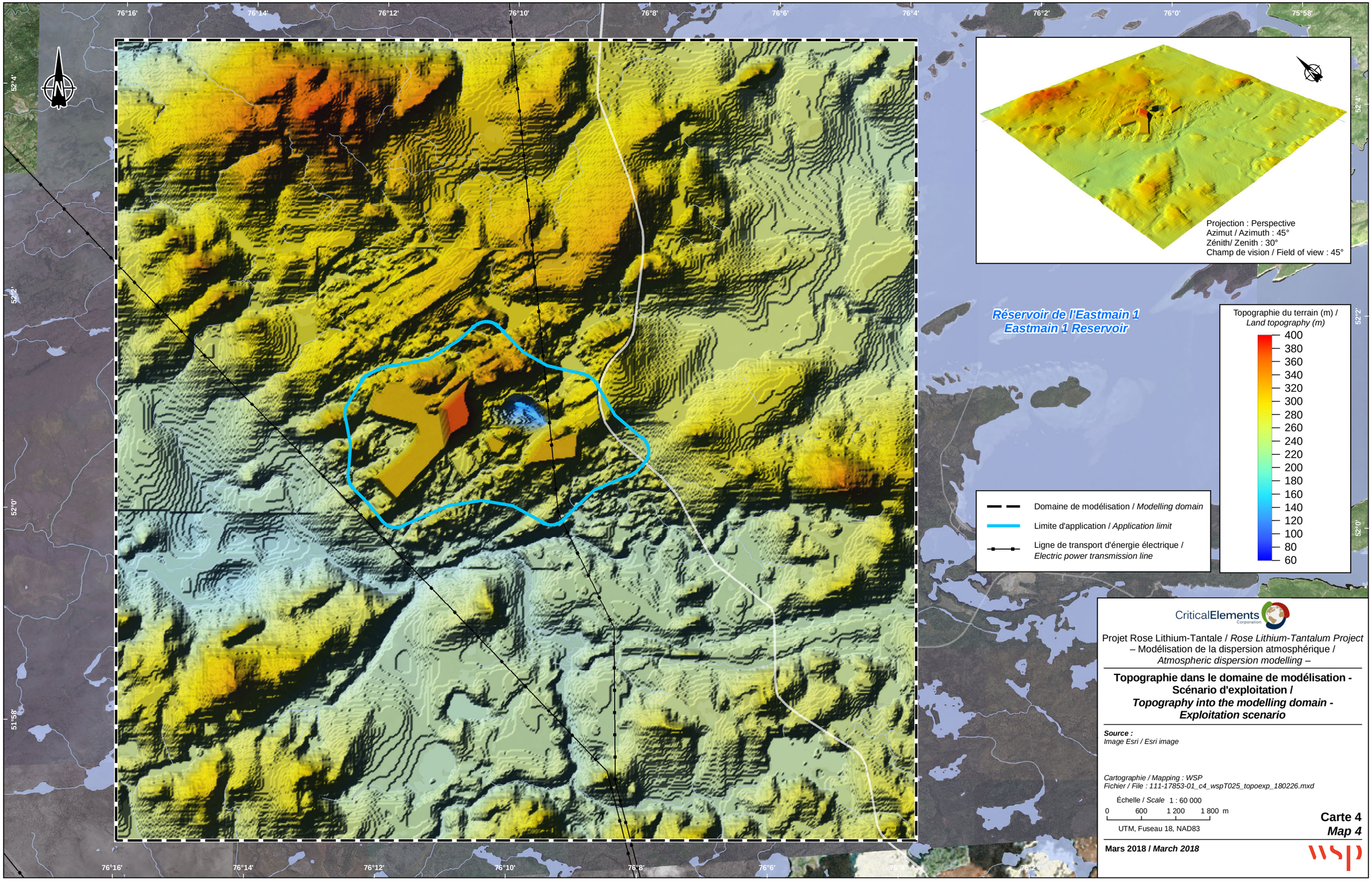
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c3_wspT024_topoconst_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3
Map 3

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Topographie dans le domaine de modélisation - Scénario d'exploitation /
Topography into the modelling domain - Exploitation scenario

Source :
Image Esri / Esri image

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c4_wspT025_topoexp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000

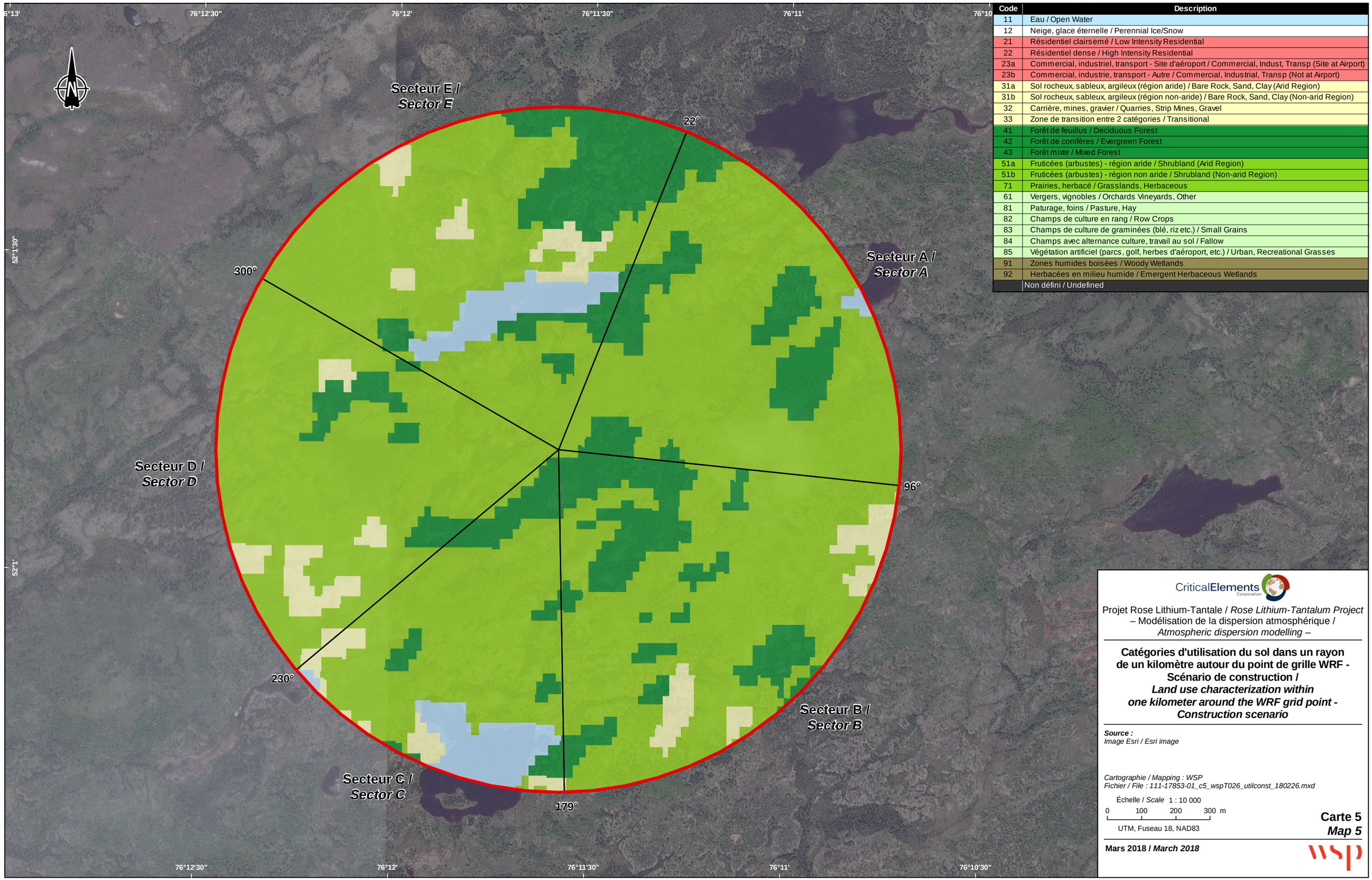
0 600 1 200 1 800 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 4
Map 4

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



Code	Description
11	Eau / Open Water
12	Neige, glace éternelle / Perennial Ice/Snow
21	Résidentiel clairsemé / Low Intensity Residential
22	Résidentiel dense / High Intensity Residential
23a	Commercial, industriel, transport - Site d'aéroport / Commercial, Indust, Transp (Site at Airport)
23b	Commercial, industrie, transport - Autre / Commercial, Industrial, Transp (Not at Airport)
31a	Sol rocheux, sableux, argileux (région aride) / Bare Rock, Sand, Clay (Arid Region)
31b	Sol rocheux, sableux, argileux (région non-aride) / Bare Rock, Sand, Clay (Non-arid Region)
32	Carrière, mines, gravier / Quarries, Strip Mines, Gravel
33	Zone de transition entre 2 catégories / Transitional
41	Forêt de feuillus / Deciduous Forest
42	Forêt de conifères / Evergreen Forest
43	Forêt mixte / Mixed Forest
51a	Fruticées (arbustes) - région aride / Shrubland (Arid Region)
51b	Fruticées (arbustes) - région non aride / Shrubland (Non-arid Region)
71	Prairies, herbacé / Grasslands, Herbaceous
61	Vergers, vignobles / Orchards Vineyards, Other
81	Paturage, foins / Pasture, Hay
82	Champs de culture en rang / Row Crops
83	Champs de culture de graminées (blé, riz etc.) / Small Grains
84	Champs avec alternance culture, travail au sol / Fallow
85	Végétation artificiel (parcs, golf, herbes d'aéroport, etc.) / Urban, Recreational Grasses
91	Zones humides boisées / Woody Wetlands
92	Herbacées en milieu humide / Emergent Herbaceous Wetlands
	Non défini / Undefined

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Catégories d'utilisation du sol dans un rayon de un kilomètre autour du point de grille WRF - Scénario de construction /
Land use characterization within one kilometer around the WRF grid point - Construction scenario

Source :
Image Esri / Esri image

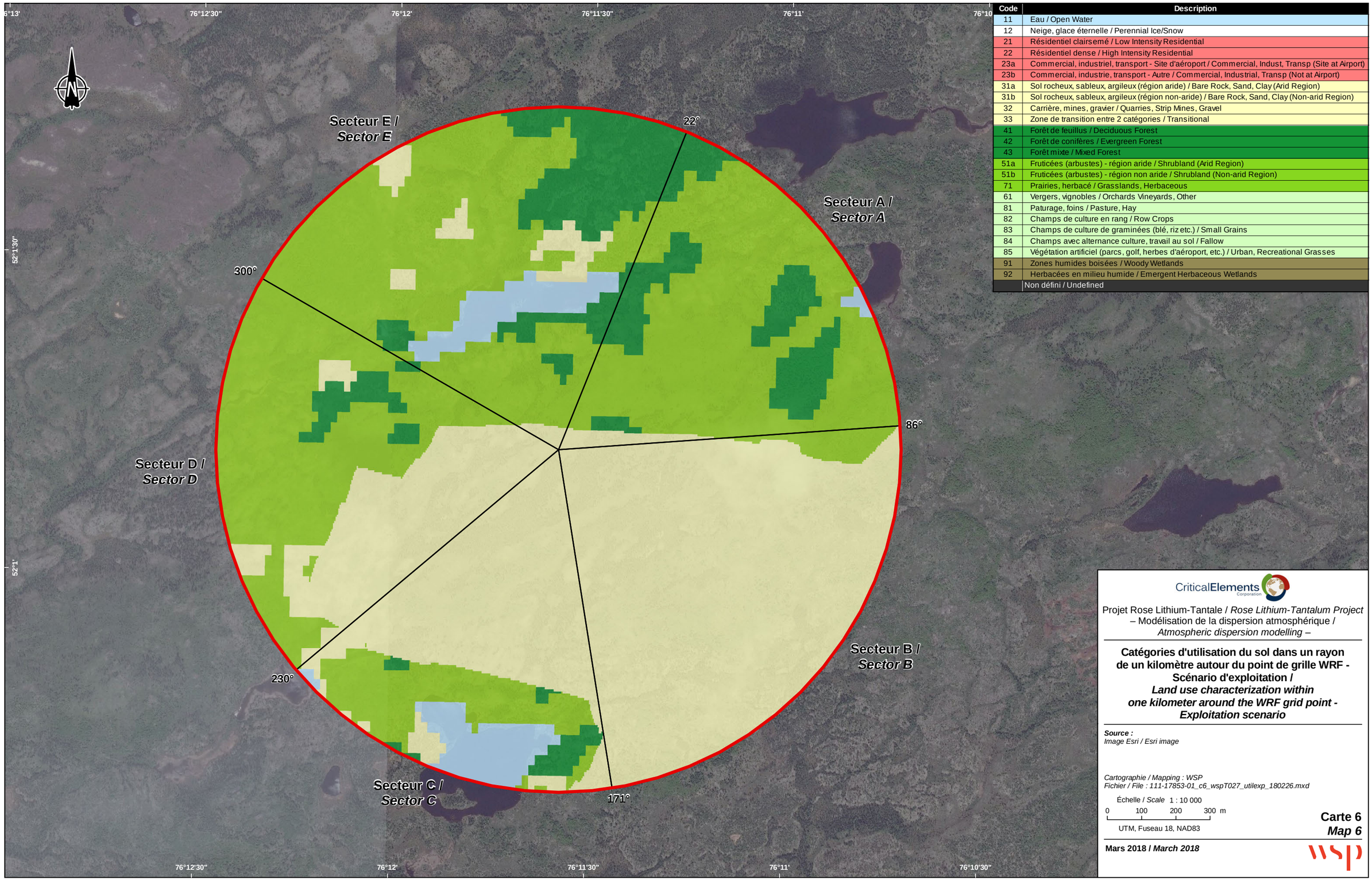
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c5_wspT026_utilconst_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 10 000
0 100 200 300 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 5
Map 5

Mars 2018 / ***March 2018***

wsp



Code	Description
11	Eau / Open Water
12	Neige, glace éternelle / Perennial Ice/Snow
21	Résidentiel clairsemé / Low Intensity Residential
22	Résidentiel dense / High Intensity Residential
23a	Commercial, industriel, transport - Site d'aéroport / Commercial, Indust, Transp (Site at Airport)
23b	Commercial, industrie, transport - Autre / Commercial, Industrial, Transp (Not at Airport)
31a	Sol rocheux, sableux, argileux (région aride) / Bare Rock, Sand, Clay (Arid Region)
31b	Sol rocheux, sableux, argileux (région non-aride) / Bare Rock, Sand, Clay (Non-arid Region)
32	Carrière, mines, gravier / Quarries, Strip Mines, Gravel
33	Zone de transition entre 2 catégories / Transitional
41	Forêt de feuillus / Deciduous Forest
42	Forêt de conifères / Evergreen Forest
43	Forêt mixte / Mixed Forest
51a	Fruticées (arbustes) - région aride / Shrubland (Arid Region)
51b	Fruticées (arbustes) - région non aride / Shrubland (Non-arid Region)
71	Prairies, herbacé / Grasslands, Herbaceous
61	Vergers, vignobles / Orchards Vineyards, Other
81	Paturage, foins / Pasture, Hay
82	Champs de culture en rang / Row Crops
83	Champs de culture de graminées (blé, riz etc.) / Small Grains
84	Champs avec alternance culture, travail au sol / Fallow
85	Végétation artificiel (parcs, golf, herbes d'aéroport, etc.) / Urban, Recreational Grasses
91	Zones humides boisées / Woody Wetlands
92	Herbacées en milieu humide / Emergent Herbaceous Wetlands
	Non défini / Undefined

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Catégories d'utilisation du sol dans un rayon de un kilomètre autour du point de grille WRF - Scénario d'exploitation /
Land use characterization within one kilometer around the WRF grid point - Exploitation scenario

Source :
Image Esri / Esri image

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c6_wspT027_utilexp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 10 000
0 100 200 300 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6
Map 6

Mars 2018 / ***March 2018***

wsp

Extrémité de segment de routage / *Roadway endpoint*

Routage / *Roadway*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Source ponctuelle / *Point source*

Gaz d'échappement / *Exhaust*

Source volumique / *Volume source*

Manutention / *Handling*

Concasseur mobile / *Mobile Crusher*

Boutage / *Dozer*

Forage / *Drilling*

Sautage / *Blast*

Source surfacique / *Area source*

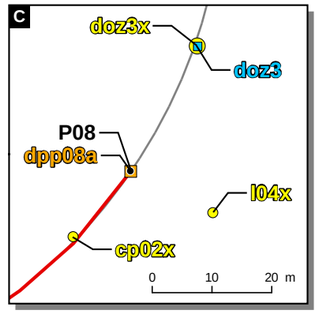
Érosion éolienne / *Wind Erosion*

76°11'
76°10'
76°9'
76°8'
52°1'
52°0'
76°12'

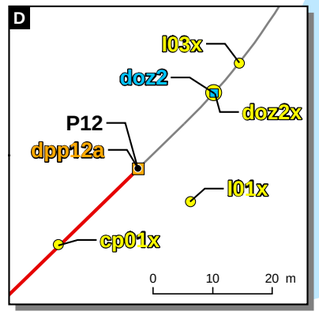
P08 C
P06
P05
P01
P03
P02
P04 B
P09
P15
P11
P12 D
P10
P13
P07
P19
P18
P16
P17
P20 A
P14

ldp01ox
ldp01w
ldp01o
for1x
for1
saut1
saut2
P21
ldp21bx
ldp21b
dox3
dox3x
phalde1
dpp07a
dpp07w
pore
dpp18o
doz1
doz1x
dpp14b
pob

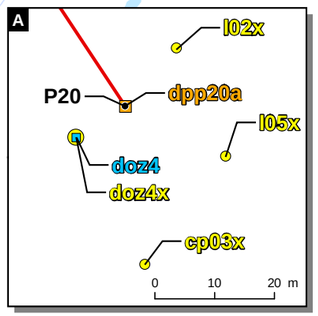
C



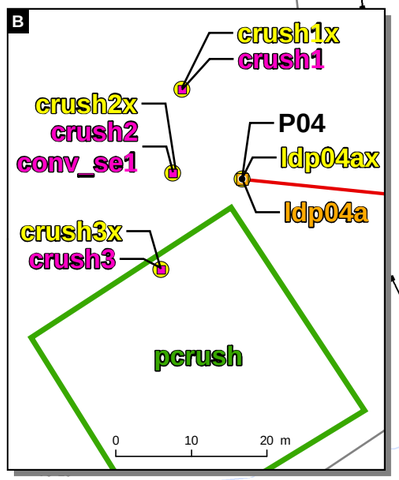
D



A



B



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Sources d'émissions utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique - Scénario de construction /
Emission sources considered by the atmospheric dispersion modelling - Construction scenario

Source :
CanVec version plus, 1 : 50 000, RNCan, 2010 /
CanVec plus version, 1:50 000, NRCan, 2010

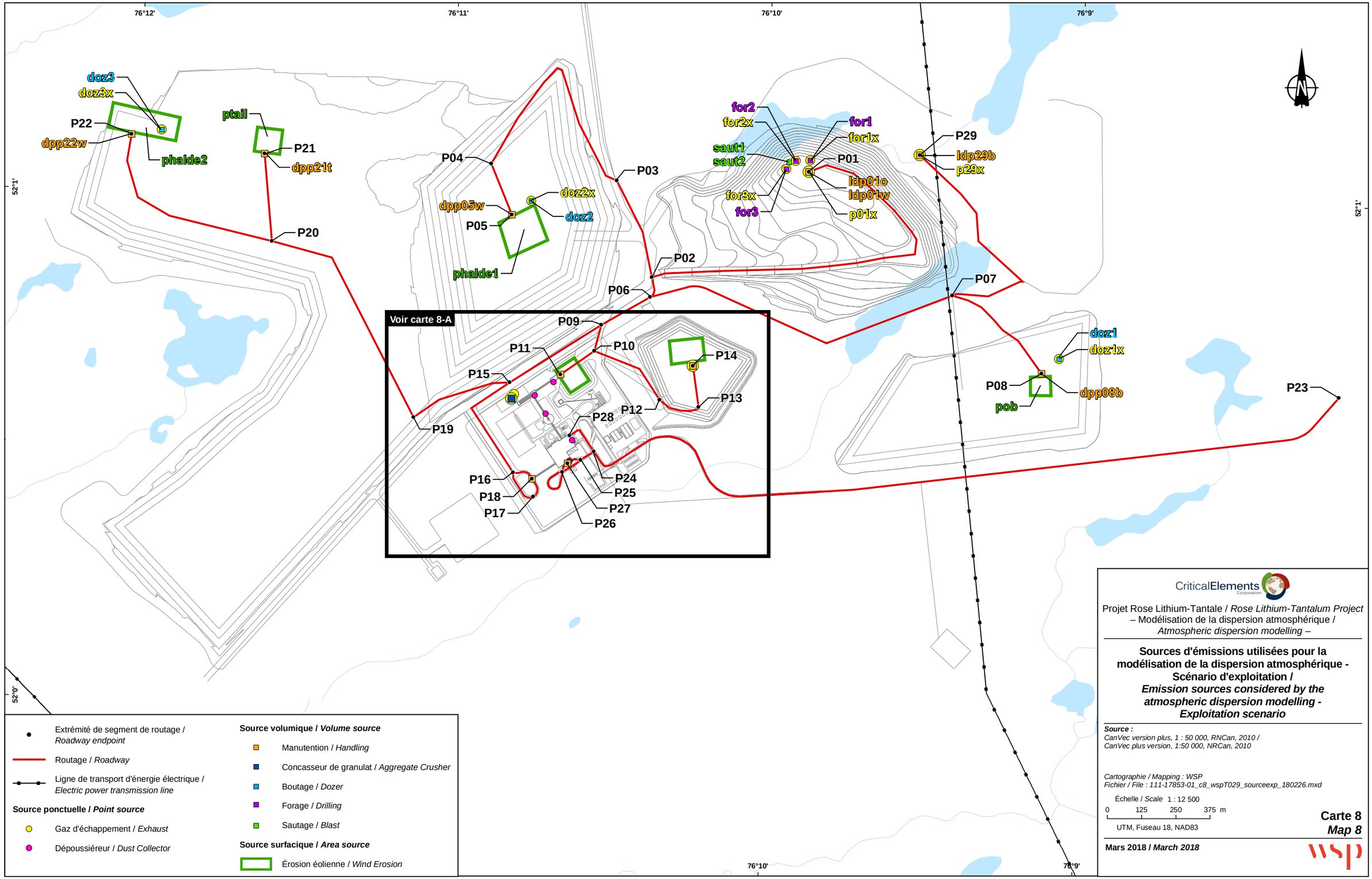
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c7_wspT028_sourceconst_180226.mxd

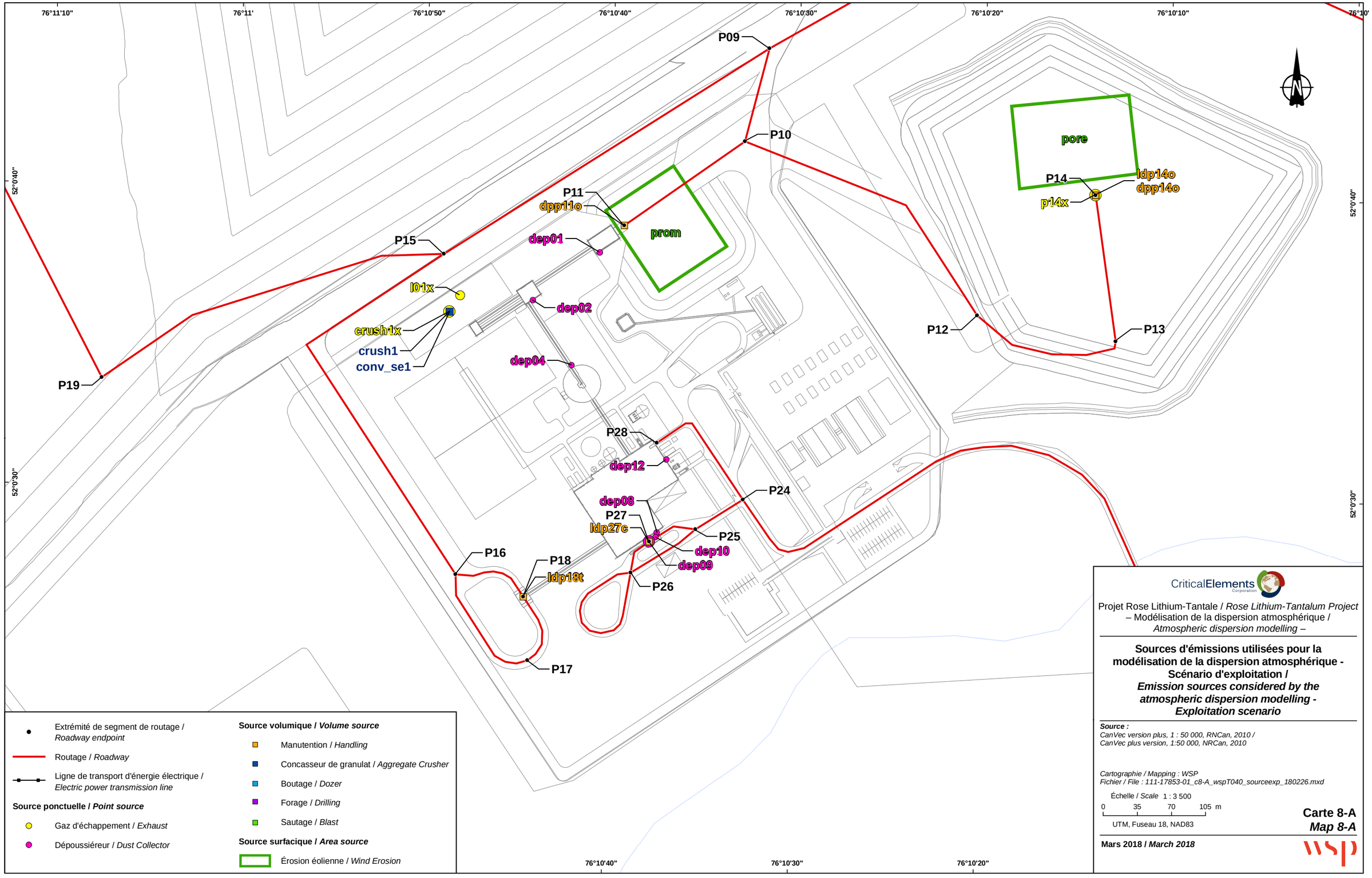
Échelle / *Scale* 1 : 15 000
0 150 300 450 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

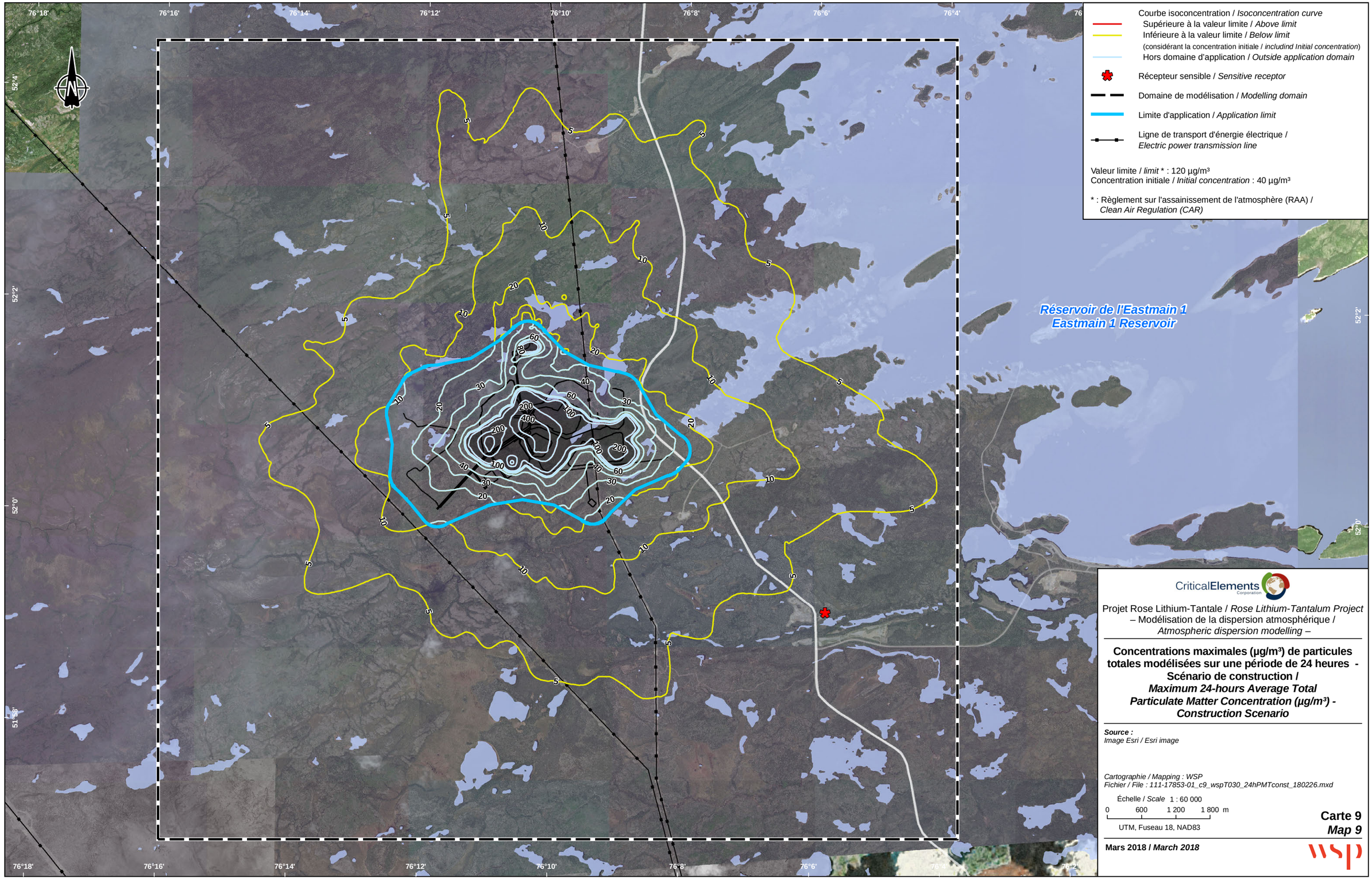
Carte 7
Map 7

Mars 2018 / *March 2018*

WSP


76°12'
76°11'
76°10'
76°9'
52°1'
52°0'
doz3
doz3x
P22
dpp22w
phalde2
ptail
P21
dpp21t
P20
P04
P03
dpp05w
P05
doz2x
doz2
phalde1
P02
P06
for2
for2x
saut1
saut2
for1
for1x
P01
for3x
for3
ldp01o
ldp01w
p01x
P29
ldp29b
p29x
P07
dpp08b
pob
P08
doz1
doz1x
P23
Voir carte 8-A
P09
P11
P10
P14
P15
P13
P12
P28
P19
P16
P18
P17
P24
P25
P27
P26
N
Extrémité de segment de routage / Roadway endpoint
Routage / Roadway
Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line
Source ponctuelle / Point source
Gaz d'échappement / Exhaust
Dépoussiéreur / Dust Collector
Source volumique / Volume source
Manutention / Handling
Concasseur de granulat / Aggregate Crusher
Boutage / Dozer
Forage / Drilling
Sautage / Blast
Source surfacique / Area source
Érosion éolienne / Wind Erosion
CriticalElements Corporation
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / Atmospheric dispersion modelling –
Sources d'émissions utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique - Scénario d'exploitation / Emission sources considered by the atmospheric dispersion modelling - Exploitation scenario
Source :
CanVec version plus, 1 : 50 000, RNCan, 2010 / CanVec plus version, 1:50 000, NRCan, 2010
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c8_wspT029_sourceexp_180226.mxd
Échelle / Scale 1 : 12 500
0 125 250 375 m
UTM, Fuseau 18, NAD83
Carte 8
Map 8
Mars 2018 / March 2018
wsp


76°11'10"
76°11'
76°10'50"
76°10'40"
76°10'30"
76°10'20"
76°10'10"
52°0'40"
52°0'30"
P09
P10
P11
dpp11o
P15
dep01
prom
l01x
dep02
crush1x
crush1
conv_se1
dep04
P19
P28
dep12
P24
dep08
P27
ldp27c
P25
dep10
dep09
P26
P16
P18
ldp18t
P17
pore
P14
ldp14o
dpp14o
p14x
P12
P13
N
Extrémité de segment de routage / Roadway endpoint
Routage / Roadway
Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line
Source ponctuelle / Point source
Gaz d'échappement / Exhaust
Dépoussiéreur / Dust Collector
Source volumique / Volume source
Manutention / Handling
Concasseur de granulat / Aggregate Crusher
Boutage / Dozer
Forage / Drilling
Sautage / Blast
Source surfacique / Area source
Érosion éolienne / Wind Erosion
CriticalElements Corporation
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –
Sources d'émissions utilisées pour la modélisation de la dispersion atmosphérique - Scénario d'exploitation /
Emission sources considered by the atmospheric dispersion modelling - Exploitation scenario
Source :
CanVec version plus, 1 : 50 000, RNCan, 2010 /
CanVec plus version, 1:50 000, NRCan, 2010
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c8-A_wspT040_sourceexp_180226.mxd
Échelle / Scale 1 : 3 500
0 35 70 105 m
UTM, Fuseau 18, NAD83
Carte 8-A
Map 8-A
Mars 2018 / March 2018
wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de particules totales modélisées sur une période de 24 heures - Scénario de construction / *Maximum 24-hours Average Total Particulate Matter Concentration (µg/m³) - Construction Scenario*

Source :
Image Esri / Esri image

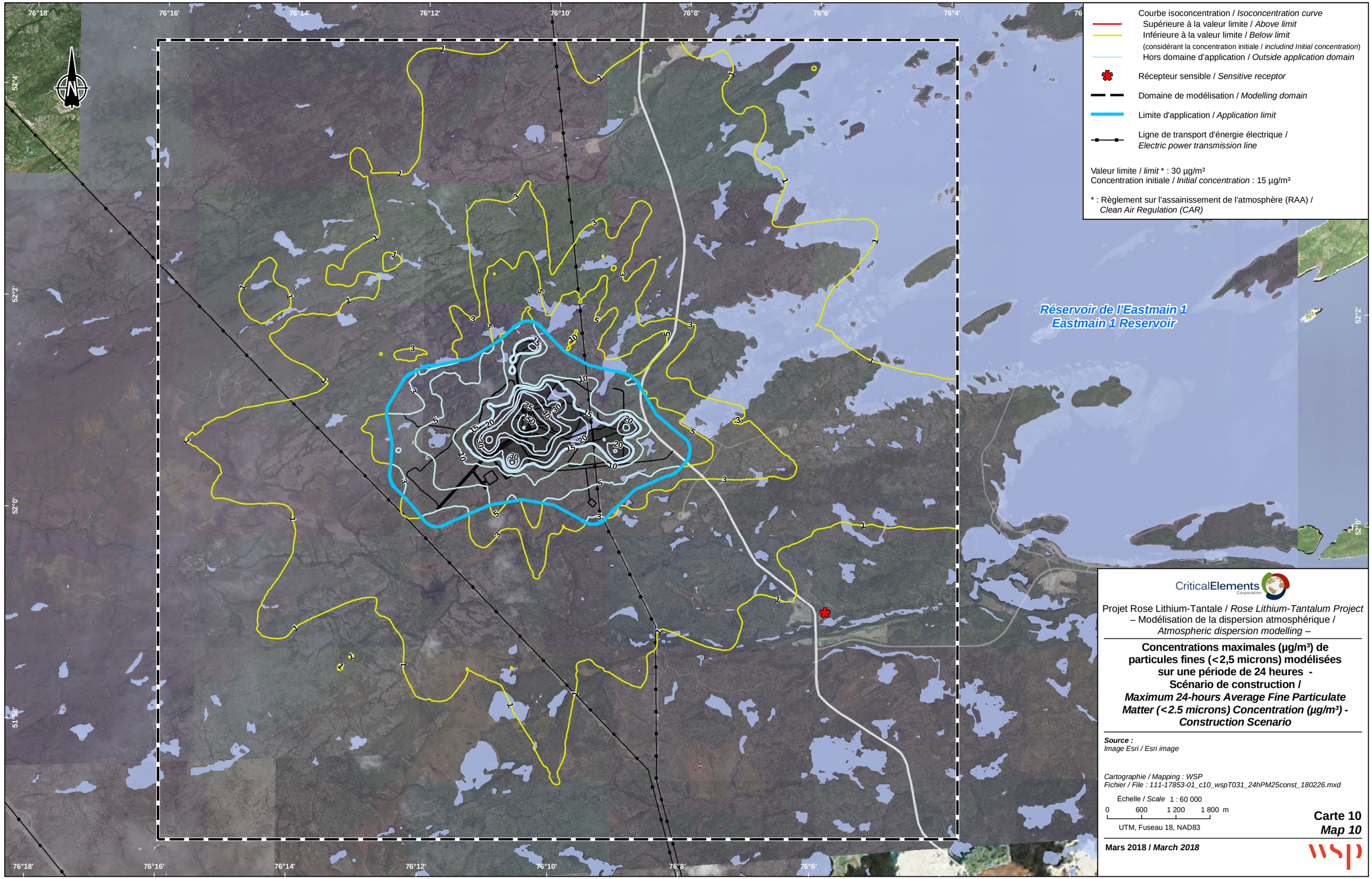
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c9_wspT030_24hPMTconst_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 9
Map 9

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de particules fines (<2,5 microns) modélisées sur une période de 24 heures - Scénario de construction / *Maximum 24-hours Average Fine Particulate Matter (<2.5 microns) Concentration (µg/m³) - Construction Scenario*

Source :
Image Esri / Esri image

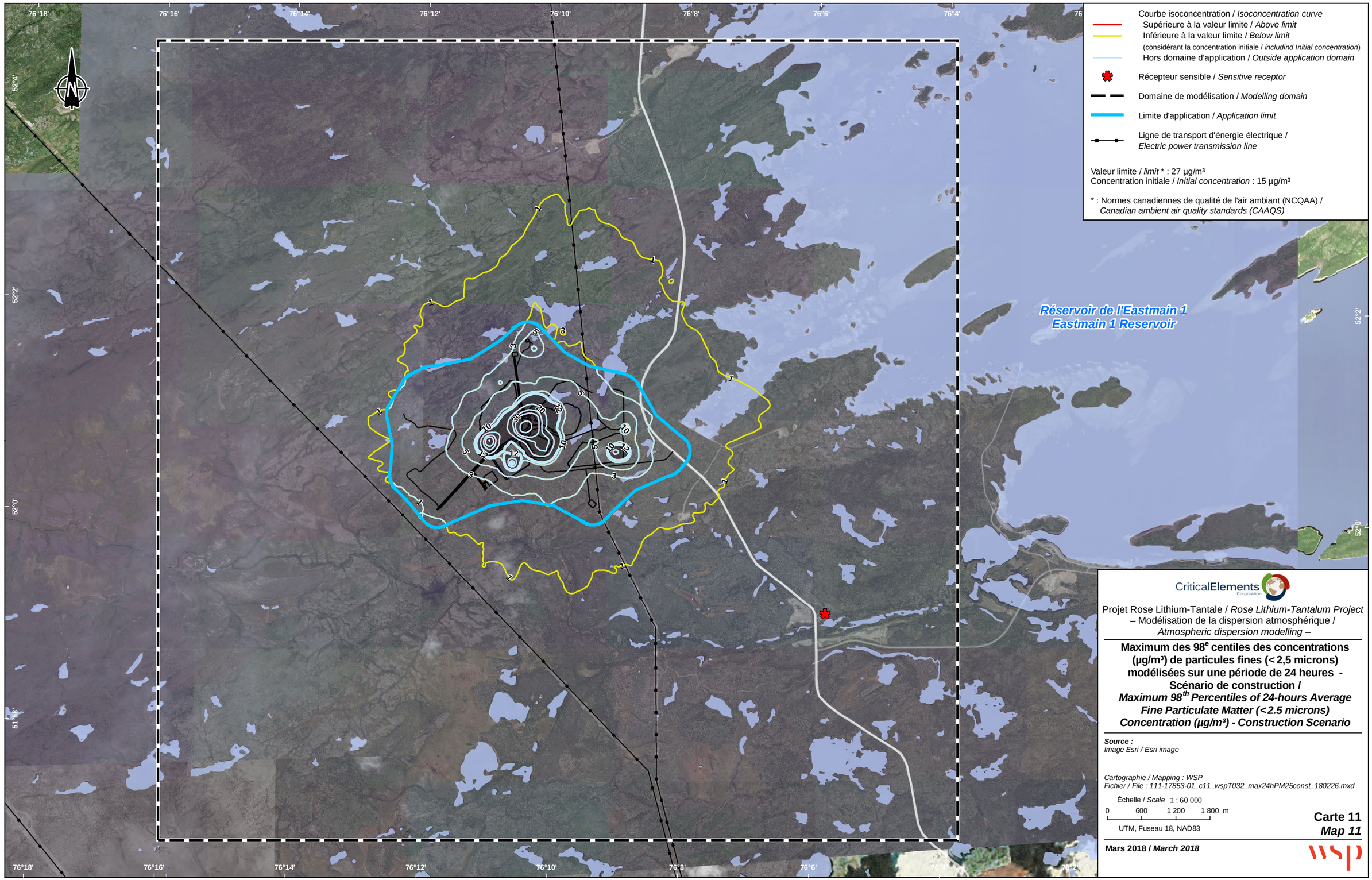
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c10_wspT031_24hPM25const_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 10
Map 10

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Maximum des 98e centiles des concentrations (µg/m³) de particules fines (< 2,5 microns) modélisées sur une période de 24 heures - Scénario de construction /
Maximum 98th Percentiles of 24-hours Average Fine Particulate Matter (<2.5 microns) Concentration (µg/m³) - Construction Scenario

Source :
Image Esri / Esri image

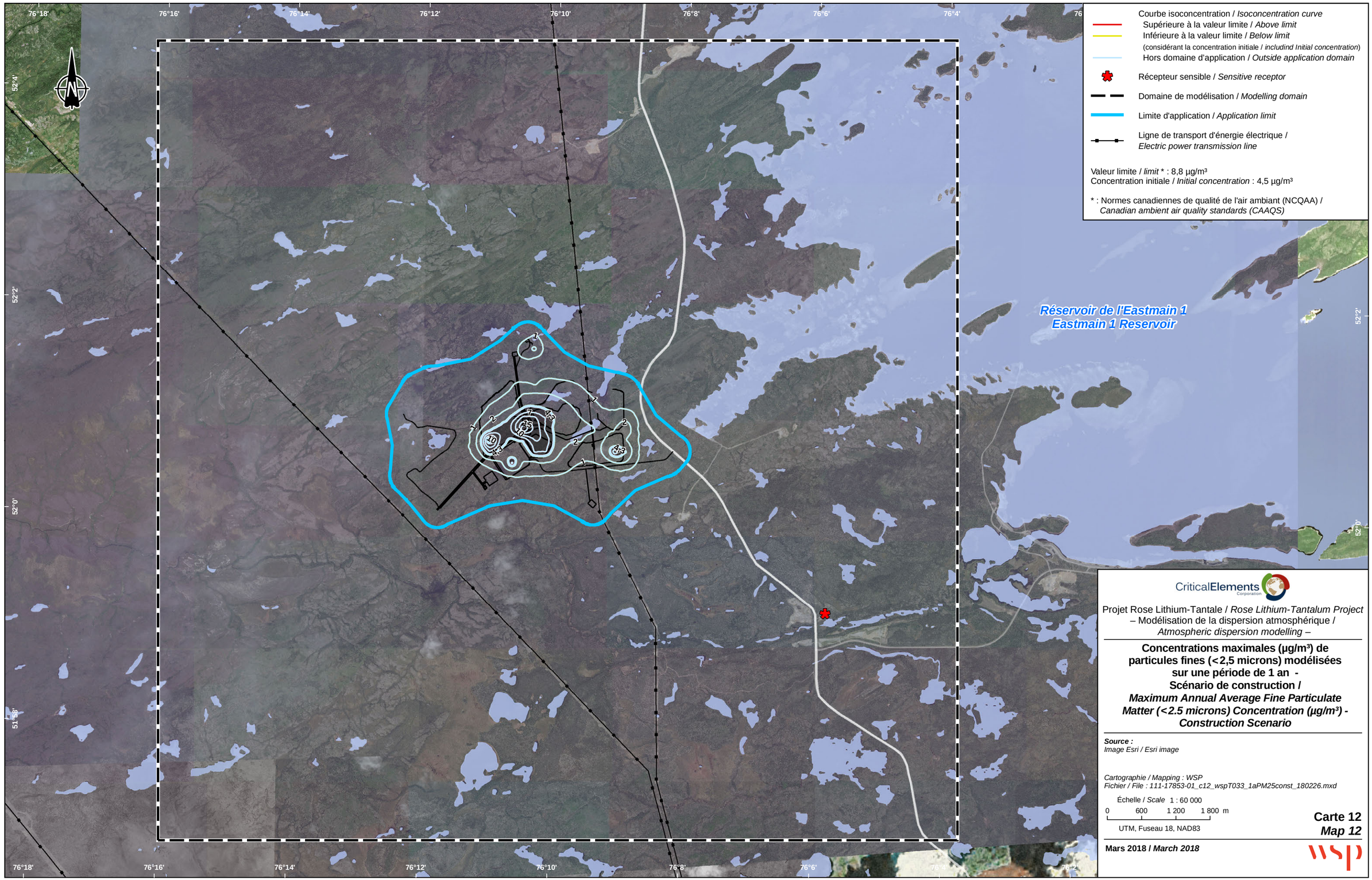
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c11_wspT032_max24hPM25const_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 11
Map 11

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de particules fines (<2,5 microns) modélisées sur une période de 1 an - Scénario de construction /
Maximum Annual Average Fine Particulate Matter (<2.5 microns) Concentration (µg/m³) - Construction Scenario

Source :
Image Esri / Esri image

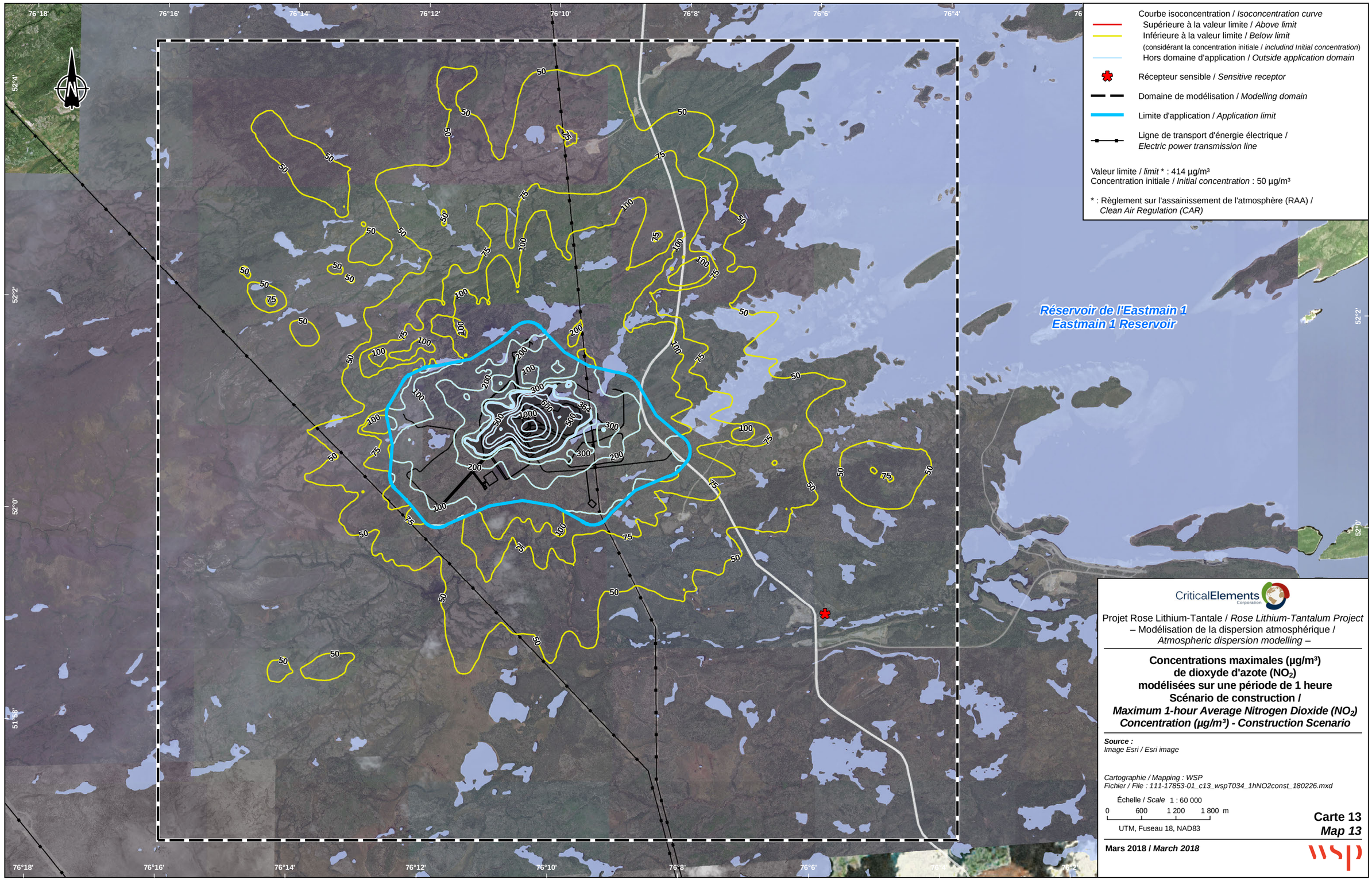
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c12_wspT033_1aPM25const_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 12
Map 12

Mars 2018 / *March 2018*

WSP



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de dioxyde d'azote (NO_2) modélisées sur une période de 1 heure Scénario de construction / *Maximum 1-hour Average Nitrogen Dioxide (NO_2) Concentration (µg/m³) - Construction Scenario*

Source :
Image Esri / Esri image

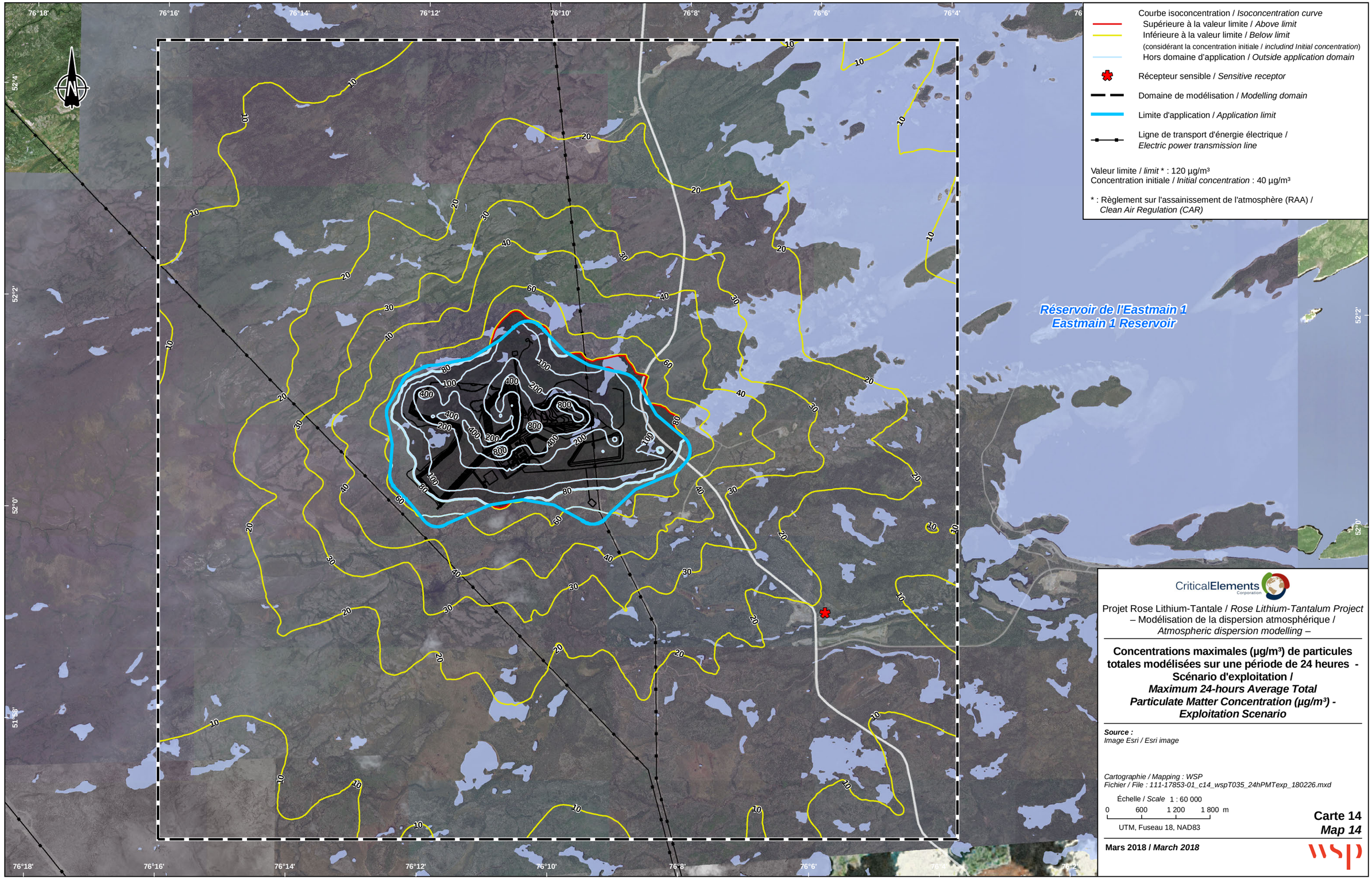
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c13_wspT034_1hNO2const_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 13
Map 13

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de particules totales modélisées sur une période de 24 heures - Scénario d'exploitation / *Maximum 24-hours Average Total Particulate Matter Concentration (µg/m³) - Exploitation Scenario*

Source :
Image Esri / Esri image

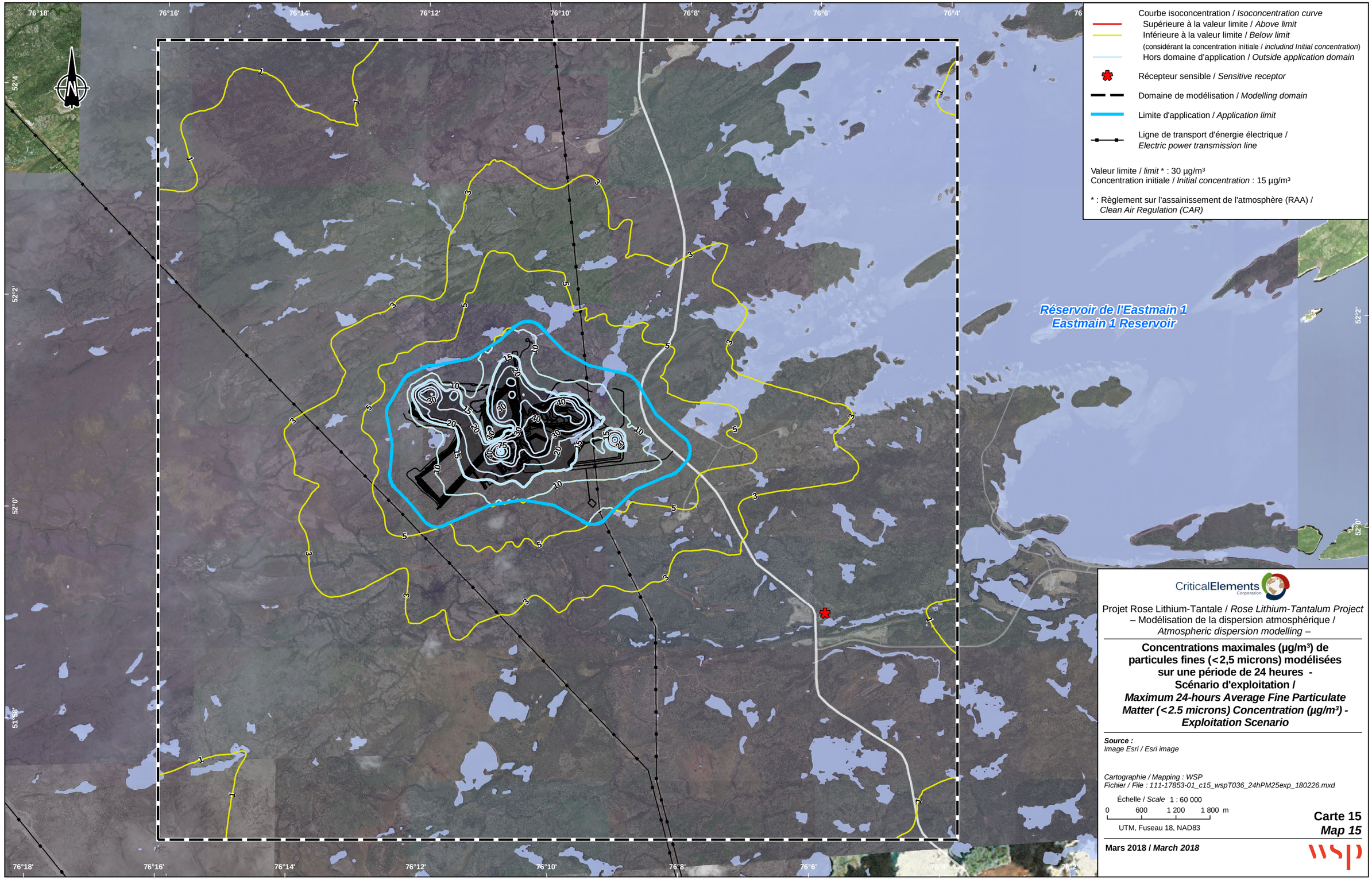
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c14_wspT035_24hPMTexp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 14
Map 14

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Concentrations maximales (µg/m³) de particules fines (<2,5 microns) modélisées sur une période de 24 heures - Scénario d'exploitation /
Maximum 24-hours Average Fine Particulate Matter (<2.5 microns) Concentration (µg/m³) - Exploitation Scenario

Source :
Image Esri / Esri image

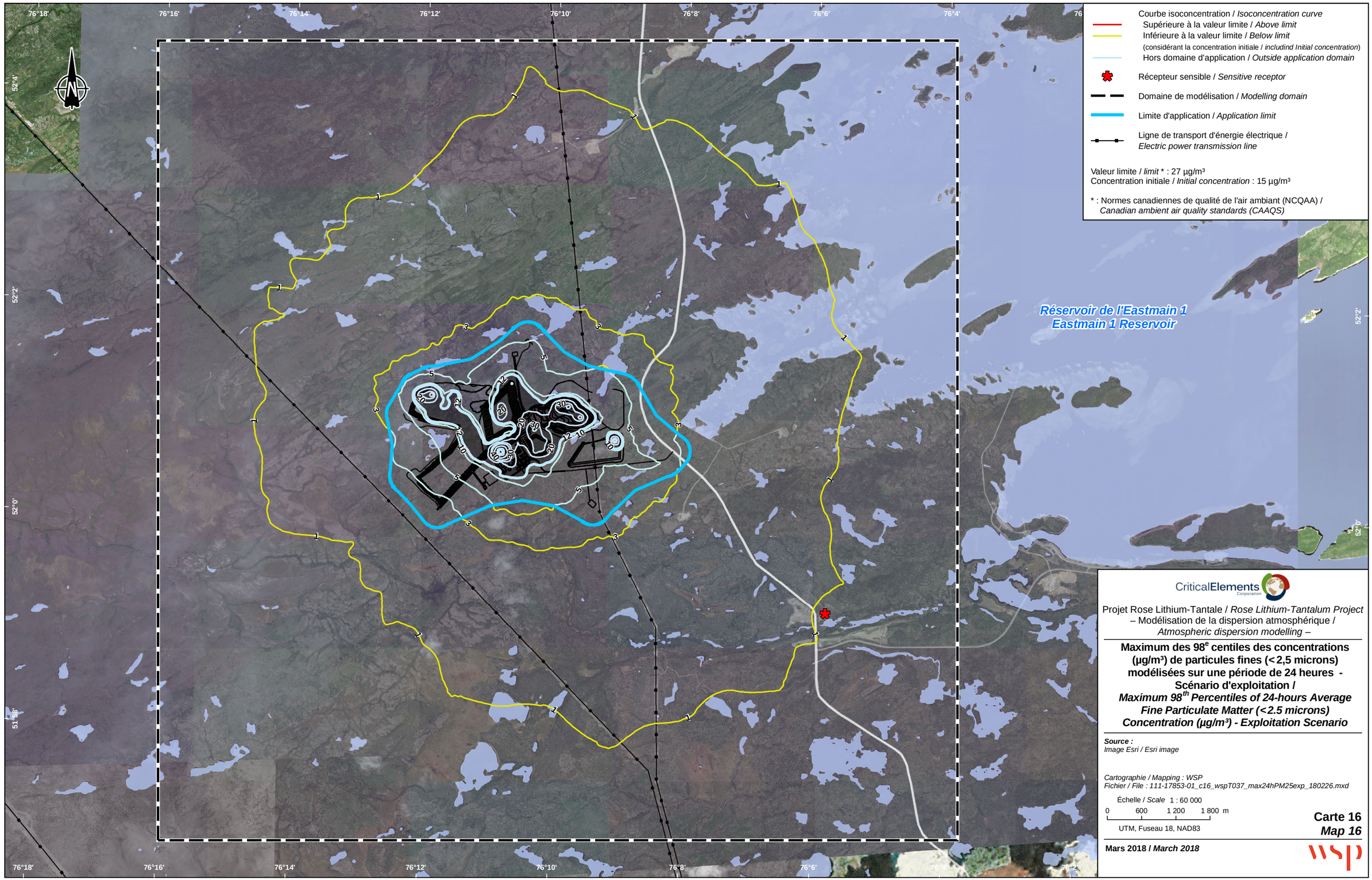
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c15_wspT036_24hPM25exp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 15
Map 15

Mars 2018 / *March 2018*

WSP



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Maximum des 98e centiles des concentrations (µg/m³) de particules fines (< 2,5 microns) modélisées sur une période de 24 heures - Scénario d'exploitation /
Maximum 98th Percentiles of 24-hours Average Fine Particulate Matter (< 2.5 microns) Concentration (µg/m³) - Exploitation Scenario

Source :
Image Esri / Esri image

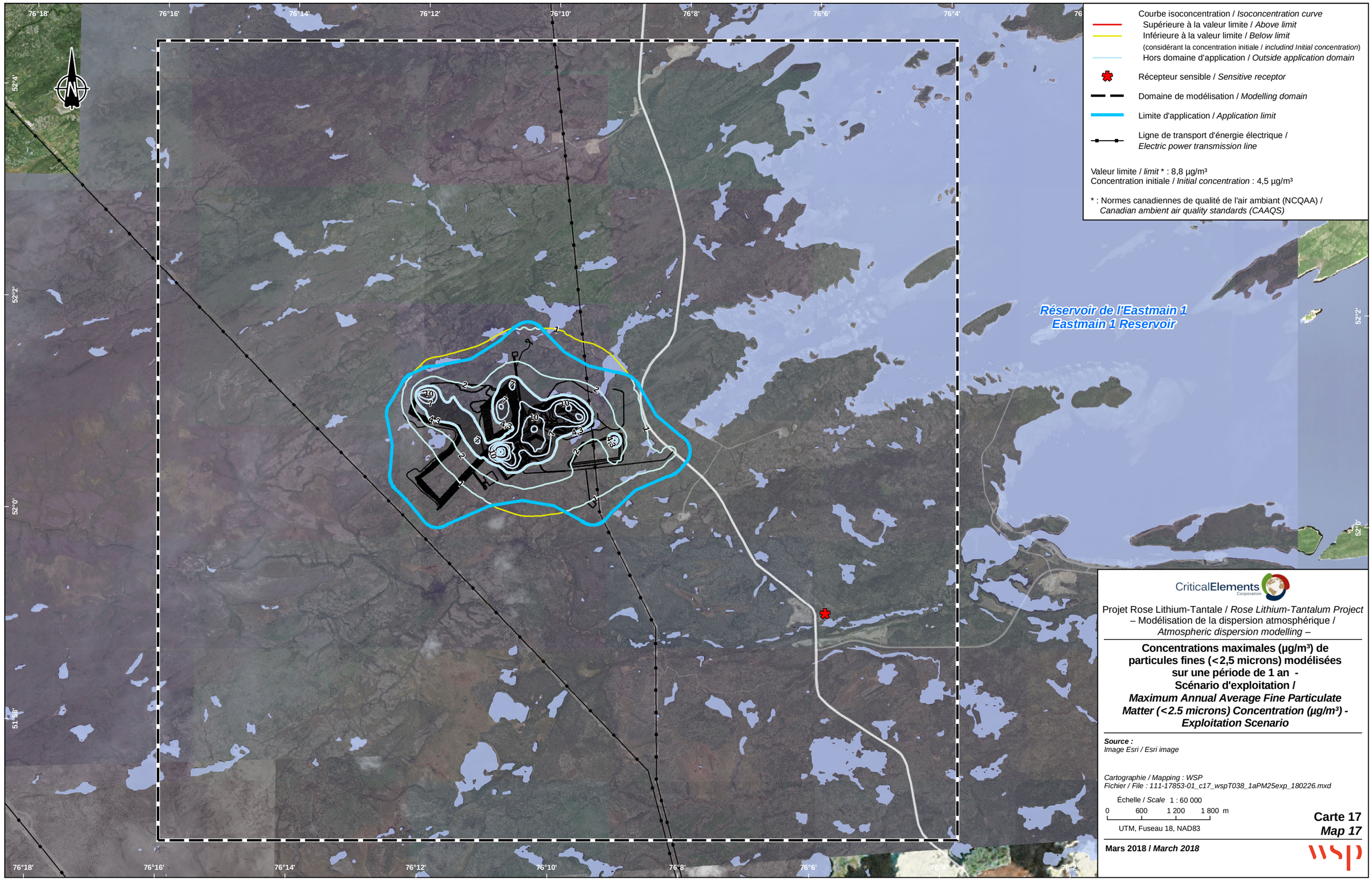
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c16_wspT037_max24hPM25exp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 16
Map 16

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de particules fines (<2,5 microns) modélisées sur une période de 1 an - Scénario d'exploitation /
Maximum Annual Average Fine Particulate Matter (<2.5 microns) Concentration (µg/m³) - Exploitation Scenario

Source :
Image Esri / Esri image

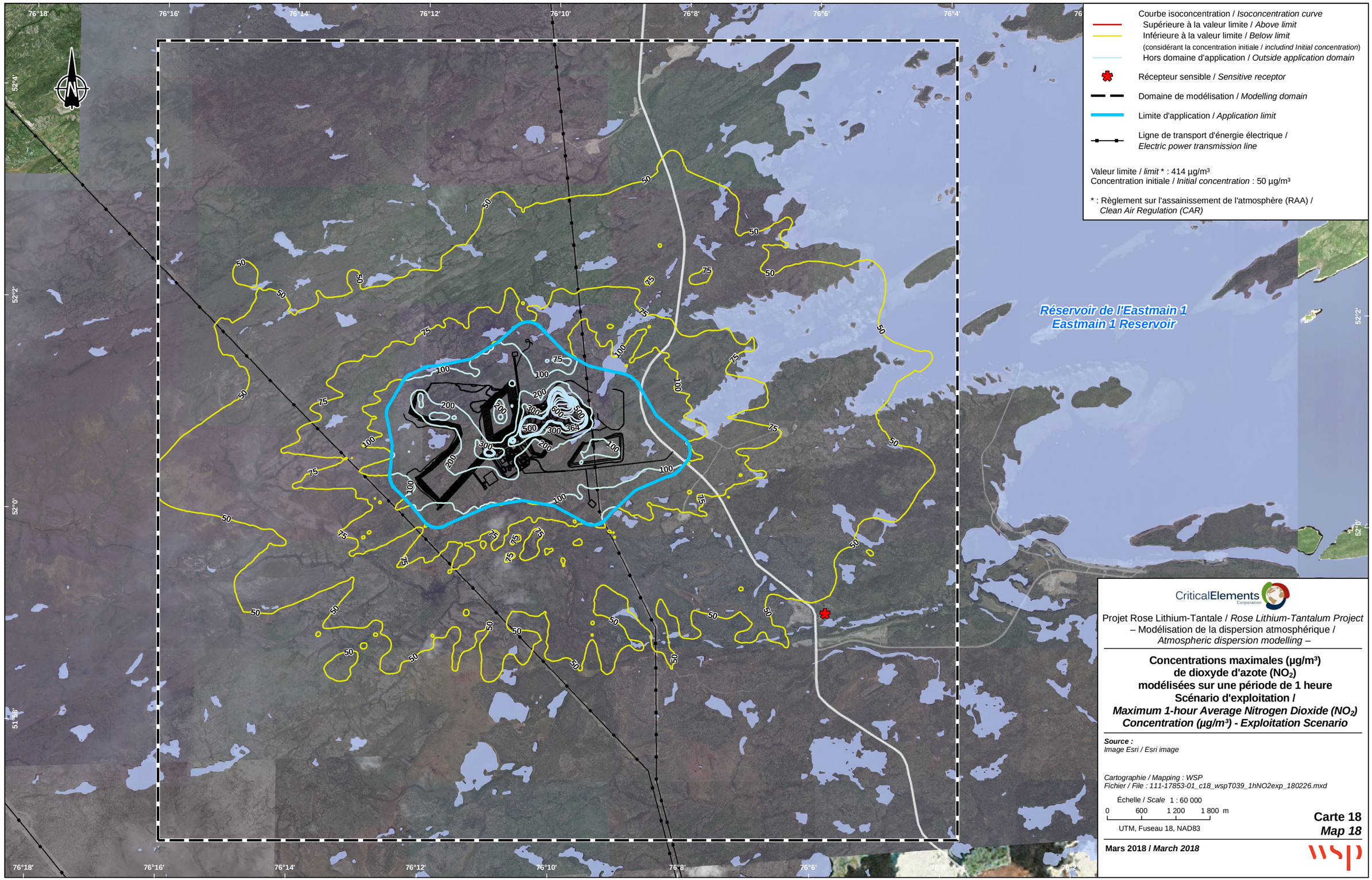
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c17_wspT038_1aPM25exp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 17
Map 17

Mars 2018 / *March 2018*

WSP



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Concentrations maximales (µg/m³)
de dioxyde d'azote (NO_2)
modélisées sur une période de 1 heure
Scénario d'exploitation /
Maximum 1-hour Average Nitrogen Dioxide (NO_2)
Concentration (µg/m³) - Exploitation Scenario

Source :
Image Esri / Esri image

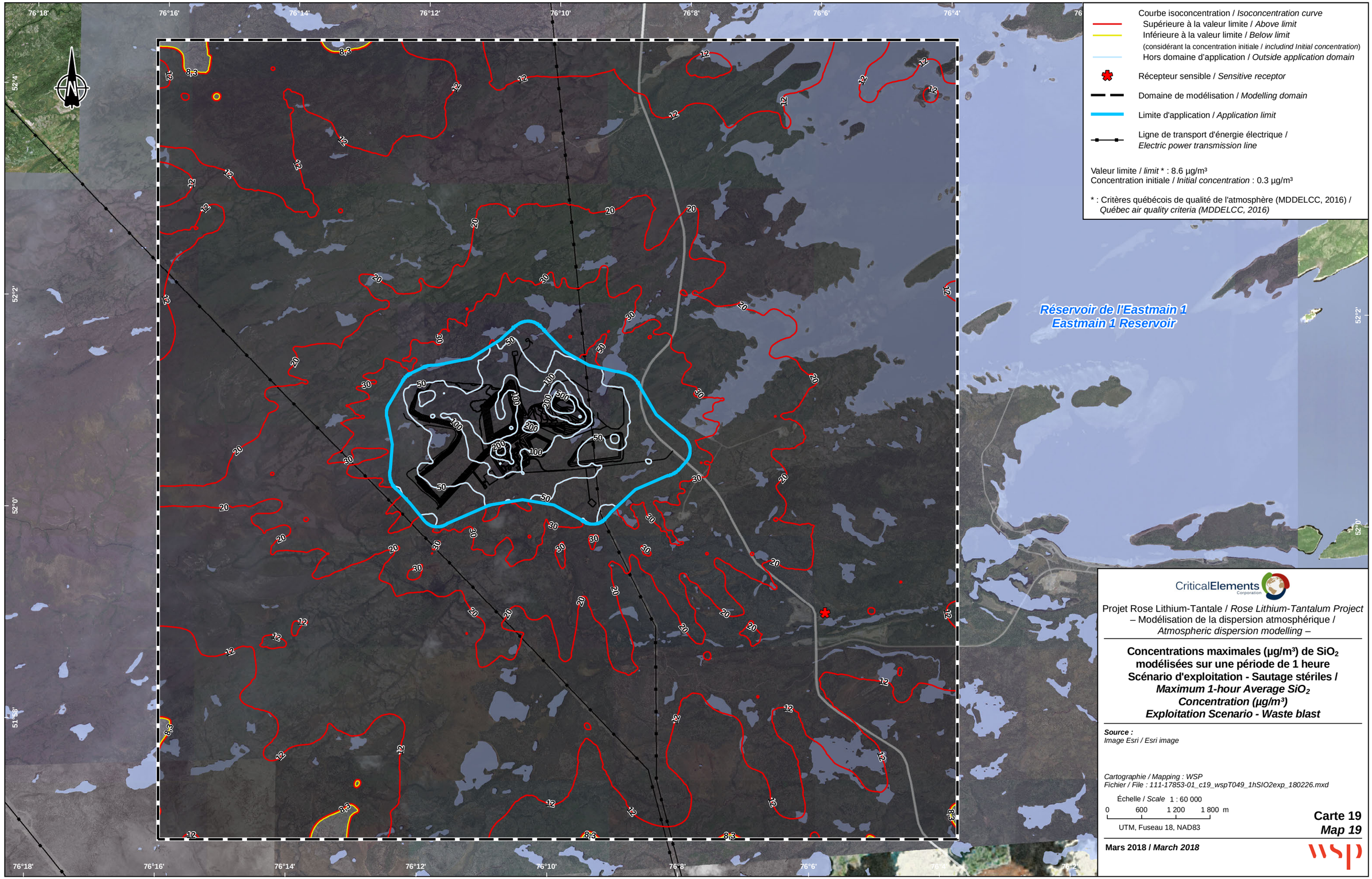
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c18_wspT039_1hNO2exp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 18
Map 18

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de SiO_2 modélisées sur une période de 1 heure
Scénario d'exploitation - Sautage stériles /
Maximum 1-hour Average SiO_2 Concentration (µg/m³)
Exploitation Scenario - Waste blast

Source :
Image Esri / Esri image

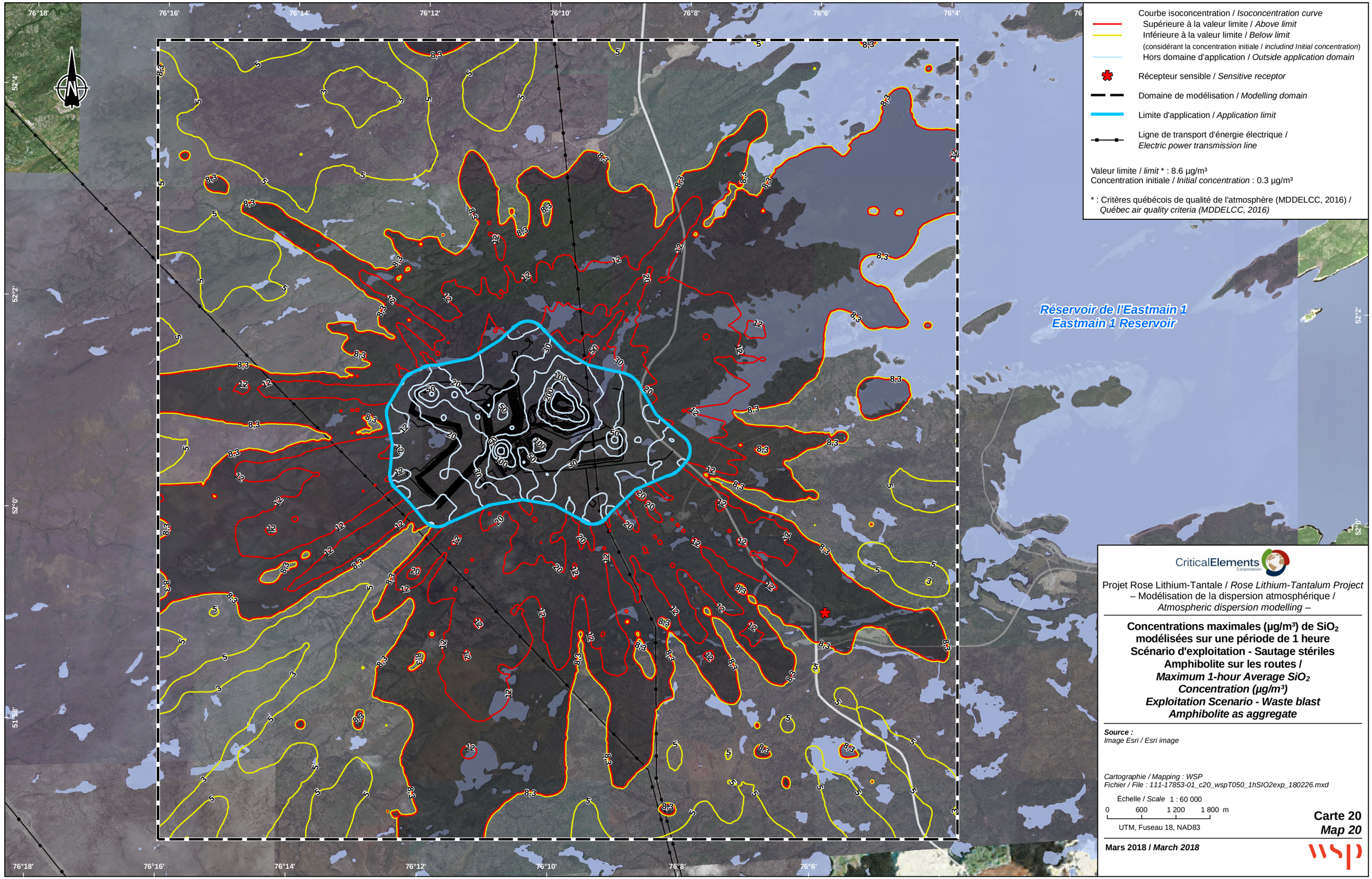
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c19_wspT049_1hSIO2exp_180226.mxd

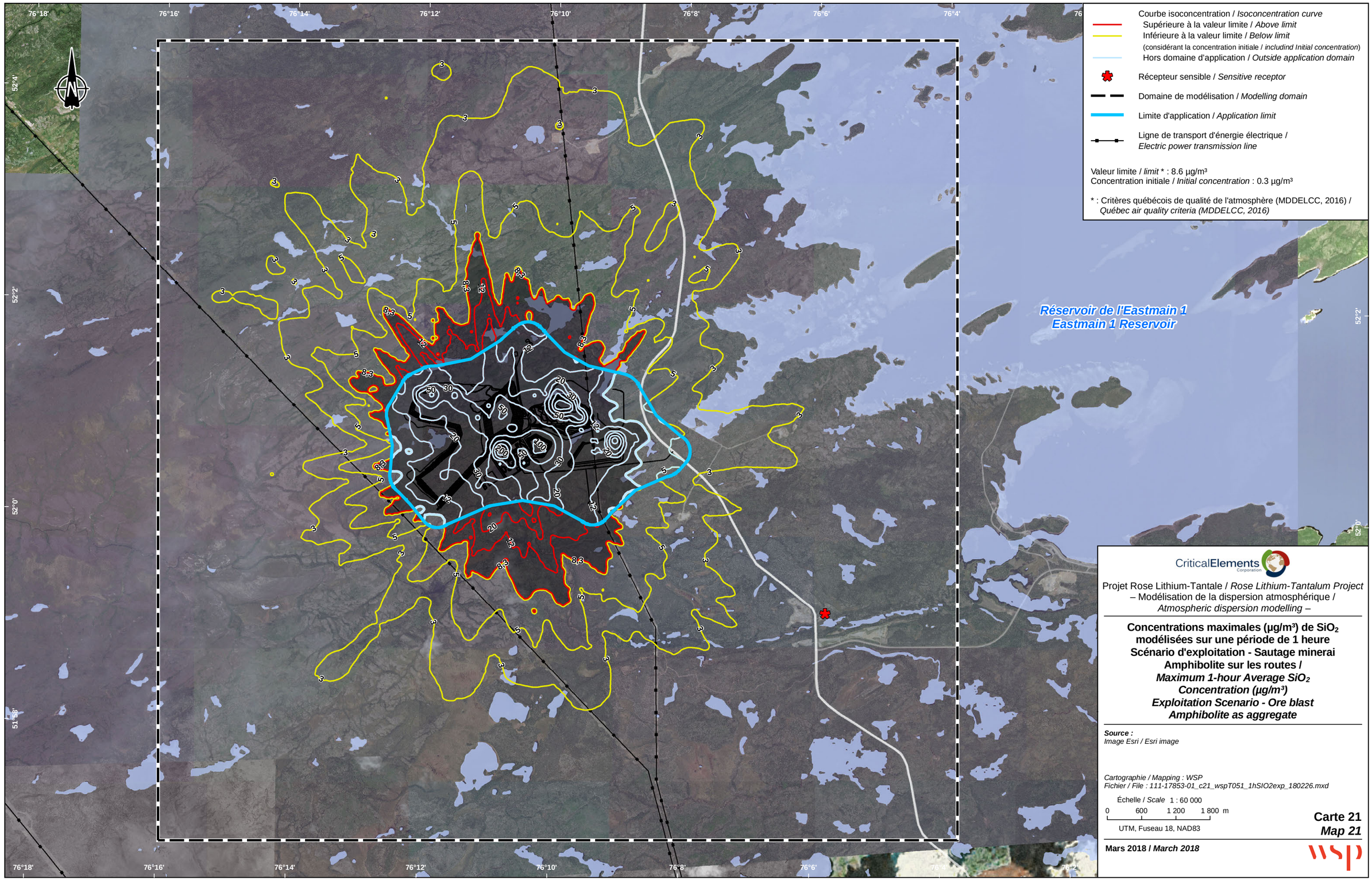
Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 19
Map 19

Mars 2018 / *March 2018*

wsp


76°18'
76°16'
76°14'
76°12'
76°10'
76°8'
76°6'
76°4'
52°4'
52°2'
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir
Courbe isoconcentration / Isoconcentration curve
Supérieure à la valeur limite / Above limit
Inférieure à la valeur limite / Below limit
(considérant la concentration initiale / includind Initial concentration)
Hors domaine d'application / Outside application domain
Récepteur sensible / Sensitive receptor
Domaine de modélisation / Modelling domain
Limite d'application / Application limit
Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line
Valeur limite / limit * : 8.6 µg/m³
Concentration initiale / Initial concentration : 0.3 µg/m³
* : Critères québécois de qualité de l'atmosphère (MDDELCC, 2016) / Québec air quality criteria (MDDELCC, 2016)
CriticalElements Corporation
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / Atmospheric dispersion modelling –
Concentrations maximales (µg/m³) de SiO2 modélisées sur une période de 1 heure
Scénario d'exploitation - Sautage stériles Amphibolite sur les routes /
Maximum 1-hour Average SiO2 Concentration (µg/m³)
Exploitation Scenario - Waste blast Amphibolite as aggregate
Source :
Image Esri / Esri image
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c20_wspT050_1hSIO2exp_180226.mxd
Échelle / Scale 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83
Carte 20
Map 20
Mars 2018 / March 2018
wsp



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique /
Atmospheric dispersion modelling –

Concentrations maximales (µg/m³) de SiO_2 modélisées sur une période de 1 heure
Scénario d'exploitation - Sautage minerai Amphibolite sur les routes /
Maximum 1-hour Average SiO_2 Concentration (µg/m³)
Exploitation Scenario - Ore blast Amphibolite as aggregate

Source :
Image Esri / Esri image

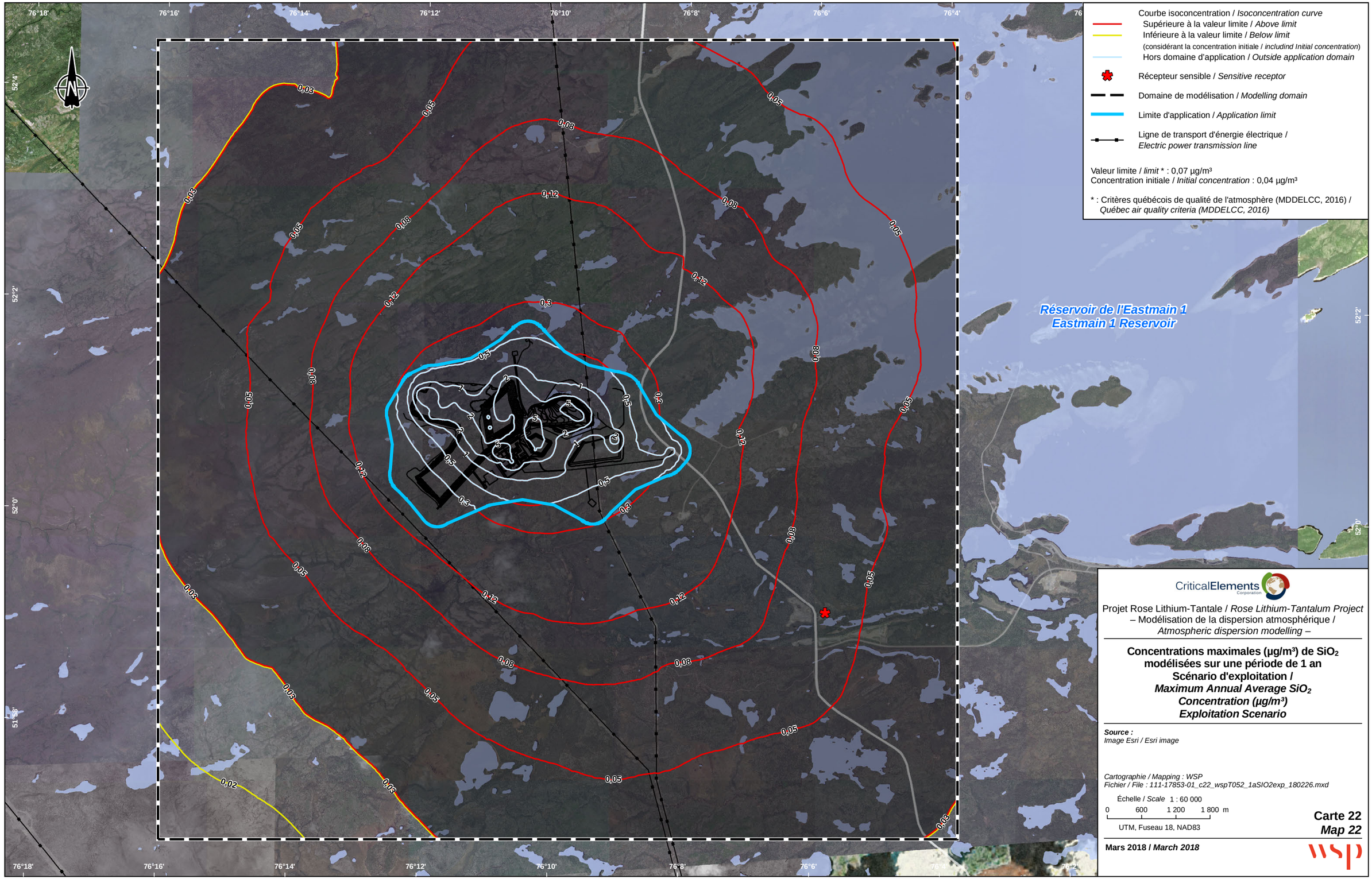
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c21_wspT051_1hSIO2exp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 21
Map 21

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



Courbe isoconcentration / *Isoconcentration curve*
Supérieure à la valeur limite / *Above limit*
Inférieure à la valeur limite / *Below limit*
(considérant la concentration initiale / *includind Initial concentration*)
Hors domaine d'application / *Outside application domain*

Récepteur sensible / *Sensitive receptor*

Domaine de modélisation / *Modelling domain*

Limite d'application / *Application limit*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Valeur limite / *limit* * : 0,07 µg/m³
Concentration initiale / *Initial concentration* : 0,04 µg/m³

* : Critères québécois de qualité de l'atmosphère (MDDELCC, 2016) / *Québec air quality criteria (MDDELCC, 2016)*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de SiO_2 modélisées sur une période de 1 an
Scénario d'exploitation / *Maximum Annual Average SiO_2 Concentration (µg/m³) Exploitation Scenario*

Source :
Image Esri / Esri image

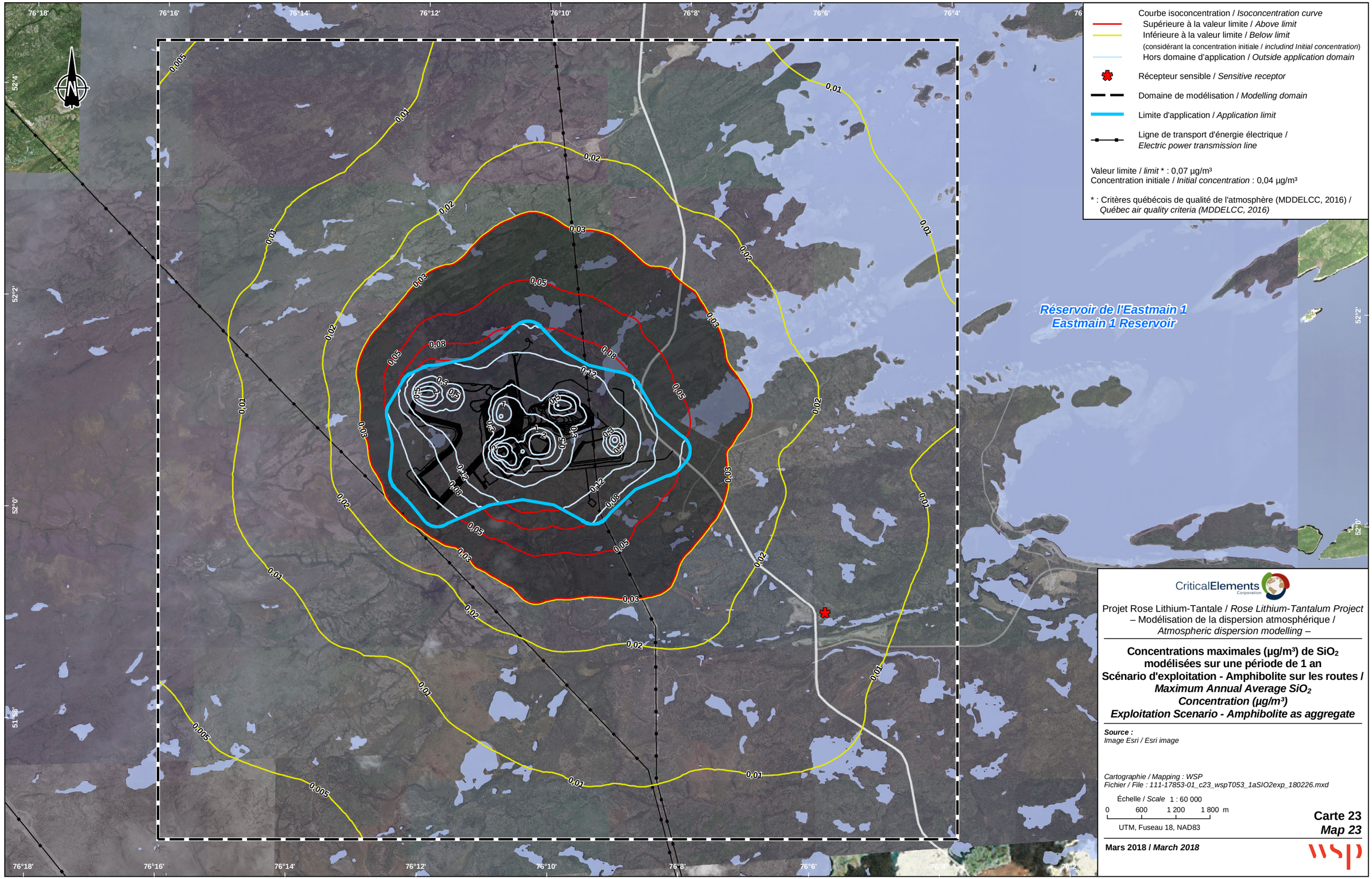
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c22_wspT052_1aSIO2exp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 22
Map 22

Mars 2018 / *March 2018*

wsp



Courbe isoconcentration / *Isoconcentration curve*
- Supérieure à la valeur limite / *Above limit*
- Inférieure à la valeur limite / *Below limit*
  (considérant la concentration initiale / *includind Initial concentration*)
- Hors domaine d'application / *Outside application domain*

Récepteur sensible / *Sensitive receptor*

Domaine de modélisation / *Modelling domain*

Limite d'application / *Application limit*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Valeur limite / *limit* * : 0,07 µg/m³
Concentration initiale / *Initial concentration* : 0,04 µg/m³

* : Critères québécois de qualité de l'atmosphère (MDDELCC, 2016) / *Québec air quality criteria (MDDELCC, 2016)*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Modélisation de la dispersion atmosphérique / *Atmospheric dispersion modelling* –

Concentrations maximales (µg/m³) de SiO_2 modélisées sur une période de 1 an
Scénario d'exploitation - Amphibolite sur les routes / *Maximum Annual Average SiO_2 Concentration (µg/m³) Exploitation Scenario - Amphibolite as aggregate*

Source :
Image Esri / Esri image

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : 111-17853-01_c23_wspT053_1aSIO2exp_180226.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000
0 600 1 200 1 800 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 23
Map 23

Mars 2018 / *March 2018*

wsp

Note technique 2

NT-2 : ESTIMATION DES ÉMISSIONS DES GAZ À EFFET DE SERRE

NOTE TECHNIQUE

CLIENT :	Corporation Éléments Critiques		
PROJET :	Projet minier Rose lithium – tantale	**Réf. WSP :**	111-17853-01
OBJET :	Estimation des émissions de gaz à effet de serre – Révision 2 – Version finale	**DATE :**	26 février 2018
DESTINATAIRE :	Jacqueline Leroux, conseillère en environnement, CEC		
C.C. :	Vanessa Millette		

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

La Corporation Éléments Critiques (CEC) projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés, qui comprennent 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du projet minier Rose lithium - tantale (projet minier Rose) est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le projet minier Rose fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie-James et du Nord québécois* (R.R.Q., c. Q 2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet minier Rose, une étude sectorielle est requise afin de quantifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) du projet.

Cette note technique vise donc à présenter la méthodologie et les résultats obtenus dans le cadre de la quantification des émissions de GES. Les résultats seront également repris dans l'ÉIE.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les principaux objectifs de cette étude sont de :

- déterminer la limite opérationnelle et organisationnelle du projet;
- déterminer les sources d'émissions de GES du projet en fonction des définitions des limites de projet;
- estimer les émissions de GES des sources identifiées;
- caractériser l'importance de ces émissions en comparaison des émissions nationales et provinciales.

WSP Canada Inc.
16e étage
1600, boul. René-Lévesque Ouest
Montréal (QC) H3H 1P9
Canada

Tél. : +1-514-340-0046
wsp.com

2 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie suivante a été suivie :

- Analyse des éléments et activités du projet pour chaque phase du projet.
- Détermination des limites du projet en fonction des activités incluses pour chaque phase du projet.
- Identifier les sources de GES à l'intérieur des limites du projet pour chaque phase du projet.
- Estimer les émissions en fonction des paramètres du projet et des méthodologies de quantification du RDOCECA ou d'Environnement Canada.
- Comparer les émissions estimées à celles de 2013 de la province du Québec et des émissions de 2015 du Canada.

2.1 ACTIVITÉS DU PROJET

Le projet comprend la création de la fosse à ciel couvert par décapage, le retrait du mort-terrain, l'excavation et le sautage et l'extraction du minerai. Le minerai et le mort-terrain sont transportés par camion vers les lieux de traitement de ces matières (station de concassage, convoyeur ou piles d'entreposage).

Le projet inclut une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage de minerai et de matières premières, des chemins d'accès, des bureaux administratifs, un réseau de gestion des eaux de surface, un poste électrique ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. Les installations sont alimentées en électricité par le réseau local d'Hydro-Québec.

La réalisation de ces activités inclut les étapes suivantes :

- la construction des infrastructures requises pour l'exploitation;
- l'exploitation;
- la fermeture et la restauration à la fin du projet.

2.2 LIMITE OPÉRATIONNELLE ET ORGANISATIONNELLE

CEC sera le propriétaire exploitant du projet Rose. En ce sens, les limites opérationnelles du projet sont constituées de l'ensemble des activités de construction, d'extraction et de transformation effectuées dans les installations de CEC au site du projet. La restauration est aussi incluse dans la limite organisationnelle.

2.3 GES CONSIDÉRÉS

Les GES et potentiels de réchauffement planétaire (PRP) considérés dans cette évaluation sont présentés au tableau 1. Les potentiels considérés sont les PRP actualisés selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), applicables aux projets qui seront en opération après 2020.

Tableau 1 Potentiels de réchauffement planétaire des GES considérés

GES	Potentiels de réchauffement planétaire
CO_2	1
CH_4	25
N_2O	298

2.4 SOURCES D'ÉMISSIONS

Les sources d'émissions de GES ont été évaluées en fonction de trois phases du projet : la construction initiale, l'exploitation et l'entretien et la période de fermeture et restauration. Les étapes de construction et de fermeture/restauration sont par contre entremêlées à la période d'exploitation : des éléments de projet sont en construction lors des premières années d'exploitation et des activités de fermeture et de démantèlement débutent lors des dernières années d'exploitation.

2.4.1 PÉRIODE DE CONSTRUCTION

Les sources considérées sont la combustion du diesel par la machinerie, les génératrices et les véhicules hors route utilisés dans l'aménagement des lieux et de la construction des installations d'exploitation.

Les sources exclues sont :

- la consommation de carburant requise pour transporter le matériel et les matériaux du lieu d'approvisionnement vers le site du projet.
- les émissions dues au cycle de vie des matériaux utilisés dans la construction.

Ces dernières sources ont été exclues en fonction de leur importance relative moindre comparée aux émissions totales qui auront lieu durant la vie complète du projet. Les émissions de GES de ces sources sont aussi difficiles à quantifier avec une exactitude et une précision pertinente. En effet, les origines et les fournisseurs des équipements et du matériel qui seront utilisés ne sont pas encore établis. Les données requises pour estimer avec pertinence les émissions indirectes associées aux émissions générées en amont du projet ne sont pas connues.

2.4.2 PÉRIODE D'EXPLOITATION

Les sources considérées sont :

- la combustion du diesel par la machinerie et les véhicules hors route utilisés sur le site pour réaliser les activités d'exploitation;
- la combustion du gaz naturel dans les sources fixes de type dispositifs de combustion (fours et chaudières) des installations de production;
- l'utilisation des explosifs dans les activités d'extraction.

Les émissions indirectes associées à l'utilisation de l'énergie électrique ont été estimées à titre indicatif.

Les sources exclues sont :

- les émissions fugitives de réfrigérants des unités de climatisation et de refroidissement utilisés dans les installations du site;
- la consommation de carburant requise pour transporter le matériel et les matériaux associés à la logistique en exploitation.

2.4.3 PÉRIODE DE FERMETURE ET RESTAURATION

Les sources considérées sont la combustion du diesel par la machinerie et les véhicules hors route utilisés dans du démantèlement des installations d'exploitation et de la restauration des lieux.

Les sources exclues sont :

- la consommation de carburant requise pour transporter la machinerie et les matières vers le site du projet;
- les émissions dues au cycle de vie des matériaux utilisés dans la restauration.

Ces dernières sources ont été exclues en fonction de leur importance relative moindre comparée aux émissions totales qui auront lieu durant la vie complète du projet. Les émissions de GES de ces sources sont aussi difficiles à quantifier avec une exactitude et une précision pertinente. En effet, les origines et les fournisseurs des équipements et du matériel qui seront utilisés ne sont pas encore établis. Les données requises pour estimer avec pertinence les émissions indirectes associées aux émissions générées en amont du projet ne sont pas connues.

2.5 MÉTHODE DE QUANTIFICATION

2.5.1 VÉHICULES ET MACHINERIES

La consommation en diesel des véhicules et de la machinerie a été estimée selon l'estimation des coûts de projet, toutes phases du projet confondues (phases de construction, exploitation et fermeture/restauration combinées). Cette méthode permet de bien prendre en considération l'utilisation de machinerie pour des activités de construction, de fermeture et de restauration en période d'exploitation.

Les facteurs d'émissions du rapport d'inventaire national 1990-2015 pour les véhicules hors route et la machinerie utilisant le diesel ont été utilisés.

Cette méthodologie a été utilisée pour quantifier les émissions de GES générées lors de la phase de construction et de la phase d'exploitation et d'entretien du projet.

2.5.2 SOURCES FIXES

Les consommations de gaz naturel par les fours sont directement disponibles dans les données de projet du promoteur. Les facteurs d'émissions du protocole QC.1 du RDOCECA (tableaux 1-4 et 1-7 dans ce protocole) pour la combustion du gaz naturel en source fixe ont été utilisés.

2.5.3 EXPLOSIFS

Les quantités d'explosifs de type émulsion utilisés dans l'extraction sont directement disponibles dans les données de projet du promoteur. Le facteur d'émissions de CO_2 du *Australian Greenhouse Office* (2006) a été utilisé. Il n'existe pas de facteur d'émissions de CH_4 ou de N_2O pour ce type d'explosif.

2.5.4 ÉLECTRICITÉ

La consommation globale en électricité est directement disponible dans les données de projet du promoteur. Les facteurs d'émissions du rapport d'inventaire national 1990-2015 pour l'utilisation d'énergie électrique au Québec.

2.5.5 FACTEURS D'ÉMISSION

Le tableau suivant présente les facteurs d'émissions utilisés.

Tableau 2 Potentiels de réchauffement planétaire des GES considérés

Source	CO_2	CH_4	N_2O	source
Véhicule hors route	2 690 g/L	0,15 g/L	1,0 g/L	Rapport d'inventaire national (Environnement Canada 2015 Table A12–, PT2)
Gaz naturel	1,878 kg /m^3	0,037 g/m^3	0,033 g/m^3	RDOCECA Tableau 1-4, 1-7
Électricité	1,1 g/ kWh	0,0 g/ kWh	0,0001 g/ kWh	Rapport d'inventaire national (Environnement Canada 2015 Table A13-6–, PT3)
Explosif	0,166 tonne/tonne	n.d.	n.d.	Australian Greenhouse Office (AGO) Factors and Methodes Workbook, 2006

3 RÉSULTATS

3.1 VÉHICULES ET MACHINERIES

Durant la période totale du projet, la quantité totale de diesel qui sera utilisée est estimée à 140 316 kilolitres (kl) soit en moyenne 7 385 kl de diesel par année. Les émissions de GES associées à cette combustion sont présentées au tableau 3.

Tableau 3 Émissions de GES – Machinerie (tonne métrique)

Source	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Émissions annuelles	19 866	0,8	1,1	20 218
Émissions totales	377 449	15,4	21,2	384 149

3.2 SOURCES FIXES – COMBUSTION DU GAZ NATUREL

Du gaz naturel est utilisé dans les dispositifs de combustion utilisés par l'installation. La quantité de gaz naturel brûlé sur le site est estimée à 8 996 800 m^3/an. Les émissions de GES associées à cette combustion sont présentées au tableau 4.

Tableau 4 Émissions de GES – Combustion du gaz naturel (tonne métrique)

Source	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Émissions annuelles	16 896	0,3	0,3	16 993
Émissions totales, projet	321 024	6,3	5,6	322 863

3.3 UTILISATION D'EXPLOSIF

Lors de l'exploitation et l'entretien, la quantité totale d'explosif qui sera utilisée chaque année est estimée à 5 025 tonnes d'explosif de type émulsion. Les émissions de GES associées à cette combustion sont présentées au tableau 5.

Tableau 5 Émissions de GES - Utilisation d'explosif (tonne métrique)

Source	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Émissions annuelles	834	n.d.	n.d.	834
Émissions totales, projet	15 849	n.d.	n.d.	15 849

n.d. : non disponible

3.4 ÉNERGIE ÉLECTRIQUE CONSOMMÉE PAR LES INSTALLATIONS MINIÈRES EN EXPLOITATION

En exploitation, certains des équipements de la mine Rose assurant les activités logistiques sont alimentés en électricité directement du réseau d'Hydro-Québec. Selon les données du projet, la puissance requise par les équipements du port en exploitation est de 13 486 kW. L'énergie électrique consommée annuellement par le projet est estimée à 113 282 MWh. Comme cette énergie électrique est consommée, mais non produite par le projet, il s'agit donc d'émissions indirectes.

Les émissions indirectes de GES dues à l'utilisation électrique ont été estimées en multipliant cette quantité d'énergie par les facteurs appropriés présentés dans le *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques* du gouvernement du Québec et sont présentées au tableau suivant. Les émissions de GES associées à l'utilisation d'électricité en phase d'exploitation sont présentées au tableau 6.

Tableau 6 Émissions de GES - Utilisation d'électricité, phase d'exploitation (tonne métrique)

Source	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Émissions annuelles, tonnes/année	125	0	0,01	128
Émissions totales, projet, tonnes	2 368	0	0,22	2 432

3.5 SOMMAIRE DES ÉMISSIONS

Le tableau suivant présente les émissions estimées pour le projet. Comme indiqué à la section 2.5.1, les émissions annuelles de la machinerie sont une valeur moyenne sur toutes les phases du projet (construction, exploitation et fermeture du projet).

Tableau 7 Sommaire des émissions annuelles de GES associés au projet minier Rose

Source	Type d'émissions	Émissions (tonnes/année)			
		CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Machinerie (construction, exploitation et fermeture)	Directes- exploitation	19 866	0,8	1,1	20 218
Gaz naturel	Directes-exploitation	16 896	0,3	0,3	16 993
Utilisation d'explosif	Directes-exploitation	834	n.d.	n.d.	834
Électricité à l'usine	Indirectes-exploitation	125	0,00	0,01	128
Total annuel en exploitation	Directes-exploitation	37 596	1,1	1,4	38 045

4 IMPORTANCE DES ÉMISSIONS DU PROJET

Les activités liées à l'exploitation de la mine produiront en moyenne 38 kT de CO_2eq/année. Cette moyenne inclut la contribution des émissions de GES liées à la construction et la fermeture de la mine.

Puisque l'ensemble des principales sources d'émissions de GES en exploitation (camions et machineries, usage d'explosifs et combustion en sources fixes) sont sous le contrôle opérationnel de CEC, ces émissions sont considérées comme directes.

4.1 AU QUÉBEC

En 2013, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 81,2 MT de CO_2eq, soit 10,0 T par habitant, représentant 11,2 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 726 MT de CO_2eq.

Le secteur qui produisait le plus d'émissions de GES au Québec, en 2013, était celui du transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route). Le secteur de l'industrie arrivait en deuxième place, avec 25 MT de CO_2eq, soit 30,8 % des émissions totales. Ces émissions se répartissaient comme suit : 53,2 % provenaient de la consommation énergétique; 46,2 % des procédés industriels et 0,6 % des émissions fugitives et de l'utilisation de solvants et d'autres produits (MDDELCC, 2016).

Le projet étudié fait partie du secteur Industrie. Durant l'exploitation de la mine, les émissions (directes) de GES seraient en moyenne d'environ 38 kT CO_2eq/an. Ces émissions représentent 0,3 % des émissions provenant du secteur Industrie et 0,05 % des émissions totales à l'échelle provinciale.

4.2 AU CANADA

Selon le rapport national des émissions de GES 1990-2015 (Environnement Canada, 2017), les émissions totales de GES en 2015 atteignaient pour le Canada 722 MT de CO_2eq.

Selon les secteurs d'activité définis dans le sommaire exécutif du rapport d'inventaire national 1990-2015, les activités minières autres que l'exploitation de pétrole et gaz sont classées dans la catégorie des « Industries lourdes ». Ce secteur a émis pour 75 MT de CO_2eq en 2015. La contribution estimée du projet par ses émissions indirectes se chiffrerait à 0,05 % des émissions liées à ce secteur d'activité.

Les émissions annuelles provenant des activités du projet représentent 0,005 % des émissions totales à l'échelle fédérale. L'apport des émissions indirectes liées à l'exploitation du projet est donc faible.

Les émissions d'exploitation du projet auront lieu après sa mise en exploitation. L'importance des émissions du projet doit aussi être comparée avec les émissions projetées pour le Canada. Le tableau 8 présente la comparaison avec les émissions projetées par Environnement Canada pour les années 2020 et 2030.

Tableau 8 Comparaison entre les émissions du projet et les émissions nationales projetées par Environnement Canada pour les années 2020 et 2030

Source	Industrie lourde au Canada		Tous les secteurs au Canada	
	2020	2030	2020	2030
Projections des émissions de GES[1] par année (Mt CO_2eq/an)	85	97	731	742
Projet, émissions d'opération annuelle	0,038			
Proportion des émissions du projet aux émissions canadiennes	0,04 %	0,04 %	0,005 %	0,005 %

1 Environnement et Changement climatique Canada - Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre 2016 du Canada

5 MÉTHODES ET PRATIQUES MISES EN PLACE POUR MINIMISER LES ÉMISSIONS DE GES

Les méthodes et pratiques suivantes seront mises de l'avant pour minimiser les émissions de GES lors de la construction et de l'exploitation du projet minier Rose :

- limiter le fonctionnement à l'arrêt (*idle*) des équipements motorisés;
- utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement;
- utilisation d'équipement, de normes de construction et d'aménagement, de procédures et mode d'opération visant l'efficacité énergétique;
- utilisation privilégiée d'équipement électrique dans l'exploitation de la mine.

RÉFÉRENCES

AUSTRALIAN GREENHOUSE OFFICE (AGO) *Factors and Methods Workbook*, 2006, accédé en ligne http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.minkvote.no/ContentPages/2483521100.pdf

ENVIRONNEMENT CANADA, 2017, *Rapport d'inventaire national 1990-2015 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada – Sommaire* ; accédé en ligne https://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=Fr&n=662F9C56-1

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA - *Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre 2016 du Canada*, en ligne https://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=Fr&n=1F24D9EE-1, dernier accès le 19 mai 2017.

USEPA, 2010, *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Non road Engine Modeling - Compression-Ignition.*

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2016. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2013 et leur évolution depuis 1990*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, 23 p.

PRÉPARÉ PAR

Sylvain Marcoux, ing. MBA (OIQ nº 116307)
Directeur de projet

RÉVISÉ PAR

Vanessa Millette, M. Sc. Env.
Directrice de projet

Rapport sectoriel 7

RS-7 : VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL
D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

N° de projet : 111-17853-01

FÉVRIER 2017

WSP

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHE BAIE-JAMES

Corporation Éléments Critiques

Version finale

Projet nº : 111-17853-01
Date : Février 2017

WSP Canada Inc.
1600, boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Tommy Landry, biologiste, M. Sc.
Conseiller en biologie végétale

10 février 2017
Date

Andréanne Bergeron
Biologiste

10 février 2017
Date

RÉVISÉ PAR

Vanessa Millette, géographe M. Sc. Env.
Chargée de projet

10 février 2017
Date

Jean-François Poulin, biologiste M. Sc.
Adjoint au chargé de projet

10 février 2017
Date

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillère en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargée de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Adjoint au chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Rédacteur principal	Tommy Landry, biologiste, M. Sc. Conseiller en biologie végétale
Relectrice	Andréanne Bergeron, biologiste
Équipe technique – Campagne de 2011- 2016	Éric Lucas, biologiste, B. Sc. Env. (2011) Marilyn Sigouin, biologiste, M. Sc. Env. (2011) Mathieu St-Germain, biologiste, B. Sc. (2011) Marcel Moses, accompagnateur Cri (2011) Tommy Landry, biologiste (2016) Nicolas Chapotard, technicien, DEC Bioécologie (2016)
Cartographie	Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique Martine Leclair, cartographe
Relecture, mise en page et édition	Nancy Imbeault, adjointe administrative

Référence à citer :

WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Végétation et milieux humides.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 26 p. et annexes.

ABRÉVIATIONS

%	Pourcentage
< ou >	Inférieur à ou supérieur à
AQ/CQ	Assurance qualité/Contrôle qualité
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CEC	Corporation Éléments Critiques
ha	Hectare
km / km²	Kilomètre / kilomètre carré
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
m²	Mètre carré
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONE D'ÉTUDE 1

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 PHOTO-INTERPRÉTATION 5

2.2 INVENTAIRES FLORISTIQUES 5

2.2.1 MILIEUX HUMIDES 6

2.2.2 VALEUR ÉCOLOGIQUE 6

2.3 ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER 6

2.4 PLANTES D'INTÉRÊT TRADITIONNEL POUR LES CRIS 9

3 RÉSULTATS 11

3.1 PORTRAIT GÉNÉRAL DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES 11

3.2 INVENTAIRE DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES 11

3.2.1 MILIEUX TERRESTRES 11

3.2.2 MILIEUX HUMIDES 18

3.3 VALEUR ÉCOLOGIQUE 20

3.4 ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER 20

3.5 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 21

3.6 PLANTES D'INTÉRÊT TRADITIONNEL POUR LES CRIS 21

4 BILAN 23

5 RÉFÉRENCES 25

TABLEAUX

TABLEAU 1.	ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE	7
TABLEAU 2.	RÉPARTITION DES MILIEUX NATURELS DANS LA ZONE D'ÉTUDE	12
TABLEAU 3.	PLANTES VASCULAIRES À USAGE TRADITIONNEL CRI INVENTORIÉES DANS LA ZONE À L'ÉTUDE	21

CARTES

CARTE 1.	LOCALISATION RÉGIONALE DU PROJET	3
CARTE 2.	MILIEUX TERRESTRES	13
CARTE 3.	MILIEUX HUMIDES	15

ANNEXES

ANNEXE 1	**RELEVÉS FLORISTIQUES**
ANNEXE 1-A	FICHES FLORISTIQUES (2016)
ANNEXE 1-B	FICHES FLORISTIQUES (2011)
ANNEXE 2	**MÉTHODE D'ÉVALUATION DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE**

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (« LQE ») et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans ce contexte, CEC a mandaté WSP Canada Inc. (« WSP ») pour procéder à l'inventaire de la végétation et à la caractérisation des milieux humides dans la zone affectée par le projet afin de répondre aux exigences d'une étude d'impact sur l'environnement.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'étude vise à recueillir des données sur la végétation et les milieux humides présents dans le territoire environnant les futures infrastructures afin d'évaluer adéquatement les effets potentiels du projet sur ceux-ci. Les principaux objectifs de l'étude sont les suivants :

- décrire la composition floristique des différents milieux naturels présents, en particulier à proximité de l'empreinte du projet;
- délimiter et classifier tous les milieux humides observés;
- caractériser et décrire les principaux types de milieux humides situés à proximité de l'empreinte du projet;
- déterminer la valeur écologique des milieux humides inventoriés;
- vérifier la présence d'espèces floristiques à statut particulier;
- vérifier la présence d'espèces d'intérêt médicinal pour les Cris.

1.3 ZONE D'ÉTUDE

La propriété Rose est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire de la municipalité de la Baie-James. Plus précisément, la propriété est située le long de la route Nemiscau – Eastmain-1, à l'ouest du réservoir de l'Eastmain 1 et à environ 30 km au nord du village Cri de Nemaska (carte 1).

Les inventaires sur le terrain ont été réalisés dans une zone d'étude couvrant environ 10 000 ha.

79°0' 78°0' 77°0' 76°0' 75°0'

52°0' 51°0'

Vers le complexe
La Grande
To La Grande Complex

Lac Opinaca
Opinaca Lake

Rivière Opinaca
Opinaca River

Lac Low
Low Lake

Petit lac Opinaca
Petit lac Opinaca Lake

Rivière Eastmain
Eastmain River

Eastmain

Baie James
James Bay

Chemin d'Eastmain
Eastmain road

Projet Rose Lithium-Tantale
Rose Lithium-Tantalum Project

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Nemaska

Route du Nord
Route du Nord

Route de la Baie-James
James Bay road

Waskaganish

Rivière Rupert
Rupert River

Rivière Rupert
Rupert River

Lac Nemiscau
Nemiscau Lake

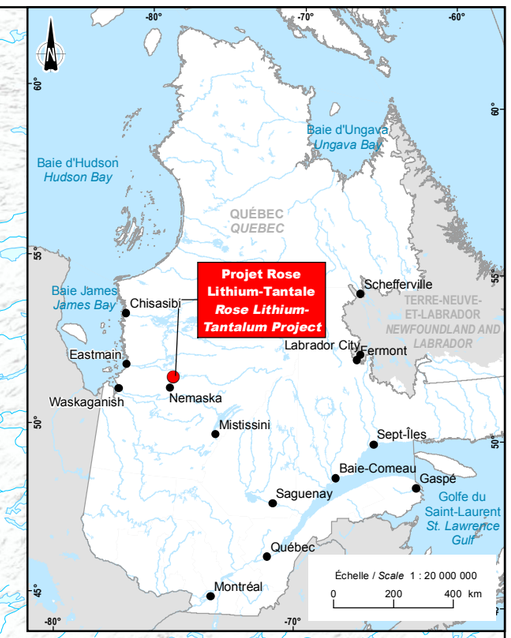
Lac Evans
Evans Lake

Rivière Nottaway
Nottaway River

Rivière Harricana
Harricana River

Vers Val-d'Or
To Val-d'Or

Terre de la catégorie I (CBJNQ) / *Category I land (JBNQA)*



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Végétation / *Vegetation* –

Localisation régionale du projet /
Regional Project Location

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, 2015
ESRI, World hillshade

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ve_C01_LocRegionale_wspb_161201.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 000 000
0 10 20 30 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1
Map 1

Février 2017 / *February 2017*

WSP

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 PHOTO-INTERPRÉTATION

Les limites des milieux humides et terrestres ont été établies par photo-interprétation d'une image satellitaire datée de 2005. Des photographies papier noir et blanc datées de 2006, à l'échelle 1 : 20 000, ont également été utilisées. Celles-ci ont été numérisées afin d'être utilisées par un système de visualisation 3D à l'écran.

Les différents polygones générés ont été classifiés selon huit types de milieux humides (étang, marais, marécage arbustif, marécage arborescent ainsi que tourbière minérotrophe ou ombrotrophe sous la forme ouverte ou boisée). Les peuplements terrestres ont été définis selon l'essence arborescente dominante (ex. épinette noire, bouleau blanc, etc.), par un type de perturbation (ex. brûlis) ou de densité de couvert (ex. lande arbustive). Une validation des classes et des limites définies a par la suite été réalisée lors des différentes visites au terrain, principalement dans les zones situées près des infrastructures projetées.

2.2 INVENTAIRES FLORISTIQUES

L'inventaire floristique a été réalisé lors de trois campagnes de terrain. Une première caractérisation a été réalisée du 18 au 24 juin 2011 dans les zones principalement ciblées à l'époque pour l'implantation des infrastructures de la mine. La deuxième visite de terrain, planifiée du 10 au 13 octobre 2011, a été réalisée dans des secteurs situés en périphérie des zones visées par les infrastructures.

Une troisième campagne de terrain a eu lieu du 30 août au 7 septembre 2016 afin de bonifier l'information amassée en 2011 afin de répondre aux critères spécifiés dans les guides produits par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (« MDDELCC ») (MDDEP, 2012; Bazoge *et al.,* 2015).

Chaque milieu inventorié en 2016 a été décrit à l'aide d'un relevé (annexe 1) visant à rendre compte du contexte physique et biologique du milieu. Les renseignements de nature biologique tels que la structure (strates de végétation), la composition floristique ainsi que son importance (recouvrement) ont été notées, de même que les constituants inertes de la surface du sol (eau libre, litière, pierrosité et sol nu). Les composantes abiotiques suivantes ont également été caractérisées : relief, drainage, dépôts de surface, type de substrat, épaisseur de la matière organique (le cas échéant) et la présence ou non d'un lien hydrologique. Ces différents éléments ont été inventoriés dans une placette d'environ 10 m de rayon, représentative de l'ensemble du milieu. Le nombre de relevés par milieu pouvait cependant varier en fonction de la superficie occupée par ce dernier ou de sa diversité floristique.

En 2011, les relevés comprenaient une liste exhaustive des espèces floristiques observées et leur importance (recouvrement), de même que la rareté, le stade évolutif, la maturité et la hauteur de la canopée du peuplement inventorié. De plus, des parcelles de validation ont été réalisées lors des travaux de terrain. Celles-ci avaient comme objectif de confirmer la classification et les limites du peuplement photo-interprété ainsi que d'associer le polygone visité à un relevé complet.

L'identification des spécimens litigieux a été réalisée principalement à l'aide des travaux de Scoggan (1978-1979), Boivin (1992), FNA (1993+) et Marie-Victorin (1995). La nomenclature est tirée de Brouillet *et al.* (2010+).

2.2.1 MILIEUX HUMIDES

Les guides produits par le MDDELCC intitulés *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (Bazoge *et al.,* 2015) et *Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains* (MDDEP, 2006) ont été utilisés pour délimiter et caractériser les milieux humides présents dans la zone d'étude. Le guide *Les milieux humides et l'autorisation gouvernementale* (MDDEP, 2012) a également été utilisé.

Au terrain, la délimitation et la caractérisation des milieux humides ont été réalisées par la reconnaissance de plantes hydrophytes réputées facultatives ou obligées des milieux humides (Bazoge *et al.,* 2015) et selon des critères physiques, tels que la présence de dépressions, de racines d'arbres et d'arbustes hors du sol, de mouchetures dans le sol, d'une litière noirâtre et de mousse sur l'écorce des arbres. Les limites des milieux humides inventoriés au terrain ont de plus été validées à l'aide des données issues de la photo-interprétation colligées dans un GPS.

2.2.2 VALEUR ÉCOLOGIQUE

L'évaluation écologique d'un milieu permet de mettre en évidence son potentiel écologique, c'est-à-dire la capacité du site à maintenir ses fonctions écologiques et à permettre le cycle reproductif du plus grand nombre d'espèces animales et végétales possible.

La valeur écologique des milieux visités a été évaluée à l'aide du logiciel Herby développé par WSP (annexe 2). Cette méthode de calcul est largement inspirée des critères retenus par Joly *et al.* (2008) dans le *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*.

2.3 ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER

La recherche d'espèces floristiques à statut particulier a été réalisée dans les habitats susceptibles d'abriter ces espèces à l'intérieur de la zone d'étude. Ces habitats ont été identifiés à partir d'une revue des espèces potentiellement présentes dans la région et de leurs habitats préférentiels (Brouillet *et al.,* 2010+; Labrecque *et al.,* 2014). Les espèces recensées dans les environs de la zone d'étude dans la base de données du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec ([« CDPNQ »], 2016) ont également été utilisées.

Le tableau 1 présente les espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes, leur statut, leur habitat type et leur probabilité de présence dans la zone d'étude.

Selon les informations recueillies, 11 espèces sont potentiellement présentes, soit : la benoîte à folioles incisées (*Geum macrophyllum* var. *perincisum*), le droséra à feuilles linéaires (*Drosera linearis*), l'élatine du lac Ojibway (*Elatine ojibwayensis*), l'épervière de Robinson (*Hieracium robinsonii*), l'hudsonie tomenteuse (*Hudsonia tomentosa*), la mimule glabre (*Mimulus glabra*), le pigamon pourpré (*Thalictrum dasycarpum*), le saule arbustif (*Salix arbusculoides*), le saule de McCalla (*Salix maccalliana*), le saule pseudomonticole (*Salix pseudomonticola*) et l'utriculaire à scapes géminés (*Utricularia geminiscapa*).

Tableau 1. Espèces floristiques à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce		Statut		Habitat type	Probabilité de présence
Nom commun	Nom scientifique	Québec[1]	Canada		
Benoîte à folioles incisées	*Geum macrophyllum* var. *perincisum*	S	-	Clairières, buissons et prés humides, bords de chemins forestiers et rives sablonneuses	Faible
Droséra à feuilles linéaires	*Drosera linearis*	S	-	Tourbières minérotrophes et platières de lacs marneux, habituellement en milieux calcaires	Faible
Élatine du lac Ojibway	*Elatine ojibwayensis*	S	-	Berges de rivières ou de ruisseaux, en eau peu profonde ou sur substrat exondé périodiquement, marais	Faible
Épervière de Robinson	*Hieracium robinsonii*	S	-	Rives rocheuses ou argileuses, rochers secs et remblais sableux, souvent à proximité de chutes ou de rapides	Très faible
Hudsonie tomenteuse	*Hudsonia tomentosa*	S	-	Clairières de pinèdes grises sur dunes ou terrasses de sable, dunes et landes maritimes, rivages sablonneux	Moyenne
Mimule glabre	*Mimulus glabra*	M	-	Sources froides, bords de ruisseaux, toujours en eaux calmes et dans les endroits propices à l'entourbement	Très faible
Pigamon pourpré	*Thalictrum dasycarpum*	S	-	Rives tourbeuses, clairières et prairies humides	Faible
Saule arbustif	*Salix arbusculoides*	S	-	Rives de lacs, bords de ruisseaux et tourbières minérotrophes	Très faible
Saule de McCalla	*Salix maccalliana*	S	-	Rives rocheuses ou argileuses, rochers secs et remblais sableux, souvent à proximité de chutes ou de rapides	Très faible
Saule pseudomonticole	*Salix pseudomonticola*	S	-	Marécages	Faible
Utriculaire à scapes géminés	*Utricularia geminiscapa*	S	-	Mares de tourbières ombrotrophes et eaux calmes et stagnantes des étangs et des lacs	Faible

[1] Selon le MDDELCC (2016) : M : espèce menacée au Québec; S : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec.

Sources : Brouillet et al., 2010+; Gouvernement du Canada, 2016; CDPNQ ,2016; Labrecque et al., 2014; MDDELCC, 2016.

La benoite à folioles incisées est un taxon nettement boréal qui est principalement trouvé dans l'ouest du continent. On l'observe dans les clairières, les buissons et les prés humides, aux abords des chemins forestiers et sur les rives sablonneuses. Parmi les occurrences connues au Québec, quatre se trouvent en Abitibi, alors que les autres se retrouvent au nord du 52° Nord, entre Wemindji et Schefferville et dans la région de Kuujjuaq.

Le droséra à feuilles linéaires est une plante des milieux humides, présente en général dans les tourbières minérotrophes ou des platières de lac marneux. Cette plante pourrait potentiellement se trouver dans les tourbières minérotrophes du secteur, neuf occurrences étant connues dans la région de l'Abitibi et du Nord-du-Québec.

L'élatine du lac Ojibway se trouve sur les berges de rivières ou de ruisseau, en eau peu profonde, sur les substrats exondés périodiquement ainsi que dans les marais. Les trois occurrences connues se situent dans la région du Nord-du-Québec, entre Matagami et Kuujjuarapik.

L'épervière de Robinson croît généralement sur les rivages rocheux des cours d'eau, souvent près des rapides. Une vingtaine d'occurrences sont connues au Québec, dont certaines pour la région du Nord-du-Québec (Wemindji, route 109 de la Baie-James, rivière Rupert, Vieux-Comptoir, etc.).

On trouve l'hudsonie tomenteuse dans les habitats sablonneux et secs, souvent en compagnie du pin gris (*Pinus banksiana*) et d'éricacées tels les bleuets (*Vaccinium angustifolium, V. myrtilloides*) et le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) et de lichens. Les pinèdes grises sont communes dans la zone d'étude, bien que le roc y soit davantage présent au lieu du sable.

La mimule glabre est une espèce de pleine lumière que l'on observe aux abords de sources froides, de ruisseaux, en eaux calmes et aux endroits propices à la production de tourbe. Les quatre occurrences connues au Québec sont situées dans un corridor d'une dizaine de kilomètres de large dans l'axe de la rivière Harricana, en Abitibi et au Nord-du-Québec.

Le pigamon pourpré se trouve principalement sur les rives tourbeuses et les prairies humides. Trois occurrences sont connues dans le Nord-du-Québec sur la rivière Harricana, dans la baie de Rupert et à la rivière des aulnes.

On peut trouver le saule arbustif sur les rives de lacs, aux abords de ruisseaux ainsi que dans les tourbières minérotrophes. Les cinq occurrences connues de cette espèce au Québec se situent sur les îles centrales du lac Mistassini.

Le saule de McCalla s'observe dans les prairies humides, les forêts clairsemées, les tourbières ainsi que les rives marneuses ou caillouteuses. La quinzaine d'occurrences connues de l'espèce au Québec sont toutes situées dans le bassin hydrographique de la Baie-James : lac Mistassini, lac Albanel, Oujé-Bougoumou, Rupert house (Waskaganish), etc.

On trouve le saule pseudomonticole dans les tourbières ombrotrophes et minérotrophes boisées, dans les plaines d'inondation et dans les forêts clairsemées. Au Québec, on ne connaît que trois occurrences, toutes localisées dans le bassin hydrographique de la Baie-James.

Enfin, l'utriculaire à scapes géminés est une plante aquatique généralement restreinte aux mares de tourbière et aux eaux calmes et stagnantes des étangs et des lacs. Bien qu'elle soit principalement disséminée dans le sud de la province, certaines occurrences sont connues au nord du 50^{e} parallèle.

DÉCOUVERTE D'UNE ESPÈCE FLORISTIQUE À STATUT PARTICULIER

Advenant la découverte d'une plante à statut particulier, un dénombrement et un relevé phytosociologique selon les standards du MDDELCC sont réalisés. Ces derniers incluent les éléments suivants :

- la taille (nombre d'individus) et l'étendue (superficie en m^2) de la population de l'espèce d'intérêt;
- la liste des espèces compagnes avec indices d'abondance;
- la structure de la formation végétale;

- les données physiographiques (pentes, expositions, etc.);
- la localisation au GPS.

2.4 PLANTES D'INTÉRÊT TRADITIONNEL POUR LES CRIS

Un article colligeant les plantes utilisées par les peuples autochtones de la forêt boréale du Canada a été consulté de même qu'un article listant les plantes utilisées par les Cris de la Baie d'Hudson (American Journal of Pharmacy, 1884; Journal of ethnobiol ethnomed, 2012).

3 RÉSULTATS

3.1 PORTRAIT GÉNÉRAL DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES

Le tableau 2 présente un portrait des milieux naturels présents dans la zone d'étude. Les milieux terrestres dominent le territoire avec une superficie estimée à 5 488,75 ha, soit 54,1% de la zone d'étude. Suivent ensuite les milieux humides, le milieu hydrique et le milieu anthropique (infrastructures, chemins et plantation), représentant respectivement 30,5 %, 14,2 % et 1,2 % de la zone d'étude.

Les milieux terrestres sont représentés principalement par des massifs de pinèdes grises (60,3 % des milieux terrestres). Ils comprennent également des peuplements à résineux indéterminés (12,0 % des milieux terrestres), des pessières noires (7,8 % des milieux terrestres) ainsi que des peuplements mixtes à dominance résineuse ou feuillue (7,1 % et 4,4 % des milieux terrestres). Des landes arbustives / brûlis en régénération (5,5 % des milieux terrestres), des bétulaies blanches (1,5 % des milieux terrestres) et des friches (1,3 % des milieux terrestres) parsèment aussi le paysage. La carte 2 illustre l'ensemble des milieux terrestres.

La photo-interprétation et l'inventaire sur le terrain ont permis de localiser huit classes de milieux humides dans la zone d'étude, totalisant une superficie de 3 098,88 ha. Il s'agit principalement de tourbières ombrotrophes ouvertes (74,9 % des milieux humides), de tourbières ombrotrophes boisées (21,7 % des milieux humides), accompagnées de marécages arbustifs (2,0 % des milieux humides), de marécages arborescents (1,04 % des milieux humides) et de marais (0,3 % des milieux humides). Quelques étangs (eaux peu profondes et herbiers aquatiques; 0,08 % des milieux humides), une tourbière minérotrophe boisée (0,07 % des milieux humides) et quelques tourbières minérotrophes ouvertes (0,04 % des milieux humides) ont aussi été recensés. Ces milieux se trouvent principalement dans la portion nord et sud-ouest de la zone d'étude où ils occupent des superficies importantes. La carte 3 illustre l'ensemble des milieux humides.

3.2 INVENTAIRE DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES

Dans le but d'obtenir un portrait floristique des différents types de milieux terrestres et humides recensés dans la zone d'étude, un total de 81 relevés floristiques ont été réalisés au cours des campagnes de terrain de 2011 et 2016, auxquels s'ajoutent 287 parcelles de validation effectuées en 2011. La compilation des données d'inventaire ainsi que des photographies représentatives de chaque milieu sont insérées à l'annexe 1. Les cartes 2 et 3 localisent l'ensemble des relevés floristiques et des parcelles de validation.

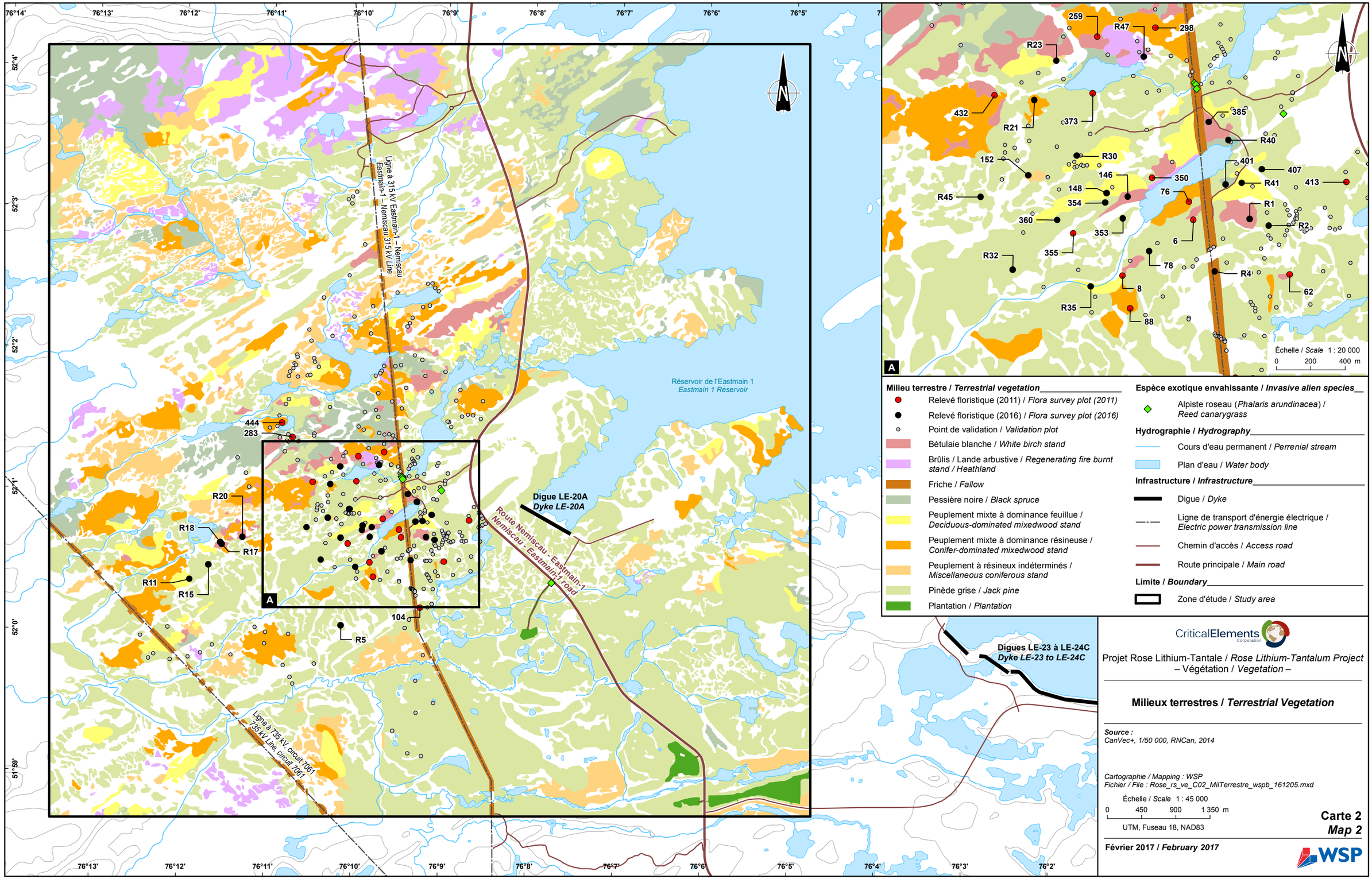
3.2.1 MILIEUX TERRESTRES

Les milieux terrestres occupent une portion importante de la zone d'étude, soit un peu plus de 54,1 % du territoire. Au terme des campagnes de terrain, 43 relevés floristiques ont été réalisés, dont 17 dans les pinèdes grises, trois dans les peuplements à résineux indéterminés, trois dans les pessières noires, cinq dans les peuplements mixtes à dominance résineuse et cinq dans les peuplements mixtes à dominance feuillue. À ceux-ci s'additionnent un relevé dans les landes arbustives / brûlis en régénération, huit dans les bétulaies blanches ainsi qu'un dans les friches.

Tableau 2. Répartition des milieux naturels dans la zone d'étude

Milieu naturel	Superficie (ha)	Proportion du milieu naturel	Proportion de la zone d'étude
Milieu terrestre			
Pinède grise	3 311,77	38,6 %	32,6 %
Peuplement à résineux indéterminés	660,28	7,7 %	6,5 %
Pessière noire	425,75	5,0 %	4,2 %
Peuplement mixte à dominance résineuse	391,90	4,6 %	3,9 %
Peuplement mixte à dominance feuillue	240,30	2,8 %	2,4 %
Lande arbustive / brûlis en régénération	302,31	3,5 %	3,0 %
Bétulaie blanche	84,23	1,0 %	0,8 %
Friche	72,21	0,8 %	0,7 %
Total partiel	*5 488,75*	*64,0 %*	*54,1 %*
Milieu humide			
Tourbière ombrotrophe ouverte	2 319,80	27,0 %	22,8 %
Tourbière ombrotrophe boisée	671,43	7,8 %	6,6 %
Marécage arbustif	61,70	0,7 %	0,6 %
Marécage arborescent	32,19	0,4 %	0,3 %
Marais	7,99	0,1 %	0,1 %
Étang[1]	2,47	<0,1 %	<0,1 %
Tourbière minérotrophe boisée	2,11	<0,1 %	<0,1 %
Tourbière minérotrophe ouverte	1,19	<0,1 %	<0,1 %
Total partiel	*3 098,88*	*36,1 %*	*30,5 %*
Autres			
Réservoir	1 114,51	-	11,0%
Lac	299,25	-	2,9%
Cours d'eau	26,81	-	0,3%
Anthropique	80,69	-	0,8%
Plantation	42,97	-	0,4%
Total partiel	*1 564,23*	-	*15,4 %*
Total (zone d'inventaire)	**10 151,86**	**-**	**100,0 %**

[1] *Eau peu profonde et herbier aquatique.*



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Végétation / *Vegetation* –

Milieux terrestres / *Terrestrial Vegetation*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

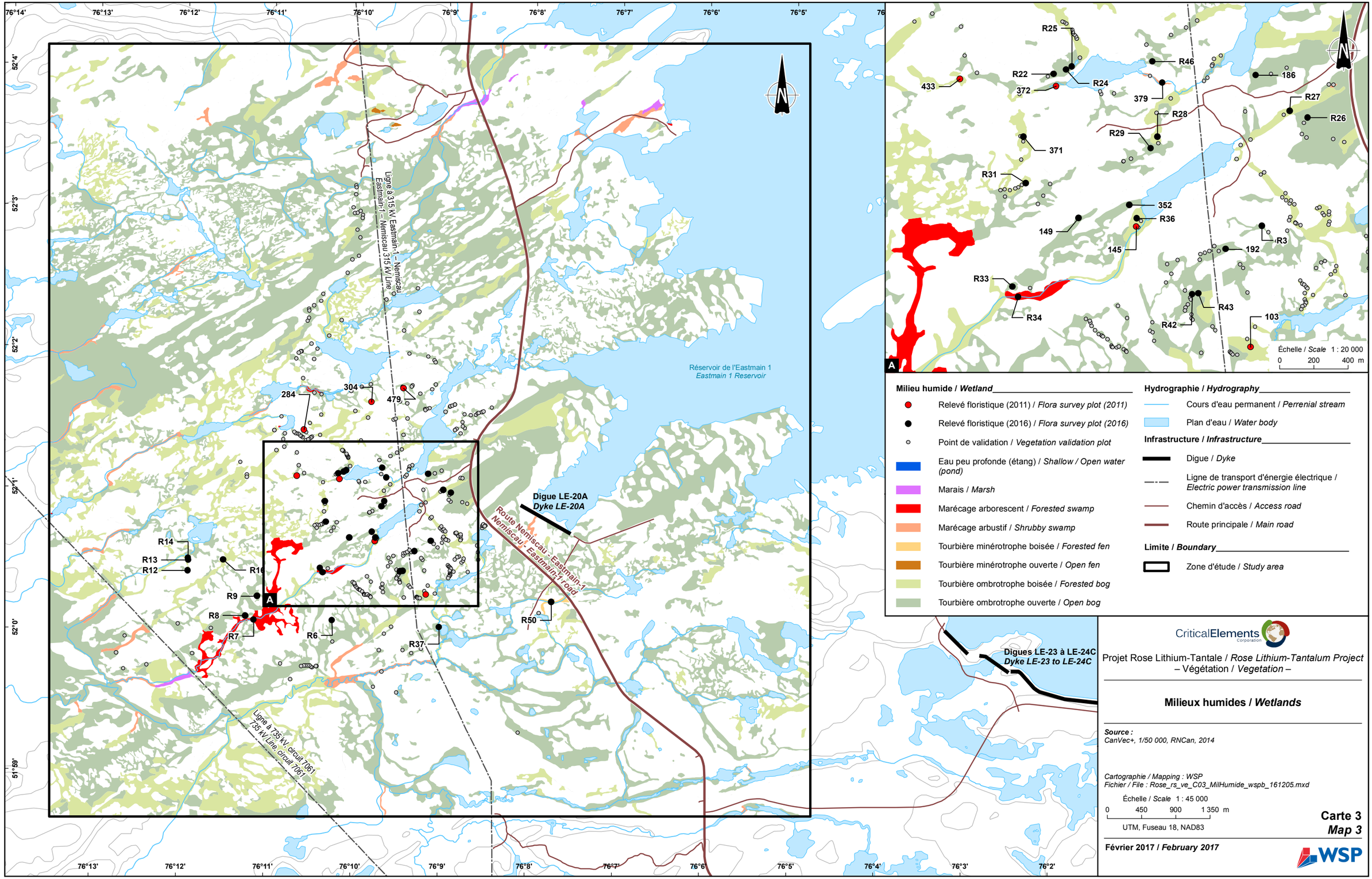
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ve_C02_MilTerrestre_wspb_161205.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 2
Map 2

Février 2017 / *February 2017*

WSP



Milieu humide / *Wetland*

- Relevé floristique (2011) / *Flora survey plot (2011)*
- Relevé floristique (2016) / *Flora survey plot (2016)*
- Point de validation / *Vegetation validation plot*
- Eau peu profonde (étang) / *Shallow / Open water (pond)*
- Marais / *Marsh*
- Marécage arborescent / *Forested swamp*
- Marécage arbustif / *Shrubby swamp*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Forested fen*
- Tourbière minérotrophe ouverte / *Open fen*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Forested bog*
- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Perrenial stream*
- Plan d'eau / *Water body*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Végétation / *Vegetation* –

Milieux humides / *Wetlands*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ve_C03_MilHumide_wspb_161205.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3
Map 3

Février 2017 / *February 2017*

WSP

3.2.1.1 PINÈDES GRISES

La zone d'étude est principalement colonisée par des pinèdes grises à différents stades de maturité. Elles représentent environ le tiers (32,6 %) de la zone d'étude, couvrant un peu plus de 3 311 ha (tableau 2). La strate arborescente est majoritairement composée de pins gris (*Pinus banksiana*) accompagnés d'épinettes noires (*Picea mariana*) ainsi que de quelques bouleaux à papier (*Betula papyrifera*) et peupliers faux-tremble (*Populus tremuloides*). La strate arbustive y occupe une place variable en fonction des endroits. Elle est surtout constituée d'éricacées (*Kalmia angustifolia, Rhododendron groenlandicum, Vaccinium angustifolium, V. myrtilloides*), accompagnées des mêmes espèces présentes dans la strate arborescente et de quelques saules (*Salix humilis, S. planifolia*). La strate herbacée y est peu éparse et peu diversifiée. Outre le quatre-temps (*Cornus canadensis*), la savoyane (*Coptis trifolia*), le maianthème du Canada (*Maianthemum canadense*) et l'épigée rampante (*Epigaea repens*), on peut aussi y rencontrer la potentille tridentée (*Sibbaldia tridentata*), le lycopode de Sitka (*Diphasiastrum sitchense*) ainsi que quelques graminées (*Piptaheropsis pungens, Agrostis scabra*). Le sol est mince et principalement couvert de lichens. On y dénote quelques îlots de mousses ici et là, sur un substrat sableux avec un drainage généralement bon (voir les relevés 6, 78, 104, 350, 353, 354, 355, 360, 373, 407, 413, R2, R5, R15, R30, R32 et R45 à l'annexe 1).

3.2.1.2 PEUPLEMENTS À RÉSINEUX INDÉTERMINÉS

Les peuplements à résineux indéterminés occupent 6,5 % de la zone d'étude, avec quelques 660 ha répartis sur le territoire (tableau 2). Ils possèdent une strate arborescente principalement occupée par le pin gris et l'épinette noire. La strate arbustive, peu dense, est constituée de l'aulne crispé, du kalmia à feuilles étroites, du thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*) et de l'airelle à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*). La strate herbacée est inexistante, alors que le sol est couvert d'un mélange de lichens, de sphaignes et de mousses. Le sol au drainage modéré est composé d'une mince couche de matière organique et de sable avec la présence du roc à proximité de la surface (voir les relevés 152, R18 et R23 à l'annexe 1).

3.2.1.3 PESSIÈRES NOIRES

La zone d'étude est colonisée par quelques pessières noires à divers stades de maturité. Elles ne représentent qu'une faible portion de la zone d'étude (4,2 %), couvrant un peu plus de 425 ha (tableau 2). La strate arborescente est majoritairement composée d'épinettes noires accompagnées d'épinettes blanches (*Picea glauca*) et de pins gris. Ces mêmes espèces se trouvent dans la strate arbustive, accompagnées par le thé du Labrador, le kalmia à feuilles étroites, le saule humble (*Salix humilis* var. *humilis*), les aulnes et le bouleau glanduleux (*Betula glandulosa*). Peu d'herbacées couvrent le sol. Toutefois, on note fréquemment le quatre-temps, ainsi que quelques tiges éparses de carex trisperme (*Carex trisperma*) sur un couvert de mousses et de lichens. Le sol au drainage modéré est mince. Il est composé d'une mince couche de matière organique avec un peu de sable sur une assise de roc (voir les relevés 283, 401 et R40 à l'annexe 1).

3.2.1.4 PEUPLEMENTS MIXTES À DOMINANCE RÉSINEUSE

Avec 3,9 % de la zone d'étude, les peuplements mixtes à dominance résineuse couvrent une superficie de 391,90 ha (tableau 2). Ces peuplements possèdent une strate arborescente dominée par le pin gris, lequel est accompagné du bouleau à papier, du peuplier faux-tremble et des épinettes blanches et noires. Les principaux arbustes présents sont le kalmia à feuilles étroites, les bleuets (*Vaccinium angustilium, V. myrtilloides*) et le saule humble. Les herbacées, peu présentes, sont surtout représentées par l'épilobe à feuilles étroites, le quatre-temps et le maianthème du Canada. Les lichens et les mousses recouvrent principalement le sol et le drainage est bon (voir les relevés 76, 88, 298, 444 et R21 à l'annexe 1).

3.2.1.5 PEUPLEMENTS MIXTES À DOMINANCE FEUILLUE

Occupant 2,4 % de la zone d'étude et couvrant une superficie de quelque 240,30 ha (tableau 2), les peuplements mixtes à dominance feuillue possèdent une strate arborescente dominée par des essences feuillues telles que le peuplier faux-tremble et le bouleau à papier, s'ajoutent des espèces résineuses telles que le pin gris, l'épinette blanche et l'épinette noire. Le kalmia à feuilles étroites, le thé du Labrador, le peuplier faux-tremble et l'aulne crispé sont, pour leur part, les principaux représentants de la strate arbustive. Au sol, on trouve entre autres le quatre temps, le gymnocarpe du hêtre (*Gymnocarpium dryopteris*) et l'athyrie fougère-femelle (*Athyrium filix-femina*). Le sol possède un bon couvert muscinal, principalement composé de mousses et de lichens (voir les relevés 8, 148, R11, R35 et R41 à l'annexe 1).

3.2.1.6 LANDES ARBUSTIVES / BRÛLIS EN RÉGÉNÉRATION

Les landes arbustives / brûlis en régénération sont des arbustaies souvent classées sous la catégorie des dénudés secs sur les cartes écoforestières. Ces milieux, plutôt secs avec du roc affleurant, sont dominés par la strate arbustive et une couche muscinale composée de lichens. Ils sont peu fréquents sur le territoire (3,0 % de la zone d'étude), avec une superficie de 302,31 ha (tableau 2). La strate arborescente y est faiblement représentée. En contrepartie, les arbustes dominent largement le paysage. La strate arbustive est principalement constituée par les éricacées accompagnées d'épinettes noires et de pins gris de petite taille. Les herbacées sont généralement éparses; on y observe la clintonie boréale, l'épigée rampante et le maianthème du Canada. Le sol est dominé par les lichens et des plages de roc exposé sont observées à plusieurs endroits (voir le relevé R47 à l'annexe 1).

3.2.1.7 BÉTULAIES BLANCHES

Occupant environ 0,8 % de la zone d'étude et couvrant une superficie de 84,23 ha (tableau 2), les bétulaies blanches possèdent une strate arborescente dominée par le bouleau à papier, lequel est parfois accompagné du peuplier faux-tremble, de l'épinette noire et du pin gris. Les arbustes présents sont, entre autres, l'aulne crispé (*Alnus viridis* subsp*. crispa*), le thé du Labrador et l'airelle à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*). Enfin, les herbacées fréquemment rencontrées sont le quatre-temps, la trientale boréale (*Lysimachia borealis*) et le maianthème du Canada. Le sol est mince et composé de sable. Il est généralement couvert de litière et de mousses et comporte un drainage modéré (voir les relevés 62, 146, 259, 385, 432, R1, R17 et R20 à l'annexe 1).

3.2.1.8 FRICHES

Les friches sont le résultat de perturbations anthropiques récentes, où la végétation est jeune et parfois entretenue sur une base régulière (ex. emprise de ligne d'énergie électrique). Ces activités favorisent une végétation pionnière, adventice et de faible hauteur. Dans la zone d'étude, on trouve 72,21 ha de friches, représentant environ 0,7 % du territoire à l'étude (tableau 2). Les friches sont dénuées de toute strate arborescente. Les arbustes présents sont, entre autres, de jeunes individus de peuplier baumier, de pin gris, de kalmia à feuilles étroites et d'aulne crispé. Les herbacées y sont éparses et composées principalement de maianthème du Canada, d'épilobe à feuilles étroites ainsi que de diverses graminées (*Agrostis scabra, Danthonia spicata*, etc.). Le sol est généralement sableux et couvert partiellement de mousses et de lichens (voir le relevé R4 à l'annexe 1).

3.2.2 MILIEUX HUMIDES

Les milieux humides occupent près du tiers de la zone d'étude, soit 30,5 % du territoire (3 098,88 ha) (tableau 2). Ils se répartissent dans huit classes, soit : les tourbières ombrotrophes ouvertes, les tourbières ombrotrophes boisées, les marécages arbustifs, les marécages arborescents, les marais, les étangs (eaux peu profondes et herbiers aquatiques), les tourbières minérotrophes boisées et les tourbières ouvertes minérotrophes (carte 3). Au total, 38 relevés floristiques ont été réalisés lors des campagnes de terrain, soit

20 dans les tourbières ombrotrophes ouvertes, 12 dans les tourbières ombrotrophes boisées, un dans les marécages arbustifs, deux dans les étangs, un dans les tourbières minérotrophes boisées et deux dans les marécages arborescents. Aucun relevé floristique n'a été réalisé dans les marais ou les tourbières minérotrophes ouvertes comme ces milieux ne sont pas présents près des installations projetées. Les principales caractéristiques des milieux humides inventoriés sont présentées au tableau 2.

3.2.2.1 TOURBIÈRES OMBROTROPHES OUVERTES

Les tourbières ombrotrophes ouvertes occupent une superficie de 2 319,22 ha, ce qui représente 22,8 % de la zone d'étude (tableau 2). Les tourbières ombrotrophes ouvertes comportent une dominance arbustive. Elles sont caractérisées par la présence d'un sol organique variant de 30 cm à plus de 1 m. La strate arborescente est présente, mais éparse, et se compose d'épinettes noires, de mélèzes laricins (*Larix laricina*) avec parfois quelques pins gris. Au niveau arbustif, ces mêmes espèces sont présentes dans le milieu. Toutefois, le cassandre calyculé domine le milieu, accompagné du thé du Labrador, du kalmia à feuilles étroites et du kalmia à feuilles d'andromède (*Kalmia polifolia*). On observe plusieurs cypéracées dans la strate herbacée, tels que le carex oligosperme (*Carex oligosperma*), le carex des bourbiers (*C. limosa*), le carex trisperme et le carex pauciflore (*C. pauciflora*). La smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*), la chicouté (*Rubus chamaemorus*) accompagnent aussi fréquemment ces espèces. Le drainage varie de mauvais à très mauvais (voir les relevés 149, 186, 192, 284, 352, 372, 479, R3, R6, R8, R9, R12, R13, R22, R24, R26, R29, R33, R37et R42 à l'annexe 1).

3.2.2.2 TOURBIÈRES OMBROTROPHES BOISÉES

Dans la zone d'étude, les tourbières ombrotrophes boisées occupent une superficie de 671,43 ha (6,6 %) du territoire (tableau 2). Les tourbières ombrotrophes boisées comportent une strate arborescente modérée composée principalement d'épinettes noires, accompagnées de mélèzes laricin et plus rarement de pins gris. Au niveau arbustif, le cassandre calyculé, le thé du Labrador, le kalmia à feuilles étroites et l'épinette noire sont accompagnés par l'aulne rugueux. La strate herbacée est généralement peu dense, avec entre autres la chicouté, le carex trisperme et la prêle des bois (*Equisetum sylvaticum*). Au sol, la strate muscinale est dominée par les sphaignes avec la présence ici et là de mousses et de lichens. Le sol est composé d'une épaisse couche de matière organique et le drainage varie de mauvais à très mauvais (voir les relevés 103, 145, 304, 371, 433, R16, R27, R28, R31, R36, R43 et R46 à l'annexe 1).

3.2.2.3 MARÉCAGES ARBUSTIFS

On ne compte que quelques marécages arbustifs occupant une superficie de 61,7 ha dans la zone d'étude, représentant moins de 0,6 % du territoire (tableau 2). La strate arborescente y est peu représentée, on n'y trouve que quelques individus épars de mélèzes laricins et d'épinettes noires. La strate arbustive domine le milieu, avec le myrique baumier (*Myrica gale*), l'aulne crispé, le bouleau glanduleux et le cassandre calyculé comme principaux représentants. La strate herbacée, modérément présente, est principalement composée de cypéracées *(Eriophorum vaginatum* subsp. *spissum, C. pauciflora, C. magellenica* subsp. *Irrigua* et *C. echinata*) et de pigamon pubescent (*Thalictrum pubescens*). Ces espèces sont accompagnées de l'aster rude (*Eurybia radula*), de la verge d'or des marais (*Solidago uliginosa*), de la gentiane à feuilles linéaires (*Gentiana linearis*) et de la glycérie du Canada (*Glyceria canadensis*). Le sol est mince et composé d'une couche de sphaignes sur du roc (voir le relevé 379 à l'annexe 1).

3.2.2.4 MARÉCAGES ARBORESCENTS

On ne compte que peu de marécages arborescents dans la zone d'étude, où ils totalisent une superficie de 32,19 ha représentant 0,3 % du territoire (tableau 2). La strate arborescente est dominée par le mélèze laricin accompagné de l'épinette noire. La strate arbustive est généralement dense, avec l'aulne rugueux, le myrique baumier, le thé du Labrador et l'épinette noire comme principaux représentants. On trouve principalement le carex engainé (*Carex vaginata*), le calamagrostide du Canada (*Calamagrostis*

canadensis), le quatre-temps et le carex trisperme dans la strate herbacée. Le sol est couvert par un mince tapis de sphaignes et de mousses sur du roc avec un drainage imparfait à mauvais (voir les relevés R7 et R34 à l'annexe 1).

3.2.2.5 MARAIS

Quelques marais sont présents dans la zone d'étude, où ils occupent une superficie de 7,99 ha, soit 0,1 % du territoire (tableau 2). Cependant, aucun de ces milieux n'a été visité lors des campagnes de terrain.

3.2.2.6 ÉTANGS (EAUX PEU PROFONDES ET HERBIERS AQUATIQUES)

Les étangs (eaux peu profondes et herbiers aquatiques) couvrent une superficie totale de 2,47 ha, ce qui représente moins de 0,1 % de la zone d'étude (tableau 2). Ces milieux sont composés principalement d'espèces herbacées submergées, flottantes et émergées dans une faible profondeur d'eau. Parmi celles-ci, des potamots (*Potamogeton* spp.), le grand nénuphar jaune (*Nuphar variegata*), des carex (*C. oligosperma* et *C. limosa*) et le rubanier à fruits verts (*Sparganium emersum*) comptent parmi les espèces les plus fréquentes et les plus abondantes. On trouve aussi des îlots arbustifs dans ces étangs qui sont constitués d'arbustes dont le cassandre calyculé et le myrique baumier (voir les relevés R14 et R25 à l'annexe 1).

3.2.2.7 TOURBIÈRES MINÉROTROPHES BOISÉES

Les tourbières minérotrophes boisées occupent une superficie de 2,11 ha, ce qui représente moins de 0,1 % de la zone d'étude (tableau 2). On y trouve une strate arborescente partagée entre le mélèze laricin et l'épinette noire. La strate arbustive y est dense et principalement composée par le cassandre calyculé, le myrique baumier, le mélèze laricin et le thé du Labrador. La strate herbacée, peu présente, est entre autres composée de chicouté, de carex trisperme, de pigamon pubescent et de carex chétif (*Carex magellanica* subsp*. irrigua*). Au sol, la strate muscinale est omniprésente et dominée par la sphaigne. Le sol organique y est épais et le drainage varie entre mauvais et très mauvais (voir le relevé R50 à l'annexe 1).

3.2.2.8 TOURBIÈRES MINÉROTROPHES OUVERTES

Quelques tourbières minérotrophes ouvertes sont présentes dans la zone d'étude, où elles occupent une superficie de 1,19 ha, soit moins de 0,1 % du territoire (tableau 2). Cependant, aucun de ces milieux n'a été visité lors des campagnes de terrain.

3.3 VALEUR ÉCOLOGIQUE

L'évaluation de la valeur écologique des milieux terrestres et humides inventoriés a été réalisée à l'aide du logiciel Herby développé par WSP. La méthode d'évaluation est présentée à l'annexe 2 tandis que les détails du pointage ainsi que les résultats sont présentés dans chacune des fiches des milieux inventoriés à l'annexe 1.

Des milieux visités, quatre ont obtenu une valeur écologique élevée, 43 ont une valeur moyenne et quatre une valeur faible. Les quatre milieux ayant obtenu une valeur écologique élevée se démarquent par leur bonne intégrité écologique, leurs liens hydrologiques de qualité et leur maturité.

3.4 ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER

Au cours des différentes campagnes de terrain, aucune plante à statut particulier n'a été observée.

3.5 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Quelques petites colonies d'alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*) ont été observées lors de la campagne de terrain réalisée en 2016. La colonie présente en bordure de la route Nemiscau – Eastmain-1 couvrait environ 3 000 m² tandis qu'une des colonies présente dans l'emprise de la ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau occupait près de 90 m². Les trois autres observations couvraient moins de 2 m² chacune.

Cette espèce a principalement été observée dans les friches (emprise de transport d'énergie) ainsi que dans un ancien chemin d'accès en bordure d'une tourbière (à proximité du relevé R27) (voir la carte 2).

3.6 PLANTES D'INTÉRÊT TRADITIONNEL POUR LES CRIS

Lors de l'inventaire floristique, une attention particulière a été portée à la présence de plantes d'intérêt pour les Cris. Les documents consultés (American Journal of Pharmacy 1884; Journal of ethnobiol ethnomed 2012) dénombrent 546 espèces ou groupes d'espèces potentiellement utilisées pour des usages médicinaux par les peuples autochtones dans l'ensemble du Canada.

Au total, 32 des plantes observées au terrain sont utilisées par les Cris. Il s'agit de six espèces arborescentes, 20 espèces arbustives, cinq espèces herbacées et un groupe d'espèces muscinales (tableau 3).

Dans l'ensemble, les espèces d'intérêt médicinal observées au terrain sont communes dans la zone d'étude et dans cette partie du territoire québécois.

Tableau 3. Plantes vasculaires à usage traditionnel Cri inventoriées dans la zone à l'étude

Espèce		Espèce	
Nom scientifique	**Nom commun**	**Nom scientifique**	**Nom commun**
Arbre			
Betula papyrifera	Bouleau à papier	*Picea mariana*	Épinette noire
Larix laricina	Mélèze laricin	*Pinus banksiana*	Pin gris
Picea glauca	Épinette blanche	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble
Arbuste			
Alnus incana subsp. *Rugosa*	Aulne rugueux	*Ribes glandulosum*	
Alnus alnobetula subsp. *crispa*	Aulne crispé	*Rubus idaeus*	Framboisier rouge
Andromeda polifolia var. *latifolia*	Andromède glauque	*Salix bebbiana*	Saule de Bebb
Gaultheria hispidula	Petit thé	*Salix discolor*	Saule discolore
Juniperus horizontalis	Genévrier horizontal	*Salix planifolia*	Saule à feuilles planes
Kalmia angustifolia	kalmia à feuilles étroites	*Salix* sp.	Saule
Kalmia polifolia	kalmia à feuilles d'andromède	*Sorbus americana*	Sorbier d'Amérique
Prunus pensylvanica	Cerisier de Pennsylvanie	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites
Prunus virginiana	Cerisier de Virginie	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille
Rhododendron groenlandicum	Thé du Labrador	*Viburnum edule*	Viorne comestible

Espèce		Espèce	
Nom scientifique	**Nom commun**	**Nom scientifique**	**Nom commun**
Herbacée			
Chamerion angustifolium subsp. *angustifolium*	Épilobe à feuilles étroites	*Nuphar* sp.	Nénuphar
Lycopodium clavatum	Lycopode claviforme	*Sarracenia purpurea*	Sarracénie pourpre
Maianthemum canadense	Maïanthème du Canada		
Sphaigne			
Sphagnum sp.	Sphaigne		

4 BILAN

L'étude réalisée par WSP a permis de faire un portrait général des milieux terrestres et humides de la zone d'étude. Les milieux terrestres représentent 54,1 % de la zone d'étude alors que les milieux humides occupent 30,5 % du territoire. Le milieu hydrique (14,2 %), les milieux anthropiques (0,8 %) et les plantations (0,4 %) occupent les autres portions de la zone d'étude.

Les milieux terrestres sont représentés principalement par des massifs de pinèdes grises (60,3 % des milieux terrestres). Ils comprennent également des peuplements à résineux indéterminés (12,0 % des milieux terrestres), des pessières noires (7,8 % des milieux terrestres) ainsi que des peuplements mixtes à dominance résineuse ou feuillue (7,1 % et 4,4 % des milieux terrestres). Des landes arbustives / brûlis en régénération (5,5 % des milieux terrestres), des bétulaies blanches (1,5 % des milieux terrestres) et des friches (1,3 % des milieux terrestres) parsèment aussi le paysage.

La photo-interprétation et l'inventaire sur le terrain ont permis de localiser huit classes de milieux humides dans la zone d'étude, totalisant une superficie de 3 098,88 ha. Il s'agit principalement de tourbières ombrotrophes ouvertes (74,9 % des milieux humides), de tourbières ombrotrophes boisées (21,7 % des milieux humides), accompagnées de marécages arbustifs (2,0 % des milieux humides), de marécages arborescents (1,04 % des milieux humides) et de marais (0,3 % des milieux humides).Quelques étangs (eaux peu profondes et herbiers aquatiques ; 0,08 % des milieux humides), une tourbière minérotrophe boisée (0,07 % des milieux humides) et quelques tourbières minérotrophes ouvertes (0,04 % des milieux humides) ont aussi été recensés. Tous ces milieux humides sont communs dans la région de la Baie-James. Ils sont essentiellement localisés en bordure des lacs et des cours d'eau ainsi que dans les dépressions du relief.

Un portrait floristique des différents types de milieux terrestres et humides de la zone d'étude a été établi au cours des campagnes de terrain. Au total, 81 relevés floristiques ont été réalisés, soit 43 dans des milieux terrestres et 38 dans des milieux humides.

Parmi les milieux humides inventoriés, quatre se sont vu attribuer une valeur écologique élevée. Il s'agit de deux marécages arborescents, un marécage arbustif et une tourbière ombrotrophe ouverte. Ces milieux se démarquent par leur bonne intégrité écologique, leurs liens hydrologiques de qualité et leur maturité. Les autres milieux ont obtenu une valeur écologique moyenne (43) ou faible (4).

Aucune plante à statut particulier n'a été recensée au cours des trois campagnes d'inventaires. En contrepartie, une plante exotique envahissante, l'alpiste roseau, a été observée à quelques endroits. Sa présence n'était limitée généralement qu'à quelques mètres carrés à chaque observation.

Enfin, les inventaires floristiques ont permis de répertorier 32 espèces qui présentent un intérêt médicinal pour les Cris, soit six espèces d'arbres, 20 espèces d'arbustes, cinq espèces d'herbacées et un groupe d'espèces muscinales. Toutes ces espèces sont communes dans la région de la Baie-James.

5 RÉFÉRENCES

- AMERICAN JOURNAL OF PHARMACY. 1884. *Medicinal plants used by the Cree indians, Hudson's Bay territory*. Volume 56.
  Site Internet : http://www.henriettes-herb.com/eclectic/journals/ajp/ajp1884/12-cree.html
- BAZOGE, A., D. Lachance et C. Villeneuve. 2015. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Direction de l'expertise en biodiversité et Direction de l'aménagement et des eaux souterraines. 64 p. et annexes.
- BOIVIN, B. 1992. *Les Cypéracées de l'Est du Canada*. Provancheria – 25. 230 p.
- BROUILLET, L., F. Coursol, S.J. Meades, M. Favreau, M. Anions, P. Bélisle et P. Desmet. 2010. *VASCAN, la Base de données des plantes vasculaires du Canada*.
  Site Internet : http://data.canadensys.net/vascan/
- CANADA, GOUVERNEMENT DU CANADA. 2016. *Registre public des espèces en péril*.
  Site Internet : http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/species/default_f.cfm
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2016. *Données d'occurrences d'espèces floristiques à statut particulier dans un rayon de 15 km du site l'étude*. Courriel reçu le 9 novembre 2016 de Benoît Larouche. Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- JOLY, M., S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Première édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. ISBN 978-2-550-53636 9. 68 p.
- JOURNAL OF ETHNOBIOL ETHNOMED. 2012. *Traditional use of medicinal plants in the boreal forest of Canada : review and pespectives*. 0.1186/1746-4269-8-7.
  Site Internet : https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-4269-8-7
- LABRECQUE, J, N. Dignard, P. Petitclerc, L. Couillard, A.O. Dia et D. Bastien. 2014. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables*. Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec (secteur sud-ouest). Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 148 p.
- FLORA OF NORTH AMERICA (FNA). 1993+. *Flora of North America North of Mexico*. Flora of North America Editorial Committee. Oxford University Press, New York.
- MARIE-VICTORIN, FR. 1995. *Flore laurentienne*. 3e édition. Presses de l'Université de Montréal, Montréal. 1 093 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. *Espèces menacées ou vulnérables au Québec*. Site Internet : http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/produits.htm
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel, Québec. 41 p. et annexe.

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2006. *Identification et délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains.* Direction des politiques de l'eau et Direction du patrimoine écologique et des parcs. 10 p. et annexes.
- SCOGGAN, H.J. 1978-1979. *Flora of Canada*. National Museum of Natural Sciences, National Museums of Canada, Publications in botany nº 7, Ottawa. 1 711 p.

Annexe 1

RELEVÉS FLORISTIQUES

ANNEXE 1-A

FICHES FLORISTIQUES (2016)

GROUPEMENT : BÉTULAIE

Nom du groupement :	Bétulaie
Type de groupement :	Boisé
Type de milieu :	Terrestre
Nombre de polygones associé :	5
Nombre de parcelles associé :	3

DONNÉES DU POLYGONE 146

ID Unique : 2549 tommy landry 04-09-2016 13:04:49
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arboraie moyenne, Herbacaie basse
Superficie du polygone : 13965 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Essences de lumière
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 5
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Rivière ou lac à proximité
Strate arbustive
Îlots de feuillus en forêt conifférienne

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 146

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 146

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 146

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 146

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 146)

Données de la parcelle 146

ID Unique : 2373 tommy landry 04-09-2016 13:09:04
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520125
Longitude : -761635

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 10 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : 8 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 31-40% (forte)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
- Strate supérieure = Matière organique décomposée
- Profondeur = 12 cm
- Strate inférieure = Sableuse
- Profondeur = 2 cm

Pierrosité :
- Affleurements = 0 %
- Blocs (>600 mm) = 0 %
- Pierres (250-600 mm) = 0 %
- Cailloux (75-250 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 146

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		70 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*70 %*	
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		10 %	56%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T		5 %	28%
Arbustive	*Ribes glandulosum*	Gadellier glanduleux	FACH		3 %	17%
Total Arbu (< 4 m)					*10 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		7 %	50%
Herbacée	*Trientalis borealis*	Trientale boréale	T		7 %	50%
Total Herbacées					*20 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.			10 %	
Total Muscinal					*10 %*	
Total Litière					*60 %*	

Total Sol/roche	*0 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 146

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arborée	T	70%
Arbustive	FACH	3%
Arbustive	T	15%
Herbacée	T	14%
Muscinale	n.d.	10%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 146

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	0 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,5 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,2 / 3	
	Capacité de filtration	,3 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**30,5 / 77**	**40%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**40%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE 385

ID Unique : 2529 tommy landry 01-09-2016 08:54:49
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 15882 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Essences de lumière
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Jeune (individus < 9 m)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 35 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 35 % Développé = 0 % Naturel = 65 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Strate arbustive
Arbustes à fruits
Îlots de feuillus en forêt conifférienne

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 385

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 385

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 385

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 385

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 385)

Données de la parcelle 385

ID Unique : 2353 tommy landry 01-09-2016 08:57:50
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520165
Longitude : -761567

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 7 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : 5 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Est
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 10 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 385

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		40 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*40 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		15 %	44%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		10 %	29%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	15%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		2 %	6%
Arbustive	*Prunus pensylvanica*	Cerisier de Pennsylvanie	T		2 %	6%
Total Arbu (< 4 m)					*25 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		10 %	50%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T		10 %	50%
Total Herbacées					*20 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.			5 %	

Total Muscinal	*5 %*
Total Litière	*60 %*
Total Sol/roche	*0 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 385

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	40%
Arbustive	FACH	5%
Arbustive	OBL	15%
Arbustive	T	14%
Herbacée	T	20%
Muscinale	n.d.	5%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 385

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	2,3 / 9	
	Stade évolutif	0 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	1,3 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2,5 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,6 / 3	
	Capacité de filtration	,8 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**27,5 / 77**	**36%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**36%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R1

ID Unique : 2510 tommy landry 30-08-2016 08:49:41
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie haute
Superficie du polygone : 25802 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Jeune (individus < 9 m)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R1

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R1

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R1

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R1

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R1)

Données de la parcelle R1

ID Unique : 2334 tommy landry 30-08-2016 08:52:17
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520114
Longitude : -761531

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : -10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 4-8% (faible)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 1 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 15 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R1

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		20 %	67%
Arborée	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		5 %	17%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		3 %	10%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		2 %	7%
Total Arbo (> 4 m)					*25 %*	
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		40 %	52%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		10 %	13%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		5 %	6%
Arbustive	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		5 %	6%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		5 %	6%
Arbustive	*Prunus pensylvanica*	Cerisier de Pennsylvanie	T		5 %	6%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		3 %	4%

Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T	2 %	3%
Arbustive	*Ribes glandulosum*	Gadellier glanduleux	FACH	1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T	1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)				*90 %*	
Herbacée	*Lycopodium obscurum*	Lycopode obscur	T	1 %	25%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	25%
Herbacée	*Diphasiastrum complanat*...	Lycopode aplati	T	1 %	25%
Herbacée	*Carex cf. brunnescens*	n.d.		1 %	25%
Total Herbacées				*1 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		50 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		5 %	
Muscinale		n.d.		0 %	
Total Muscinal				*55 %*	
Total Litière				*45 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R1

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	3%
Arborée	T	27%
Arbustive	FACH	41%
Arbustive	OBL	10%
Arbustive	T	26%
Herbacée	n.d.	1%
Herbacée	T	3%
Muscinale	n.d.	55%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R1

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	2,3 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	,9 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,8 / 3	
	Capacité de filtration	1,9 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**31,1 / 77**	**40%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**40%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

GROUPEMENT : BRÛLIS / LANDES ARBUSTIVES

Nom du groupement :	Brûlis / Landes arbustives
Type de groupement :	Arbustaie
Type de milieu :	Terrestre
Nombre de polygones associé :	1
Nombre de parcelles associé :	1

DONNÉES DU POLYGONE R47

ID Unique : 2558 tommy landry 04-09-2016 16:57:52
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie basse,
Superficie du polygone : 39424 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De transition (pionnier à intermédiaire)
Maturité : Jeune (colonisation récente)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 5
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Sentiers de véhicules motorisés
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Feu
Intensité = Faible
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Oui
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0%
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Brûlis
Pierres & blocs
Strate arbustive
Rivière ou lac à proximité

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R47

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R47

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R47

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R47

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R47)

Données de la parcelle R47

ID Unique : 2382 tommy landry 04-09-2016 16:59:46
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520199
Longitude : -761623

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Sud-Ouest
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 10 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 10 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R47

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Total Arbo (> 4 m)					*0 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		40 %	44%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		30 %	33%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	11%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		5 %	6%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		2 %	2%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		2 %	2%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*70 %*	
Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T		1 %	25%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T		1 %	25%
Herbacée	*Graminea sp.*	Graminée sp.	T		1 %	25%
Herbacée	*Epigaea repens*	Épigée rampante	T		1 %	25%
Total Herbacées					*1 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			90 %	

Total Muscinal	*90 %*
Total Litière	*10 %*
Total Sol/roche	*10 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R47

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arbustive	FACH	10%
Arbustive	OBL	35%
Arbustive	T	45%
Herbacée	T	4%
Muscinale	n.d.	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R47

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	0 / 9	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,8 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,6 / 3	
	Capacité de filtration	1,6 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	10 / 10	
Total des critères =		**38 / 70**	**54%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**54%**

Classification de la valeur relative :	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

GROUPEMENT : FRICHE

Nom du groupement :	Friche
Type de groupement :	Arbustaie
Type de milieu :	Terrestre
Nombre de polygones associé :	1
Nombre de parcelles associé :	1

DONNÉES DU POLYGONE R4

ID Unique : 2514 tommy landry 30-08-2016 10:39:10
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie haute, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 43828 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De transition (pionnier à intermédiaire)
Maturité : Jeune (colonisation récente)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Emprise de transport d'énergie
Intensité = Perturbation menaçant totalement l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Bancs de sable
Clairières & trouées

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R4

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R4

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R4

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R4

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R4)

Données de la parcelle R4

ID Unique : 2338 tommy landry 30-08-2016 10:43:50
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520087
Longitude : -761559

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Bon (2)
Texture du sol :
- Strate supérieure = Sableuse
- Profondeur = 50 cm
- Strate inférieure = Roc

Pierrosité :
- Affleurements = 0 %
- Blocs (>600 mm) = 0 %
- Pierres (250-600 mm) = 0 %
- Cailloux (75-250 mm) = 0 %
- Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R4

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Total Arbo (> 4 m)					*0 %*	
Arbustive	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		25 %	39%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		10 %	16%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		10 %	16%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		5 %	8%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		5 %	8%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		3 %	5%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		2 %	3%
Arbustive	*Salix planifolia*	Saule à feuilles planes	T		1 %	2%
Arbustive	*Prunus pensylvanica*	Cerisier de Pennsylvanie	T		1 %	2%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T		1 %	2%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		1 %	2%
Total Arbu (< 4 m)					*70 %*	
Herbacée	*Deschampsia cf. flexuosa*	n.d.			5 %	42%
Herbacée	*Chamerion angustifolium...*	Épilobe à feuilles étroites	T		2 %	17%

Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	1 %	8%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T	1 %	8%
Herbacée	*Lycopodium clavatum*	Lycopode claviforme	T	1 %	8%
Herbacée	*Agrostis scabra*	Agrostide scabre	T	1 %	8%
Herbacée	*Danthonia spicata*	Danthonie à épi	T	1 %	8%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Mousse*	n.d.		40 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		10 %	
Total Muscinal				*50 %*	
Total Litière				*1 %*	
Total Sol/roche				*50 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R4

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arbustive	FACH	2%
Arbustive	OBL	1%
Arbustive	T	61%
Herbacée	n.d.	5%
Herbacée	T	7%
Muscinale	n.d.	50%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R4

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	0 / 9	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,2 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	0 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	1,7 / 3	
	Capacité de filtration	1,5 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**21,4 / 70**	**31%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**31%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

GROUPEMENT : PESSIÈRE NOIRE

Nom du groupement :	Pessière noire
Type de groupement :	Boisé
Type de milieu :	Terrestre
Nombre de polygones associé :	2
Nombre de parcelles associé :	2

DONNÉES DU POLYGONE 401

ID Unique : 2509 tommy landry 30-08-2016 08:23:16
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 4581 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De stabilité
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Faible
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Sphaigne & mousse
Rivière ou lac à proximité
Arbustes à fruits

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 401

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 401

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 401

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 401

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 401)

Données de la parcelle 401

ID Unique : 2333 tommy landry 30-08-2016 08:27:54
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520132
Longitude : -761552

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 8 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 16-30% (modéré)
Exposition de la pente : Nord-Ouest
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 5 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 2 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 401

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*5 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		40 %	58%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		10 %	14%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		10 %	14%
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		3 %	4%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		3 %	4%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		3 %	4%
Total Arbu (< 4 m)					*60 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		1 %	100%
Total Herbacées					*1 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.			60 %	

Muscinale	*Lichens*	n.d.	30 %
Total Muscinal			*90 %*
Total Litière			*0 %*
Total Sol/roche			*0 %*
Total Eau			*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 401

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	5%
Arbustive	FACH	9%
Arbustive	OBL	40%
Arbustive	T	20%
Herbacée	T	1%
Muscinale	n.d.	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 401

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	7 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	1,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,4 / 3	
	Capacité de filtration	,9 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**36,2 / 77**	**47%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**47%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R40

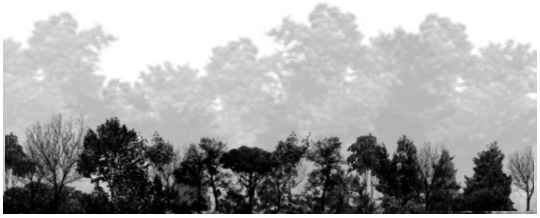
ID Unique : 2542 tommy landry 04-09-2016 09:28
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 9587 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De faciès
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 0
Intégrité de la bordure : 5 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 5 % Développé = 0 % Naturel = 95 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 20 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel



Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Sphaigne & mousse
Rivière ou lac à proximité

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R40

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R40

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R40

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R40

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R40)

Données de la parcelle R40

ID Unique : 2366 tommy landry 04-09-2016 09:29:47
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520156
Longitude : -76155

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 4 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 5 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Bas de pente
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 10 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 1%
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R40

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		8 %	47%
Arborée	*Picea glauca*	Épinette blanche	T		7 %	41%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		2 %	12%
Total Arbo (> 4 m)					*15 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		50 %	50%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		15 %	15%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		10 %	10%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		5 %	5%
Arbustive	*Picea glauca*	Épinette blanche	T		5 %	5%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	5%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		3 %	3%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		3 %	3%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		2 %	2%

Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T	1 %	1%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T	1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)				*90 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	5 %	71%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	2 %	29%
Total Herbacées				*1 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		30 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		20 %	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	2 %	
Total Muscinal				*50 %*	
Total Litière				*1 %*	
Total Sol/roche				*1 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R40

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	8%
Arborée	T	9%
Arbustive	FACH	10%
Arbustive	OBL	15%
Arbustive	T	75%
Herbacée	OBL	2%
Herbacée	T	5%
Muscinale	n.d.	50%
Muscinale	FACH	2%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R40

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	4,7 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	0 / 4	
	Éléments d'habitats	1,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	1,9 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2,9 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,6 / 3	
	Capacité de filtration	1,5 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	10 / 10	
Total des critères =		**42,4 / 77**	**55%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**55%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

GROUPEMENT : PEUPLEMENT MIXTE À DOMINANCE FEUILLUE

Nom du groupement :	Peuplement mixte à dominance feuillue
Type de groupement :	Boisé
Type de milieu :	Terrestre
Nombre de polygones associé :	4
Nombre de parcelles associé :	4

DONNÉES DU POLYGONE 148

ID Unique : 2551 tommy landry 04-09-2016 13:29:17
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 59070 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Jeune (individus < 9 m)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau :
Polygone dans le littoral :
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 148

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 148

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 148

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 148

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 148)

Données de la parcelle 148

ID Unique : 2375 tommy landry 04-09-2016 13:30:25
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520127
Longitude : -761652

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 6 m
Hauteur moyenne : 5 m
Diamètre maximal : 8 cm
Diamètre moyen : 6 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 16-30% (modéré)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 10 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 148

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	45%
Arborée	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		3 %	27%
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		3 %	27%
Total Arbo (> 4 m)					*10 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		60 %	38%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		60 %	38%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		15 %	9%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		15 %	9%
Arbustive	*Prunus pensylvanica*	Cerisier de Pennsylvanie	T		10 %	6%
Total Arbu (< 4 m)					*95 %*	
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T		5 %	71%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T		2 %	29%

Total Herbacées			*10 %*
Muscinale	*Mousses*	n.d.	40 %
Muscinale	*Lichens*	n.d.	20 %
Total Muscinal			*60 %*
Total Litière			*0 %*
Total Sol/roche			*15 %*
Total Eau			*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 148

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	11%
Arbustive	OBL	15%
Arbustive	T	145%
Herbacée	T	7%
Muscinale	n.d.	60%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 148

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	2,3 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,4 / 3	
	Capacité de filtration	1,3 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**30,4 / 77**	**39%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**39%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R11

ID Unique : 2522 tommy landry 31-08-2016 10:01:59
Date(s) d'inventaire : 2016-08-31
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 47136 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 10 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R11

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R11

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R11

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R11

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R11)

Données de la parcelle R11

ID Unique : 2346 tommy landry 31-08-2016 10:03:26
Date(s) d'inventaire : 31-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52006
Longitude : -761982

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 16-30% (modéré)
Exposition de la pente : Ouest
Situation topographique : Versant
Drainage : Bon (2)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sableuse
Profondeur = 50 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 5 %
Cailloux (75-250 mm) = 5 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R11

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		25 %	56%
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		15 %	33%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	11%
Total Arbo (> 4 m)					*40 %*	
Arbustive	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		40 %	38%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		40 %	38%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	5%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	5%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		5 %	5%
Arbustive	*Salix planifolia*	Saule à feuilles planes	T		5 %	5%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		5 %	5%
Total Arbu (< 4 m)					*80 %*	
Total Herbacées					*0 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.			40 %	

Muscinale	*Lichens*	n.d.	40 %
Total Muscinal			*80 %*
Total Litière			*20 %*
Total Sol/roche			*10 %*
Total Eau			*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R11

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	5%
Arborée	T	40%
Arbustive	FACH	5%
Arbustive	T	100%
Muscinale	n.d.	80%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R11

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	1,5 / 3	
	Capacité de filtration	1,8 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**32,2 / 77**	**42%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**42%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R35

ID Unique : 2539 tommy landry 01-09-2016 14:18:02
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie haute
Superficie du polygone : 15502 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Essences de lumière
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Jeune (individus < 9 m)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: intermittent
Type de lit: naturel
Submersibilité par un cours d'eau : Inondé occasionnellement (2-20 ans)
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 10 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse
Ruisseaux permanents
Aulnaie & saulaie

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R35

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R35

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R35

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R35

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R35)

Données de la parcelle R35

ID Unique : 2363 tommy landry 01-09-2016 14:21:06
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520078
Longitude : -761665

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 12 cm
Diamètre moyen : 8 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 4-8% (faible)
Exposition de la pente : Nord
Situation topographique : Bas de pente
Drainage : Imparfait (4)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 5 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 10 %
Pierres (250-600 mm) = 10 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R35

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		40 %	65%
Arborée	*Picea glauca*	Épinette blanche	T		10 %	16%
Arborée	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		7 %	11%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	8%
Total Arbo (> 4 m)					*60 %*	
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		50 %	61%
Arbustive	*Cornus stolonifera*	Cornouiller stolonifère	FACH		10 %	12%
Arbustive	*Picea glauca*	Épinette blanche	T		7 %	9%
Arbustive	*Rubus pubescens*	Ronce pubescente	FACH		5 %	6%
Arbustive	*Salix planifolia*	Saule à feuilles planes	T		5 %	6%
Arbustive	*Ribes glandulosum*	Gadellier glanduleux	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Viburnum edule*	Viorne comestible	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%

Arbustive	*Rubus idaeus*	Framboisier sauvage	T	1 %	1%
Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T	1 %	1%
Arbustive	*Salix pyrifolia*	Saule baumier	FACH	0 %	0%
Total Arbu (< 4 m)				*70 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	30 %	63%
Herbacée	*Gymnocarpium dryopteris*	Gymnocarpe du chêne	T	5 %	10%
Herbacée	*Athyrium filix-femina v...*	Athyrie fougère-femelle	T	5 %	10%
Herbacée	*Lycopodium obscurum*	Lycopode obscur	T	1 %	2%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T	1 %	2%
Herbacée	*Rubus pubescens*	Ronce pubescente	FACH	1 %	2%
Herbacée	*Calamagrostis canadensi...*	Calamagrostide du Canada	FACH	1 %	2%
Herbacée	*Thalictrum pubescens*	Pigamon pubescent	FACH	1 %	2%
Herbacée	*Viola sp.*	n.d.		1 %	2%
Herbacée	*Chamerion angustifolium...*	Épilobe à feuilles étroites	T	1 %	2%
Herbacée	*Trientalis borealis*	Trientale boréale	T	1 %	2%
Herbacée	*Dryopteris expansa*	Dryoptère dressée	T	0 %	0%
Herbacée	*Galium asprellum*	Gaillet piquant	OBL	0 %	0%
Total Herbacées				*35 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		60 %	
Total Muscinal				*60 %*	
Total Litière				*20 %*	
Total Sol/roche				*20 %*	
Total Eau				*1 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R35

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	62%
Arbustive	FACH	17%
Arbustive	T	65%
Herbacée	n.d.	1%
Herbacée	FACH	3%
Herbacée	OBL	0%
Herbacée	T	44%
Muscinale	n.d.	60%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R35

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	2,3 / 9	
	Stade évolutif	0 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,7 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,8 / 3	
	Capacité de filtration	2,8 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	8 / 10	
Total des critères =		**39,5 / 77**	**51%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**51%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R41

ID Unique : 2543 tommy landry 04-09-2016 10:08:40
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 37501 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 2 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 2 % Développé = 0 % Naturel = 98 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 10 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R41

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R41

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R41

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R41

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R41)

Données de la parcelle R41

ID Unique : 2367 tommy landry 04-09-2016 10:11:34
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520133
Longitude : -761538

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 25 cm
Diamètre moyen : 15 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Nord
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 10 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 1 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R41

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		20 %	67%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	17%
Arborée	*Picea glauca*	Épinette blanche	T		5 %	17%
Total Arbo (> 4 m)					*30 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		40 %	35%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		40 %	35%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		10 %	9%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		7 %	6%
Arbustive	*Picea glauca*	Épinette blanche	T		5 %	4%
Arbustive	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		5 %	4%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		3 %	3%
Arbustive	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		2 %	2%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%

Total Arbu (< 4 m)			*100 %*
Total Herbacées			*0 %*
Muscinale	*Mousses*	n.d.	90 %
Muscinale	*Lichens*	n.d.	10 %
Total Muscinal			*100 %*
Total Litière			*1 %*
Total Sol/roche			*1 %*
Total Eau			*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R41

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	5%
Arborée	T	25%
Arbustive	FACH	7%
Arbustive	OBL	40%
Arbustive	T	66%
Muscinale	n.d.	100%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R41

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,6 / 3	
	Capacité de filtration	2 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**34,5 / 77**	**45%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**45%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

GROUPEMENT : PEUPLEMENT DE RÉSINEUX INDÉTERMINÉS

Nom du groupement :	Peuplement de résineux indéterminés
Type de groupement :	Boisé
Type de milieu :	Terrestre
Nombre de polygones associé :	3
Nombre de parcelles associé :	1

DONNÉES DU POLYGONE 152

ID Unique : 2534 tommy landry 01-09-2016 11:03:55
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 5894 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De faciès
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau :
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 30 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Sphaigne & mousse
Strate arbustive

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 152

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 152

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 152

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 152

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 152)

Données de la parcelle 152

ID Unique : 2358 tommy landry 01-09-2016 11:06:01
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520135
Longitude : -761719

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 8 m
Diamètre maximal : 25 cm
Diamètre moyen : 15 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Sud-Ouest
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
- Strate supérieure = Matière organique décomposée
- Profondeur = 10 cm
- Strate inférieure = Roc

Pierrosité :
- Affleurements = 0 %
- Blocs (>600 mm) = 0 %
- Pierres (250-600 mm) = 1 %
- Cailloux (75-250 mm) = 0 %
- Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 152

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		15 %	60%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	40%
Total Arbo (> 4 m)					*25 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		30 %	40%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		15 %	20%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		15 %	20%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		15 %	20%
Total Arbu (< 4 m)					*70 %*	
Total Herbacées					*7 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			45 %	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH		30 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.			15 %	

Total Muscinal	*75 %*
Total Litière	*0 %*
Total Sol/roche	*20 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 152

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	10%
Arborée	T	15%
Arbustive	OBL	30%
Arbustive	T	45%
Muscinale	n.d.	60%
Muscinale	FACH	30%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 152

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	4,7 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,6 / 3	
	Capacité de filtration	1,6 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**34,4 / 77**	**45%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**45%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

GROUPEMENT : PINÈDE GRISE

Nom du groupement :	Pinède grise
Type de groupement :	Boisé
Type de milieu :	Terrestre
Nombre de polygones associé :	9
Nombre de parcelles associé :	11

DONNÉES DU POLYGONE 353

ID Unique : 2547 tommy landry 04-09-2016 12:47:57
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arbustaie haute, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 84660 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Friche (individus < 6 m)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Strate arbustive
Rivière ou lac à proximité
Boisé aéré

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 353

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 353

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 353

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 353

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 353)

Données de la parcelle 353

ID Unique : 2371 tommy landry 04-09-2016 12:49:41
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520114
Longitude : -761638

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 4 m
Hauteur moyenne : 3 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : 5 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 4-8% (faible)
Exposition de la pente : Est
Situation topographique : Versant
Drainage : Bon (2)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 5 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 25 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %

Structure végétale observée dans la parcelle 353

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*5 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		20 %	43%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		20 %	43%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		7 %	15%
Total Arbu (< 4 m)					*40 %*	
Herbacée	*Lycopodium clavatum*	Lycopode claviforme	T		10 %	100%
Total Herbacées					*10 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			70 %	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH		10 %	
Total Muscinal					*80 %*	
Total Litière					*0 %*	

Total Sol/roche *5 %*
Total Eau *0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 353

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arborée	T	5%
Arbustive	OBL	7%
Arbustive	T	40%
Herbacée	T	10%
Muscinale	n.d.	70%
Muscinale	FACH	10%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 353

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	0 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	,9 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,8 / 3	
	Capacité de filtration	1,6 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**28,6 / 77**	**37%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**37%**

Classification de la valeur relative :
Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE 354, 360 ET R32

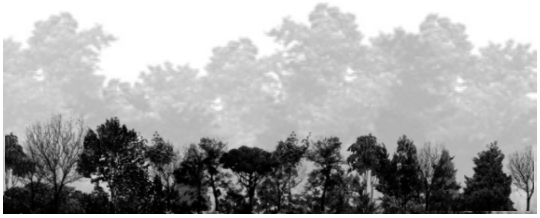
ID Unique : 2550 tommy landry 04-09-2016 13:17:11
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 379021 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Jeune (individus < 9 m)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel



Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 354, 360 et R32

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 354, 360 et R32

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 354, 360 et R32

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 354, 360 et R32

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 354, 360 et R32)

Données de la parcelle 354

ID Unique : 2374 tommy landry 04-09-2016 13:19:18
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520122
Longitude : -761654

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 6 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : 8 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 16-30% (modéré)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Bon (2)
Texture du sol :
- Strate supérieure = Matière organique décomposée
- Profondeur = 5 cm
- Strate inférieure = Sableuse
- Profondeur = 25 cm

Pierrosité :
- Affleurements = 0 %
- Blocs (>600 mm) = 0 %
- Pierres (250-600 mm) = 0 %
- Cailloux (75-250 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 354

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		15 %	43%
Arborée	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		10 %	29%
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		10 %	29%
Total Arbo (> 4 m)					*35 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		40 %	53%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		15 %	20%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		10 %	13%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		5 %	7%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	7%
Total Arbu (< 4 m)					*60 %*	
Total Herbacées					*90 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.			50 %	

Muscinale	*Lichens*	n.d.	40 %
Total Muscinal			*0 %*
Total Litière			*0 %*
Total Sol/roche			*0 %*
Total Eau			*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 354

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	35%
Arbustive	FACH	5%
Arbustive	OBL	10%
Arbustive	T	60%
Muscinale	n.d.	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Données de parcelle (polygone 354, 360 et R32)

Données de la parcelle 360

ID Unique : 2377 tommy landry 04-09-2016 14:06:50
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520112
Longitude : -761694

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 6 m
Hauteur moyenne : 5 m
Diamètre maximal : 12 cm
Diamètre moyen : 8 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 5 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 10 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %

Structure végétale observée dans la parcelle 360

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		30 %	75%
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		7 %	18%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		3 %	8%
Total Arbo (> 4 m)					*40 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		25 %	60%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		10 %	24%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		7 %	17%
Total Arbu (< 4 m)					*40 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		10 %	67%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T		5 %	33%
Total Herbacées					*15 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			60 %	

Muscinale	*Mousses*	n.d.	30 %
Total Muscinal			*90 %*
Total Litière			*0 %*
Total Sol/roche			*0 %*
Total Eau			*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 360

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	3%
Arborée	T	37%
Arbustive	OBL	7%
Arbustive	T	35%
Herbacée	T	15%
Muscinale	n.d.	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Données de parcelle (polygone 354, 360 et R32)

Données de la parcelle R32

ID Unique : 2360 tommy landry 01-09-2016 11:50:12
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520086
Longitude : -761732

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 7 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : 7 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 16-30% (modéré)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 3 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 5 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R32

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		50 %	83%
Arborée	*Picea glauca*	Épinette blanche	T		5 %	8%
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		5 %	8%
Total Arbo (> 4 m)					*50 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		40 %	52%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		20 %	26%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		10 %	13%
Arbustive	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		3 %	4%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		2 %	3%
Arbustive	*Prunus pensylvanica*	Cerisier de Pennsylvanie	T		1 %	1%
Arbustive	*Picea glauca*	Épinette blanche	T		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*60 %*	

Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	3 %	60%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T	1 %	20%
Herbacée	*Chamerion angustifolium*...	Épilobe à feuilles étroites	T	1 %	20%
Total Herbacées				*3 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		60 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		30 %	
Total Muscinal				*90 %*	
Total Litière				*10 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R32

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	60%
Arbustive	T	77%
Herbacée	T	5%
Muscinale	n.d.	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 354, 360 et R32

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	2,3 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,5 / 3	
	Capacité de filtration	1,3 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**31,4 / 77**	**41%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**41%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE 407

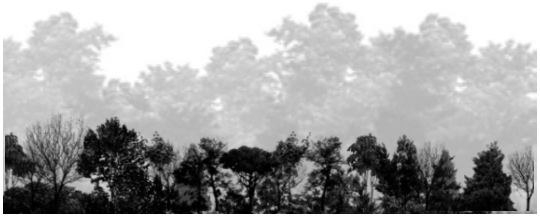
ID Unique : 2508 tommy landry 30-08-2016 07:55:20
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 308732 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel



Habitats observés dans le polygone

Strate arbustive
Arbustes à fruits

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 407

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 407

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 407

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 407

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 407)

Données de la parcelle 407

ID Unique : 2332 tommy landry 30-08-2016 07:56:53
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520141
Longitude : -761521

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : -10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Sommet
Drainage : Rapide (1)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 1 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 10 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 100 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 407

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		20 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*20 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		40 %	80%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		10 %	20%
Total Arbu (< 4 m)					*45 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		5 %	71%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T		2 %	29%
Total Herbacées					*7 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			90 %	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH		5 %	
Total Muscinal					*95 %*	
Total Litière					*0 %*	

Total Sol/roche	*0 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 407

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arborée	T	20%
Arbustive	T	50%
Herbacée	T	7%
Muscinale	n.d.	90%
Muscinale	FACH	5%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 407

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	,6 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	3 / 3	
	Capacité de filtration	2,4 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**33,8 / 77**	**44%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**44%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE 78

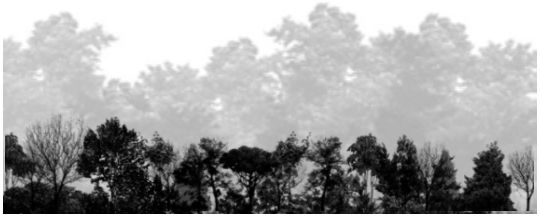
ID Unique : 2546 tommy landry 04-09-2016 12:32:59
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 218578 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De faciès
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel



Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Boisé aéré

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 78

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 78

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 78

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 78

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 78)

Données de la parcelle 78

ID Unique : 2370 tommy landry 04-09-2016 12:34:39
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520097
Longitude : -761616

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 16-30% (modéré)
Exposition de la pente : Ouest
Situation topographique : Versant
Drainage : Bon (2)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 30 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 1 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 78

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		50 %	79%
Arborée	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		10 %	16%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		3 %	5%
Total Arbo (> 4 m)					*65 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		50 %	59%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		35 %	41%
Total Arbu (< 4 m)					*85 %*	
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T		1 %	100%
Total Herbacées					*1 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			85 %	
Total Muscinal					*85 %*	
Total Litière					*0 %*	

Total Sol/roche	*0 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 78

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arborée	FACH	3%
Arborée	T	60%
Arbustive	T	85%
Herbacée	T	1%
Muscinale	n.d.	85%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 78

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	4,7 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	,9 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,4 / 3	
	Capacité de filtration	1,3 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**34,8 / 77**	**45%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**45%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R2

ID Unique : 2511 tommy landry 30-08-2016 09:26:33
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 44440 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Strate arbustive
Arbustes à fruits

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R2

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R2

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R2

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R2

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R2)

Données de la parcelle R2

ID Unique : 2335 tommy landry 30-08-2016 09:28:42
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520111
Longitude : -761514

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : -10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 4-8% (faible)
Exposition de la pente : Sud-Ouest
Situation topographique : Versant
Drainage : Modéré (3)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 5 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R2

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		25 %	96%
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		1 %	4%
Total Arbo (> 4 m)					*25 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		70 %	60%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		15 %	13%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		10 %	9%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		5 %	4%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		5 %	4%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		3 %	3%
Arbustive	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		2 %	2%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		2 %	2%
Arbustive	*Salix planifolia*	Saule à feuilles planes	T		2 %	2%

Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T	1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL	1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)				*80 %*	
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T	1 %	20%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	1 %	20%
Herbacée	*Chamerion latifolium*	Épilobe à feuilles larges	T	1 %	20%
Herbacée	*Diphasiastrum sitchense*	Lycopode de Sitka	T	1 %	20%
Herbacée	*Graminea sp.*	Graminée sp.	T	1 %	20%
Herbacée	*Coptis trifolia*	Savoyane	T	0 %	0%
Total Herbacées				*2 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		10 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		5 %	
Total Muscinal				*15 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*1 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R2

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	26%
Arbustive	FACH	5%
Arbustive	OBL	71%
Arbustive	T	40%
Herbacée	T	5%
Muscinale	n.d.	15%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R2

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	,6 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,8 / 3	
	Capacité de filtration	1,8 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**33 / 77**	**43%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**43%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R5

ID Unique : 2515 tommy landry 30-08-2016 12:22:13
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 267547 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De faciès
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R5

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R5

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R5

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R5

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R5)

Données de la parcelle R5

ID Unique : 2339 tommy landry 30-08-2016 12:24:30
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520008
Longitude : -761692

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : -10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Buton
Drainage : Bon (2)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sableuse
Profondeur = 20 cm
Strate inférieure = Roc
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R5

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		30 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*30 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		50 %	68%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		10 %	14%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		10 %	14%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	1%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		1 %	1%
Arbustive	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		1 %	1%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		0 %	0%
Total Arbu (< 4 m)					*70 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		1 %	50%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T		1 %	50%

Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T	0 %	0%
Herbacée	*Chamerion angustifolium*...	Épilobe à feuilles étroites	T	0 %	0%
Total Herbacées				*1 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		95 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		5 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*1 %*	
Total Sol/roche				*1 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R5

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	30%
Arbustive	FACH	1%
Arbustive	OBL	10%
Arbustive	T	63%
Herbacée	T	2%
Muscinale	n.d.	100%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R5

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	4,7 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	,6 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,1 / 3	
	Capacité de filtration	3 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**34,9 / 77**	**45%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**45%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R15

ID Unique : 2526 tommy landry 31-08-2016 12:09:48
Date(s) d'inventaire : 2016-08-31
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 107532 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De faciès
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 5
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R15

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R15

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R15

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R15

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R15)

Données de la parcelle R15

ID Unique : 2350 tommy landry 31-08-2016 12:12:28
Date(s) d'inventaire : 31-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520078
Longitude : -761947

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 8 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : -10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Bon (2)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 5 cm
Strate inférieure = Sableuse
Profondeur = 15 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R15

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		45 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*45 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		50 %	63%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		15 %	19%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		5 %	6%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	6%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		2 %	3%
Arbustive	*Salix discolor*	Saule discolore	FACH		2 %	3%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*75 %*	
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T		1 %	33%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		1 %	33%

Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T	1 %	33%
Herbacée	*Epigaea repens*	Épigée rampante	T	0 %	0%
Total Herbacées				*1 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		80 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		10 %	
Total Muscinal				*90 %*	
Total Litière				*10 %*	
Total Sol/roche				*1 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R15

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	45%
Arbustive	FACH	4%
Arbustive	OBL	5%
Arbustive	T	71%
Herbacée	T	3%
Muscinale	n.d.	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R15

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	4,7 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	,6 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	2,6 / 3	
	Capacité de filtration	1,8 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**36,2 / 77**	**47%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**47%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R30

ID Unique : 2533 tommy landry 01-09-2016 10:27:23
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie haute, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 402217 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : Intermédiaire
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Jeune (individus < 9 m)
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Sentiers de véhicules motorisés
Intensité = Perturbation menaçant peu l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 0 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Strate arbustive
Arbustes à fruits

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R30

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R30

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R30

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R30

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R30)

Données de la parcelle R30

ID Unique : 2357 tommy landry 01-09-2016 10:29:53
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520146
Longitude : -761678

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Buton
Drainage : Excessif (0)
Texture du sol :
Strate supérieure = Roc
Pierrosité :
Affleurements = 20 %
Blocs (>600 mm) = 1 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 1 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R30

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Total Arbo (> 4 m)					*0 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		60 %	65%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		25 %	27%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		3 %	3%
Arbustive	*Alnus viridis subsp. cr...*	Aulne crispé	T		2 %	2%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		2 %	2%
Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*70 %*	
Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T		1 %	25%
Herbacée	*Sibbaldia tridentata*	Potentille tridentée	T		1 %	25%
Herbacée	*Graminea sp.*	Graminée sp.	T		1 %	25%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		1 %	25%
Total Herbacées					*1 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			70 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.			15 %	
Total Muscinal					*85 %*	
Total Litière					*3 %*	

Total Sol/roche	*20 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R30

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arbustive	FACH	3%
Arbustive	T	90%
Herbacée	T	4%
Muscinale	n.d.	85%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R30

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	2,3 / 9	
	Stade évolutif	2,3 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	,6 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	2,7 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	1,6 / 3	
	Capacité de filtration	0 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**26,5 / 77**	**34%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**34%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R45

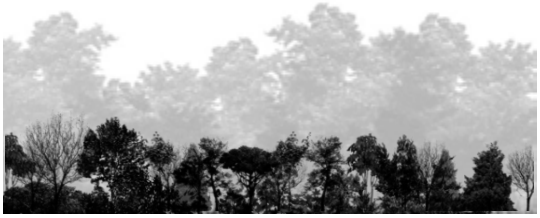
ID Unique : 2555 tommy landry 04-09-2016 14:47:20
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 65361 m²
Rareté au niveau régional : Commun
Stade évolutif : De faciès
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Intermédiaire
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Non
Submersibilité par un cours d'eau :
Polygone dans le littoral :
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 10 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel



Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Amoncellement de blocs
Boisé aéré

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R45

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R45

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R45

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R45

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R45)

Données de la parcelle R45

ID Unique : 2379 tommy landry 04-09-2016 14:50:30
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520124
Longitude : -76176

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 6 m
Hauteur moyenne : 4 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : 6 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Buton
Drainage : Excessif (0)
Texture du sol :
Strate supérieure =
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 60 %
Blocs (>600 mm) = 1 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 1 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R45

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		20 %	80%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	20%
Total Arbo (> 4 m)					*25 %*	
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		40 %	55%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		10 %	14%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	14%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		5 %	7%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	7%
Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T		1 %	1%
Arbustive	*Salix humilis var. humi...*	Saule humble	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Juniperus horizontalis*	Genévrier horizontal	T		0 %	0%
Total Arbu (< 4 m)					*45 %*	
Herbacée	*Agrostis scabra*	Agrostide scabre	T		1 %	20%

Herbacée	*Epigaea repens*	Épigée rampante	T	1 %	20%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	1 %	20%
Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T	1 %	20%
Herbacée	*Sibbaldia tridentata*	Potentille tridentée	T	1 %	20%
Total Herbacées				*2 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		60 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		20 %	
Total Muscinal				*80 %*	
Total Litière				*1 %*	
Total Sol/roche				*60 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R45

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	5%
Arborée	T	20%
Arbustive	FACH	10%
Arbustive	OBL	5%
Arbustive	T	58%
Herbacée	T	5%
Muscinale	n.d.	80%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R45

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	4,5 / 9	
	Stade évolutif	4,7 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,5 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	3 / 3	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	0 / 3	
	Capacité de filtration	0 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	0 / 10	
Total des critères =		**31,7 / 77**	**41%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**41%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

GROUPEMENT : EAU PEU PROFONDE (ÉTANG)

Nom du groupement :	Eau peu profonde (étang)
Type de groupement :	Étang
Type de milieu :	Humide
Nombre de polygones associé :	2
Nombre de parcelles associé :	1

DONNÉES DU POLYGONE R14

ID Unique : 2525 tommy landry 31-08-2016 11:05:36
Date(s) d'inventaire : 2016-08-31
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : , Herbacaie basse
Superficie du polygone : 1467 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est un élargissement d'un plan d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Toujours inondé ou presque
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Oui
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : 100 cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Oui

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Végétation aquatique
Rivière ou lac à proximité

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R14

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R14

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R14

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R14

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R14)

Données de la parcelle R14

ID Unique : 2349 tommy landry 31-08-2016 11:07:24
Date(s) d'inventaire : 31-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520085
Longitude : -761986

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : 100 cm
Inclinaison de la pente : 4-8% (faible)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure =
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Relevé effectué à distance, impossible de s'approcher des plantes à cause de l'eau

---

Structure végétale observée dans la parcelle R14

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Total Arbo (> 4 m)					*0 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		1 %	50%
Arbustive	*Myrica gale*	Myrique baumier	OBL		1 %	50%
Total Arbu (< 4 m)					*1 %*	
Herbacée	*Sparganium angustifolium*	Rubanier à feuilles étroite	OBL		3 %	33%
Herbacée	*Carex oligosperma*	Carex oligosperme	OBL		2 %	22%
Herbacée	*Carex cf. limosa*	n.d.			2 %	22%
Herbacée	*Nuphar variegata*	Grand nénuphar jaune	OBL		1 %	11%
Herbacée	*Glyceria canadensis var...*	Glycérie du Canada	OBL		1 %	11%
Herbacée	*Potamogeton sp.*	Potamot sp.	OBL		0 %	0%
Total Herbacées					*10 %*	
Total Muscinal					*0 %*	
Total Litière					*0 %*	
Total Sol/roche					*0 %*	
Total Eau					*100 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R14

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arbustive	OBL	2%
Herbacée	n.d.	2%
Herbacée	OBL	7%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R14

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	,8 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	5 / 5	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	0 / 3	
	Capacité de filtration	0 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	10 / 10	
Total des critères =		**32,8 / 63**	**52%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**52%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

GROUPEMENT : MARÉCAGE ARBORESCENT

Nom du groupement :	Marécage arborescent
Type de groupement :	Marécage arborescent
Type de milieu :	Humide
Nombre de polygones associé :	2
Nombre de parcelles associé :	2

DONNÉES DU POLYGONE R7

ID Unique : 2517 tommy landry 30-08-2016 13:48:17
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie haute, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 291467 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Stade évolutif : De facies / de stabilité
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Mature
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'un cours d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Inondé fréquemment (0-2 ans, au printemps)
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 70 %
Hauteur d'eau : 0 cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Oui
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Oui

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Ruisseaux permanents
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R7

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R7

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R7

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R7

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R7)

Données de la parcelle R7

ID Unique : 2341 tommy landry 30-08-2016 13:54:10
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520013
Longitude : -761859

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 8 m
Diamètre maximal : 25 cm
Diamètre moyen : 15 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : 0 cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Limoneuse
Profondeur = 10 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R7

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		20 %	80%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	20%
Total Arbo (> 4 m)					*25 %*	
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		70 %	73%
Arbustive	*Myrica gale*	Myrique baumier	OBL		10 %	10%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	5%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		2 %	2%
Arbustive	*Salix pyrifolia*	Saule baumier	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Lonicera villosa*	Chèvrefeuille velu	T		1 %	1%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%

Arbustive	*Viburnum edule*	Viorne comestible	FACH	1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T	1 %	1%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T	1 %	1%
Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T	1 %	1%
Arbustive	*Ribes glandulosum*	Gadellier glanduleux	FACH	0 %	0%
Total Arbu (< 4 m)				*90 %*	
Herbacée	*Carex vaginata*	Carex engaîné	OBL	5 %	23%
Herbacée	*Calamagrostis canadensi...*	Calamagrostide du Canada	FACH	5 %	23%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	5%
Herbacée	*Carex echinata*	Carex étoilé	OBL	1 %	5%
Herbacée	*Glyceria striata*	Glycérie striée	OBL	1 %	5%
Herbacée	*Equisetum sylvaticum*	Prêle des bois	FACH	1 %	5%
Herbacée	*Carex leptalea*	Carex à tiges grêles	OBL	1 %	5%
Herbacée	*Rubus pubescens*	Ronce pubescente	FACH	1 %	5%
Herbacée	*Viola sp.*	n.d.		1 %	5%
Herbacée	*Comarum palustre*	Comaret des marais	OBL	1 %	5%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	1 %	5%
Herbacée	*Trientalis borealis*	Trientale boréale	T	1 %	5%
Herbacée	*Galium asprellum*	Gaillet piquant	OBL	1 %	5%
Herbacée	*Coptidium lapponicum*	n.d.		1 %	5%
Herbacée	*Eurybia radula*	Aster rude	OBL	0 %	0%
Herbacée	*Gentiana linearis*	Gentiane à feuilles linéair	OBL	0 %	0%
Herbacée	*Chamerion angustifolium...*	Épilobe à feuilles étroites	T	0 %	0%
Herbacée	*Petasites frigidus var....*	Pétasite palmé	T	0 %	0%
Total Herbacées				*10 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	90 %	
Total Muscinal				*90 %*	
Total Litière				*10 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*10 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R7

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	25%
Arbustive	FACH	78%
Arbustive	OBL	14%
Arbustive	T	4%
Herbacée	n.d.	2%
Herbacée	FACH	7%
Herbacée	OBL	10%
Herbacée	T	3%
Muscinale	FACH	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R7

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	1,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	5 / 5	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	3 / 3	
	Capacité de filtration	3 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	10 / 10	
Total des critères =		**39,4 / 63**	**62%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**62%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R34

ID Unique : 2538 tommy landry 01-09-2016 13:03:20
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie haute
Superficie du polygone : 17940 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Stade évolutif : De facies / de stabilité
Stade successionnel : Ordonné
Maturité : Mature
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'un cours d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Inondé fréquemment (0-2 ans, au printemps)
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Oui
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Oui
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Oui
Zones délavées : Oui

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Ruisseaux permanents
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R34

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R34

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R34

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R34

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R34)

Données de la parcelle R34

ID Unique : 2362 tommy landry 01-09-2016 13:05:38
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520071
Longitude : -761728

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 20 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 5 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R34

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		50 %	96%
Arborée	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T		1 %	2%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	2%
Total Arbo (> 4 m)					*50 %*	
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		40 %	45%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		30 %	34%
Arbustive	*Salix pyrifolia*	Saule baumier	FACH		5 %	6%
Arbustive	*Salix planifolia*	Saule à feuilles planes	T		5 %	6%
Arbustive	*Spiraea latifolia*	Spirée à larges feuilles	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Lonicera villosa*	Chèvrefeuille velu	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T		1 %	1%

Arbustive	*Populus tremuloides*	Peuplier faux-tremble	T	1 %	1%
Arbustive	*Viburnum edule*	Viorne comestible	FACH	1 %	1%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T	1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T	1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)				*50 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	5 %	29%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	3 %	18%
Herbacée	*Coptis trifolia*	Savoyane	T	1 %	6%
Herbacée	*Thalictrum pubescens*	Pigamon pubescent	FACH	1 %	6%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	6%
Herbacée	*Calamagrostis canadensi...*	Calamagrostide du Canada	FACH	1 %	6%
Herbacée	*Carex vaginata*	Carex engaîné	OBL	1 %	6%
Herbacée	*Viola sp.*	n.d.		1 %	6%
Herbacée	*Pyrola minor*	Pyrole mineure	T	1 %	6%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	6%
Herbacée	*Athyrium filix-femina v...*	Athyrie fougère-femelle	T	1 %	6%
Total Herbacées				*10 %*	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		60 %	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	30 %	
Total Muscinal				*90 %*	
Total Litière				*5 %*	
Total Sol/roche				*5 %*	
Total Eau				*2 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R34

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	50%
Arborée	T	2%
Arbustive	FACH	48%
Arbustive	OBL	30%
Arbustive	T	11%
Herbacée	n.d.	1%
Herbacée	FACH	2%
Herbacée	OBL	5%
Herbacée	T	9%
Muscinale	n.d.	60%
Muscinale	FACH	30%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R34

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	6,8 / 9	
	Stade évolutif	7 / 7	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	5 / 5	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	3 / 3	
	Capacité de filtration	3 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	10 / 10	
Total des critères =		**54,1 / 79**	**68%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**68%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

GROUPEMENT : MARÉCAGE ARBUSTIF

Nom du groupement :	Marécage arbustif
Type de groupement :	Marécage arbustif
Type de milieu :	Humide
Nombre de polygones associé :	1
Nombre de parcelles associé :	1

DONNÉES DU POLYGONE 379

ID Unique : 2556 tommy landry 04-09-2016 16:19:55
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arbustaie basse, Herbacaie moyenne
Superficie du polygone : 2423 m²
Superficie du complexe humide : 22,7841 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Stade évolutif : Faciès / de stabilité
Maturité : Mature
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval d'un plan d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Inondé fréquemment (0-2 ans, au printemps)
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Oui
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Oui
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Oui
Zones délavées : Oui

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Ruisseaux permanents
Rivière ou lac à proximité
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 379

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 379

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 379

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 379

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 379)

Données de la parcelle 379

ID Unique : 2380 tommy landry 04-09-2016 16:22:38
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520184
Longitude : -761608

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 20 cm
Dépôt de surface : Substratum rocheux
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 1 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 379

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		1 %	50%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		1 %	50%
Total Arbo (> 4 m)					*2 %*	
Arbustive	*Myrica gale*	Myrique baumier	OBL		40 %	43%
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		20 %	22%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		10 %	11%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		10 %	11%
Arbustive	*Spiraea latifolia*	Spirée à larges feuilles	FACH		5 %	5%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		2 %	2%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T		1 %	1%
Arbustive	*Lonicera villosa*	Chèvrefeuille velu	T		1 %	1%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T		1 %	1%

Arbustive	*Rosa cf. acicularis*	n.d.		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)				*85 %*	
Herbacée	*Thalictrum pubescens*	Pigamon pubescent	FACH	30 %	46%
Herbacée	*Eriophorum vaginatum ss...*	Linaigrette à large gaine	OBL	20 %	31%
Herbacée	*Calamagrostis canadensi...*	Calamagrostide du Canada	FACH	2 %	3%
Herbacée	*Gentiana linearis*	Gentiane à feuilles linéair	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Solidago uliginosa*	Verge d'or des marais	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Eurybia radula*	Aster rude	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Viola macloskeyi subsp....*	Violette pâle	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Lysimachia terrestris*	Lysimaque terrestre	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Carex echinata*	Carex étoilé	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Carex pauciflora*	Carex pauciflore	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Carex magellanica subsp...*	n.d.		1 %	2%
Herbacée	*Agrostis scabra*	Agrostide scabre	T	1 %	2%
Herbacée	*Glyceria canadensis var...*	Glycérie du Canada	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	2%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	2%
Total Herbacées				*50 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	80 %	
Total Muscinal				*80 %*	
Total Litière				*10 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*20 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 379

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	2%
Arbustive	n.d.	1%
Arbustive	FACH	35%
Arbustive	OBL	51%
Arbustive	T	5%
Herbacée	n.d.	1%
Herbacée	FACH	32%
Herbacée	OBL	30%
Herbacée	T	2%
Muscinale	FACH	80%
	n.d.	0%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 379

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Maturité	Maturité	9 / 9	
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	1,7 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	4 / 4	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	5 / 5	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
	Superficie du massif naturel	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	3 / 3	
Rôles fonctionnels	Bande riveraine et zone tampon	0 / 4	
	Capacité de rétention	3 / 3	
	Capacité de filtration	3 / 3	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	10 / 10	
Total des critères =		**48,7 / 72**	**68%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**68%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

GROUPEMENT : TOURBIÈRE MINÉROTROPHE BOISÉE

Nom du groupement :	Tourbière minérotrophe boisée
Type de groupement :	Tourbière
Type de milieu :	Humide
Nombre de polygones associé :	1
Nombre de parcelles associé :	1

DONNÉES DU POLYGONE R50

ID Unique : 2560 tommy landry 07-09-2016 13:11:07
Date(s) d'inventaire : 2016-09-07
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 21055 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 5 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 1 % Développé = 4 % Naturel = 95 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'un plan d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Inondé fréquemment (0-2 ans, au printemps)
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Oui
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Oui
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Oui

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Ruisseaux permanents
Végétation aquatique
Strate arbustive
Sphaigne & mousse
Boisé aéré
Arbustes à fruits

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R50

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R50

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R50

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R50

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R50)

Données de la parcelle R50

ID Unique : 2384 tommy landry 07-09-2016 13:12:53
Date(s) d'inventaire : 07-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52004
Longitude : -76129

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 20 cm
Diamètre moyen : 12 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 4-8% (faible)
Exposition de la pente : Ouest
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 20 cm
Strate inférieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 30 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R50

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		15 %	60%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	40%
Total Arbo (> 4 m)					*25 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		60 %	46%
Arbustive	*Myrica gale*	Myrique baumier	OBL		30 %	23%
Arbustive	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		20 %	15%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	4%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	4%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		2 %	2%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T		1 %	1%
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%

Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T	1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T	1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL	1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T	1 %	1%
Arbustive	*Spiraea latifolia*	Spirée à larges feuilles	FACH	1 %	1%
Arbustive	*Lonicera villosa*	Chèvrefeuille velu	T	1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)				*90 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	2 %	18%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	1 %	9%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	9%
Herbacée	*Thalictrum pubescens*	Pigamon pubescent	FACH	1 %	9%
Herbacée	*Eurybia radula*	Aster rude	OBL	1 %	9%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	9%
Herbacée	*Glyceria canadensis var...*	Glycérie du Canada	OBL	1 %	9%
Herbacée	*Carex magellanica subsp...*	n.d.		1 %	9%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	9%
Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T	1 %	9%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	95 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		1 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		1 %	
Total Muscinal				*95 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*5 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R50

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	25%
Arbustive	FACH	29%
Arbustive	OBL	97%
Arbustive	T	5%
Herbacée	n.d.	1%
Herbacée	FACH	3%
Herbacée	OBL	4%
Herbacée	T	3%
Muscinale	n.d.	2%
Muscinale	FACH	95%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R50

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	2 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	1,9 / 2	
	Bordure non naturelle	1,9 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	3 / 3	
Total des critères =		**26,8 / 44**	**61%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**61%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

GROUPEMENT : TOURBIÈRE OMBROTROPHE BOISÉE

Nom du groupement :	Tourbière ombrotrophe boisée
Type de groupement :	Tourbière
Type de milieu :	Humide
Nombre de polygones associé :	6
Nombre de parcelles associé :	6

DONNÉES DU POLYGONE 371 ET R31

ID Unique : 2535 tommy landry 01-09-2016 11:15:20
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie moyenne
Superficie du polygone : 30158 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Inondé occasionnellement (2-20 ans)
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Sphaigne & mousse
Strate arbustive
Butons & cuvettes

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 371 et R31

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 371 et R31

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 371 et R31

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 371 et R31

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 371 et R31)

Données de la parcelle 371

ID Unique : 2338 tommy landry 31-08-2016 16:37:59
Date(s) d'inventaire : 31-08-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520155
Longitude : -761726

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 100 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 371

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		15 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*15 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		30 %	46%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		25 %	38%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		5 %	8%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		3 %	5%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		2 %	3%
Total Arbu (< 4 m)					*60 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH		3 %	60%
Herbacée	*Carex sp.*	Carex			2 %	40%
Total Herbacées					*3 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH		90 %	

Muscinale	*Lichens*	n.d.	5 %
Total Muscinal			*95 %*
Total Litière			*0 %*
Total Sol/roche			*0 %*
Total Eau			*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 371

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	15%
Arbustive	FACH	25%
Arbustive	OBL	35%
Arbustive	T	5%
Herbacée	n.d.	2%
Herbacée	FACH	3%
Muscinale	n.d.	5%
Muscinale	FACH	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Données de parcelle (polygone 371 et R31)

Données de la parcelle R31

ID Unique : 2359 tommy landry 01-09-2016 11:18:01
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52013
Longitude : -761723

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 4-8% (faible)
Exposition de la pente : Sud-Ouest
Situation topographique : Terrain plat
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 20 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R31

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		25 %	63%
Arborée	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		10 %	25%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	13%
Total Arbo (> 4 m)					*40 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		70 %	69%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	10%
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		10 %	10%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		5 %	5%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		3 %	3%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T		1 %	1%

Arbustive	*Lonicera villosa*	Chèvrefeuille velu	T	1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)				*95 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	3 %	33%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	11%
Herbacée	*Coptis trifolia*	Savoyane	T	1 %	11%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T	1 %	11%
Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T	1 %	11%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	11%
Herbacée	*Petasites frigidus var....*	Pétasite palmé	T	1 %	11%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	80 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		15 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		5 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*5 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R31

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	35%
Arborée	T	5%
Arbustive	FACH	25%
Arbustive	OBL	73%
Arbustive	T	4%
Herbacée	OBL	1%
Herbacée	T	8%
Muscinale	n.d.	20%
Muscinale	FACH	80%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 371 et R31

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	1,5 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	3 / 3	
Total des critères =		**24,5 / 44**	**56%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**56%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R27

ID Unique : 2528 tommy landry 01-09-2016 08:13:34
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie haute
Superficie du polygone : 31342 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 1 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 1 % Naturel = 99 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Sentiers de véhicules motorisés
Intensité = Perturbation menaçant peu l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = eee
Intensité = Faible
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Oui
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : 0 cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R27

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R27

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R27

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance
PHAARU	*Phalaris arundinacea*	Alpiste roseau	envahissante (E)	<= 1m²	

Légende. Degré d'envahissement des espèces envahissantes : élevé (E), moyen (M), faible (F).

Espèces animales observées dans le polygone R27

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R27)

Données de la parcelle R27

ID Unique : 2352 tommy landry 01-09-2016 08:15:53
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52017
Longitude : -761499

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : 0 cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Terrain plat
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 15 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 100 cm
Dépôt de surface : 20
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R27

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		30 %	75%
Arborée	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		10 %	25%
Total Arbo (> 4 m)					*40 %*	
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		60 %	45%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		40 %	30%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		20 %	15%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	4%
Arbustive	*Salix pyrifolia*	Saule baumier	FACH		3 %	2%
Arbustive	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%

Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL	1 %	1%
Arbustive	*Linnaea borealis*	Linnée boréale	T	1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)				*95 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	5 %	23%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	5 %	23%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	2 %	9%
Herbacée	*Equisetum sylvaticum*	Prêle des bois	FACH	2 %	9%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	5%
Herbacée	*Carex vaginata*	Carex engaîné	OBL	1 %	5%
Herbacée	*Coptidium lapponicum*	n.d.		1 %	5%
Herbacée	*Phalaris arundinacea*	Alpiste roseau	FACH	envahissante (E) 1 %	5%
Herbacée	*Juncus brevicaudatus*	Jonc brévicaudé	OBL	1 %	5%
Herbacée	*Scirpus atrocinctus*	Scirpe à ceinture noire	OBL	1 %	5%
Herbacée	*Chamerion angustifolium*...	Épilobe à feuilles étroites	T	1 %	5%
Herbacée	*Carex magellanica subsp*...	n.d.		1 %	5%
Total Herbacées				*10 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	95 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		5 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*1 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R27

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	40%
Arbustive	FACH	84%
Arbustive	OBL	47%
Arbustive	T	3%
Herbacée	n.d.	2%
Herbacée	FACH	8%
Herbacée	OBL	10%
Herbacée	T	2%
Muscinale	n.d.	5%
Muscinale	FACH	95%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R27

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	5,4 / 8	
	Espèces envahissantes	3,4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**21,2 / 44**	**48%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**48%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R28

ID Unique : 2531 tommy landry 01-09-2016 09:24:59
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie moyenne, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 20443 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Strate arbustive
Sphaigne & mousse
Arbustes à fruits
Boisé aéré

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R28

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R28

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R28

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R28

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R28)

Données de la parcelle R28

ID Unique : 2355 tommy landry 01-09-2016 09:27:28
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520156
Longitude : -761612

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 7 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Terrain plat
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 30 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R28

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		50 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*50 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		90 %	89%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	5%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		3 %	3%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*95 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH		1 %	33%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL		1 %	33%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL		1 %	33%

Total Herbacées				*1 %*
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	100 %
Muscinale	*Mousses*	n.d.		1 %
Total Muscinal				*100 %*
Total Litière				*5 %*
Total Sol/roche				*0 %*
Total Eau				*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R28

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	50%
Arbustive	FACH	5%
Arbustive	OBL	92%
Arbustive	T	4%
Herbacée	FACH	1%
Herbacée	OBL	2%
Muscinale	n.d.	1%
Muscinale	FACH	100%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R28

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**24,8 / 44**	**56%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**56%**

Classification de la valeur relative :

Faible : <35
Moyenne : 35-60
Élevée : 61-88
Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R36

ID Unique : 2540 tommy landry 01-09-2016 15:06:37
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie basse, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 27414 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 5
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'un plan d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse
Boisé aéré

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R36

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R36

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R36

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R36

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R36)

Données de la parcelle R36

ID Unique : 2364 tommy landry 01-09-2016 15:09:42
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520113
Longitude : -761628

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 9 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Terrain plat
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 15 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 100 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R36

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		30 %	97%
Arborée	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		1 %	3%
Total Arbo (> 4 m)					*30 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		80 %	73%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		20 %	18%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	5%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*80 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH		7 %	64%

Herbacée	*Carex oligosperma*	Carex oligosperme	OBL	2 %	18%
Herbacée	*Carex pauciflora*	Carex pauciflore	OBL	1 %	9%
Herbacée	*Eurybia radula*	Aster rude	OBL	1 %	9%
Total Herbacées				*10 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	95 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		5 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R36

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	31%
Arbustive	FACH	20%
Arbustive	OBL	87%
Arbustive	T	2%
Herbacée	FACH	7%
Herbacée	OBL	4%
Muscinale	n.d.	5%
Muscinale	FACH	95%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R36

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	3 / 3	
Total des critères =		**26,4 / 44**	**60%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**60%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R43

ID Unique : 2545 tommy landry 04-09-2016 11:33:22
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie moyenne, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 12161 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 25 % Développé = 0 % Naturel = 75 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Sphaigne & mousse
Strate arbustive
Boisé aéré

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R43

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R43

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R43

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R43

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R43)

Données de la parcelle R43

ID Unique : 2369 tommy landry 04-09-2016 11:35:08
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520074
Longitude : -761575

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 10 m
Hauteur moyenne : 8 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Terrain plat
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 20 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 50 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R43

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		60 %	98%
Arborée	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		1 %	2%
Total Arbo (> 4 m)					*60 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		40 %	44%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		40 %	44%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	6%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*90 %*	

Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	3 %	43%
Herbacée	*Equisetum sylvaticum*	Prêle des bois	FACH	2 %	29%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	14%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	14%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	90 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		10 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		1 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*3 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R43

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	61%
Arbustive	FACH	6%
Arbustive	OBL	81%
Arbustive	T	3%
Herbacée	FACH	5%
Herbacée	OBL	2%
Muscinale	n.d.	11%
Muscinale	FACH	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R43

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	1,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	1,8 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**23,5 / 44**	**53%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**53%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

GROUPEMENT : TOURBIÈRE OMBROTROPHE OUVERTE

Nom du groupement :	Tourbière ombrotrophe ouverte
Type de groupement :	Tourbière
Type de milieu :	Humide
Nombre de polygones associé :	13
Nombre de parcelles associé :	17

DONNÉES DU POLYGONE 149 ET 352

ID Unique : 2552 tommy landry 04-09-2016 13:54:20
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arbustaie basse,
Superficie du polygone : 61070 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'un plan d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Non
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 90 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Strate arbustive
Arbustes à fruits
Sphaigne & mousse
Rivière ou lac à proximité

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 149 et 352

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 149 et 352

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 149 et 352

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 149 et 352

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 149 et 352)

Données de la parcelle 149

ID Unique : 2376 tommy landry 04-09-2016 13:55:34
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520112
Longitude : -761678

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Sud
Situation topographique : Versant
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 50 cm
Dépôt de surface : Dépôt organique
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle 149

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		1 %	50%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	50%
Total Arbo (> 4 m)					*2 %*	
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		40 %	29%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		30 %	21%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		30 %	21%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		20 %	14%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		10 %	7%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		10 %	7%
Total Arbu (< 4 m)					*75 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH		7 %	100%
Total Herbacées					*10 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH		20 %	

Muscinale	*Mousses*	n.d.	20 %
Total Muscinal			*40 %*
Total Litière			*60 %*
Total Sol/roche			*0 %*
Total Eau			*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 149

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	1%
Arborée	T	1%
Arbustive	FACH	30%
Arbustive	OBL	30%
Arbustive	T	80%
Herbacée	FACH	7%
Muscinale	n.d.	20%
Muscinale	FACH	20%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Données de parcelle (polygone 149 et 352)

Données de la parcelle 352

ID Unique : 2372 tommy landry 04-09-2016 12:58:03
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 52012
Longitude : -761635

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
- Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
- Profondeur = 50 cm
- Strate inférieure = Sphaigne décomposée
- Profondeur = 20 cm

Pierrosité :
- Affleurements = 0 %
- Blocs (>600 mm) = 0 %
- Pierres (250-600 mm) = 0 %
- Cailloux (75-250 mm) = 0 %
- Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle 352

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		20 %	91%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		2 %	9%
Total Arbo (> 4 m)					*25 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		40 %	53%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		20 %	27%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		10 %	13%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		5 %	7%
Total Arbu (< 4 m)					*60 %*	
Total Herbacées					*0 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			15 %	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH		10 %	
Total Muscinal					*25 %*	

Total Litière	*0 %*
Total Sol/roche	*75 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 352

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arborée	FACH	20%
Arborée	T	2%
Arbustive	FACH	10%
Arbustive	OBL	65%
Muscinale	n.d.	15%
Muscinale	FACH	10%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 149 et 352

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,5 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	3 / 3	
Total des critères =		**25,5 / 44**	**58%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**58%**

Classification de la valeur relative :	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE 186

ID Unique : 2559 tommy landry 04-09-2016 18:06:03
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arbustaie basse, Arbustaie haute
Superficie du polygone : 95634 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'un plan d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Sentiers de véhicules motorisés
Intensité = Perturbation menaçant peu l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 70 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse
Rivière ou lac à proximité

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 186

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 186

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 186

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 186

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 186)

Données de la parcelle 186

ID Unique : 2383 tommy landry 04-09-2016 18:08:51
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520189
Longitude : -761529

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 9-15% (douce)
Exposition de la pente : Nord
Situation topographique : Bas de pente
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 55 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 186

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		1 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*1 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		30 %	38%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		25 %	31%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		15 %	19%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		10 %	13%
Total Arbu (< 4 m)					*70 %*	
Total Herbacées					*1 %*	
Muscinale	*Lichens*	n.d.			30 %	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH		30 %	
Total Muscinal					*70 %*	
Total Litière					*15 %*	
Total Sol/roche					*0 %*	
Total Eau					*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 186

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arborée	FACH	1%
Arbustive	FACH	25%
Arbustive	OBL	45%
Arbustive	T	10%
Muscinale	n.d.	30%
Muscinale	FACH	30%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 186

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,5 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	5,4 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	3 / 3	
Total des critères =		**22,9 / 44**	**52%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**52%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE 192, R3 ET R42

ID Unique : 2513 tommy landry 30-08-2016 10:26:26
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tor
Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Type structurel : Arbustaie haute, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 164176 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 5 %
Fragmentation interne : 2 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 2 % Développé = 0 % Naturel = 98 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : 0 cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone 192, R3 et R42

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone 192, R3 et R42

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone 192, R3 et R42

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone 192, R3 et R42

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone 192, R3 et R42)

Données de la parcelle 192

ID Unique : 2337 tommy landry 30-08-2016 10:28:46
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Marilyn Sigouin, Mathieu Saint-Germain et Éric Lucas (2011) / Tommy Landry et Nicolas Chapotard (2016)
Latitude : 520097
Longitude : -761552

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 6 m
Hauteur moyenne : 2 m
Diamètre maximal : -10 cm
Diamètre moyen : -10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : 0 cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 50 cm
Profondeur d'eau dans le sol : 5 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle 192

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*10 %*	
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		50 %	48%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		30 %	29%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		15 %	14%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		10 %	10%
Total Arbu (< 4 m)					*80 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH		2 %	100%
Total Herbacées					*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH		95 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.			5 %	
Total Muscinal					*100 %*	

Total Litière	*0 %*
Total Sol/roche	*0 %*
Total Eau	*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle 192

Strate	Type hydrique	Recouvrement
Arborée	FACH	10%
Arbustive	FACH	50%
Arbustive	OBL	55%
Herbacée	FACH	2%
Muscinale	n.d.	5%
Muscinale	FACH	95%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Données de parcelle (polygone 192, R3 et R42)

Données de la parcelle R3

ID Unique : 2336 tommy landry 30-08-2016 09:59:48
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52011
Longitude : -761522

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : -10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : 0 cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 15 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 90 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R3

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		25 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*25 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		70 %	63%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		20 %	18%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		10 %	9%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		5 %	5%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		2 %	2%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*90 %*	

Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	3 %	38%
Herbacée	*Equisetum sylvaticum*	Prêle des bois	FACH	2 %	25%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	13%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	1 %	13%
Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T	1 %	13%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	90 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		10 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		1 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*1 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R3

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	25%
Arbustive	FACH	21%
Arbustive	OBL	82%
Arbustive	T	8%
Herbacée	FACH	5%
Herbacée	OBL	1%
Herbacée	T	2%
Muscinale	n.d.	11%
Muscinale	FACH	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Données de parcelle (polygone 192, R3 et R42)

Données de la parcelle R42

ID Unique : 2368 tommy landry 04-09-2016 11:18:46
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520073
Longitude : -76158

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 6 m
Hauteur moyenne : 3 m
Diamètre maximal : 6 cm
Diamètre moyen : 4 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Terrain plat
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
- Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
- Profondeur = 15 cm
- Strate inférieure = Sphaigne décomposée
- Profondeur = 25 cm

Pierrosité :
- Affleurements = 0 %
- Blocs (>600 mm) = 0 %
- Pierres (250-600 mm) = 0 %
- Cailloux (75-250 mm) = 0 %
- Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R42

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		1 %	50%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	50%
Total Arbo (> 4 m)					*1 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		80 %	69%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		25 %	22%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	4%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	1%
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%

Total Arbu (< 4 m)				*95 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	3 %	50%
Herbacée	*Equisetum sylvaticum*	Prêle des bois	FACH	1 %	17%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	17%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	17%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	85 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		10 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		5 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*1 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R42

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	1%
Arborée	T	1%
Arbustive	FACH	27%
Arbustive	OBL	87%
Arbustive	T	2%
Herbacée	FACH	4%
Herbacée	OBL	2%
Muscinale	n.d.	15%
Muscinale	FACH	85%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone 192, R3 et R42

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	1,9 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	1,9 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**25,3 / 44**	**57%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**57%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R6

ID Unique : 2516 tommy landry 30-08-2016 12:40:24
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie haute, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 610594 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : 0 cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R6

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R6

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R6

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R6

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R6)

Données de la parcelle R6

ID Unique : 2340 tommy landry 30-08-2016 12:42:27
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520014
Longitude : -761708

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : 0 cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 40 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R6

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*1 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		50 %	40%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		40 %	32%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		15 %	12%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	8%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		5 %	4%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		2 %	2%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Salix bebbiana*	Saule de Bebb	FACH		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*95 %*	
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T		1 %	14%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL		1 %	14%

Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	1 %	14%
Herbacée	*Equisetum sylvaticum*	Prêle des bois	FACH	1 %	14%
Herbacée	*Chamerion angustifolium*...	Épilobe à feuilles étroites	T	1 %	14%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	14%
Herbacée	*Melampyrum lineare*	Mélampyre linéaire	T	1 %	14%
Total Herbacées				*1 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	70 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		25 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		10 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*1 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R6

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	1%
Arbustive	FACH	13%
Arbustive	OBL	91%
Arbustive	T	21%
Herbacée	FACH	2%
Herbacée	OBL	2%
Herbacée	T	3%
Muscinale	n.d.	35%
Muscinale	FACH	70%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R6

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**24,5 / 44**	**56%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**56%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R8 ET R9

ID Unique : 2518 tommy landry 30-08-2016 14:27:04
Date(s) d'inventaire : 2016-08-30
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie haute, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 170014 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : 0 cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R8 et R9

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R8 et R9

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R8 et R9

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R8 et R9

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R8 et R9)

Données de la parcelle R8

ID Unique : 2342 tommy landry 30-08-2016 14:29:07
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520018
Longitude : -761875

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : 0 cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 100 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R8

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*5 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		60 %	63%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		25 %	26%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	5%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		2 %	2%
Arbustive	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium angustifolium*	Bleuet à feuilles étroites	T		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*80 %*	
Herbacée	*Carex oligosperma*	Carex oligosperme	OBL		7 %	41%
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH		3 %	18%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL		2 %	12%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL		1 %	6%

Herbacée	*Carex pauciflora*	Carex pauciflore	OBL	1 %	6%
Herbacée	*Eriophorum vaginatum ss...*	Linaigrette à large gaine	OBL	1 %	6%
Herbacée	*Trichophorum cespitosum*	Trichophore cespiteux	T	1 %	6%
Herbacée	*Coptis trifolia*	Savoyane	T	1 %	6%
Total Herbacées				*15 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	95 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		5 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*1 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R8

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	5%
Arbustive	FACH	26%
Arbustive	OBL	68%
Arbustive	T	1%
Herbacée	FACH	3%
Herbacée	OBL	12%
Herbacée	T	2%
Muscinale	n.d.	5%
Muscinale	FACH	95%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Données de parcelle (polygone R8 et R9)

Données de la parcelle R9

ID Unique : 2343 tommy landry 30-08-2016 15:00:51
Date(s) d'inventaire : 30-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520042
Longitude : -761853

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 4 m
Diamètre maximal : 12 cm
Diamètre moyen : -10 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : 0 cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
  Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
  Profondeur = 10 cm
  Strate inférieure = Sphaigne décomposée
  Profondeur = 100 cm
Profondeur d'eau dans le sol : 10 cm
Pierrosité :
  Affleurements = 0 %
  Blocs (>600 mm) = 0 %
  Pierres (250-600 mm) = 0 %
  Cailloux (75-250 mm) = 0 %
  Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R9

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		15 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*15 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		50 %	56%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		30 %	33%
Arbustive	*Vaccinium uliginosum*	Airelle des marécages	T		2 %	2%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		2 %	2%
Arbustive	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Andromeda polifolia var...*	n.d.			1 %	1%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%

Total Arbu (< 4 m)				*90 %*	
Herbacée	*Carex oligosperma*	Carex oligosperme	OBL	15 %	47%
Herbacée	*Carex limosa*	Carex des bourbiers	OBL	5 %	16%
Herbacée	*Scheuchzeria palustris*	Scheuchzérie des marais	OBL	3 %	9%
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	3 %	9%
Herbacée	*Sarracenia purpurea*	sarracénie pourpre	OBL	1 %	3%
Herbacée	*Nuphar variegata*	Grand nénuphar jaune	OBL	1 %	3%
Herbacée	*Drosera rotundifolia*	Droséra à feuilles rondes	OBL	1 %	3%
Herbacée	*Carex pauciflora*	Carex pauciflore	OBL	1 %	3%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	3%
Herbacée	*Trichophorum cespitosum*	Trichophore cespiteux	T	1 %	3%
Total Herbacées				*20 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	85 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		10 %	
Total Muscinal				*95 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*5 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R9

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	15%
Arbustive	n.d.	1%
Arbustive	FACH	31%
Arbustive	OBL	53%
Arbustive	T	5%
Herbacée	FACH	3%
Herbacée	OBL	28%
Herbacée	T	1%
Muscinale	n.d.	10%
Muscinale	FACH	85%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R8 et R9

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**24,5 / 44**	**56%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**56%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R12

ID Unique : 2523 tommy landry 31-08-2016 10:31:38
Date(s) d'inventaire : 2016-08-31
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie basse,
Superficie du polygone : 5013 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Strate arbustive
Arbustes à fruits
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R12

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R12

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R12

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R12

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R12)

Données de la parcelle R12

ID Unique : 2347 tommy landry 31-08-2016 10:33:23
Date(s) d'inventaire : 31-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52007
Longitude : -761986

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 1=0 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 100 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R12

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Total Arbo (> 4 m)					*0 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		70 %	54%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		35 %	27%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		15 %	12%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	4%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		2 %	2%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		0 %	0%
Total Arbu (< 4 m)					*90 %*	
Herbacée	*Carex oligosperma*	Carex oligosperme	OBL		1 %	100%
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH		0 %	0%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL		0 %	0%
Herbacée	*Carex pauciflora*	Carex pauciflore	OBL		0 %	0%

Herbacée	*Trichophorum cespitosum*	Trichophore cespiteux	T	0 %	0%
Total Herbacées				*1 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	80 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		20 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*5 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R12

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arbustive	FACH	35%
Arbustive	OBL	87%
Arbustive	T	7%
Herbacée	FACH	0%
Herbacée	OBL	1%
Herbacée	T	0%
Muscinale	n.d.	20%
Muscinale	FACH	80%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R12

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**24,5 / 44**	**56%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**56%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R13

ID Unique : 2524 tommy landry 31-08-2016 10:51:22
Date(s) d'inventaire : 2016-08-31
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie ,
Superficie du polygone : 54061 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'un cours d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Inondé fréquemment (0-2 ans, au printemps)
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Oui
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Ruisseaux permanents
Sphaigne & mousse
Arbustes à fruits
Strate arbustive

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R13

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R13

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R13

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R13

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R13)

Données de la parcelle R13

ID Unique : 2348 tommy landry 31-08-2016 10:53:08
Date(s) d'inventaire : 31-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52007
Longitude : -761985

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 30 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R13

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Total Arbo (> 4 m)					*0 %*	
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		100 %	51%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		40 %	21%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		40 %	21%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	5%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	3%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		0 %	0%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		0 %	0%
Arbustive	*Myrica gale*	Myrique baumier	OBL		0 %	0%
Total Arbu (< 4 m)					*90 %*	
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH		5 %	83%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL		1 %	17%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL		0 %	0%
Herbacée	*Carex oligosperma*	Carex oligosperme	OBL		0 %	0%

Total Herbacées				*5 %*
Muscinale	*Mousses*	n.d.		90 %
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	5 %
Muscinale	*Lichens*	n.d.		5 %
Total Muscinal				*0 %*
Total Litière				*0 %*
Total Sol/roche				*0 %*
Total Eau				*0 %*

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R13

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arbustive	FACH	10%
Arbustive	OBL	180%
Arbustive	T	5%
Herbacée	FACH	5%
Herbacée	OBL	1%
Muscinale	n.d.	95%
Muscinale	FACH	5%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R13

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	3 / 3	
Total des critères =		**26,4 / 44**	**60%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**60%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R22 ET R24

ID Unique : 2515 tommy landry 31-08-2016 16:45:36
Date(s) d'inventaire : 2016-08-31
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie haute, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 16983 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 5
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Rivière ou lac à proximité
Sphaigne & mousse
Arbustes à fruits
Strate arbustive

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R22 et R24

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R22 et R24

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R22 et R24

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R22 et R24

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R22 et R24)

Données de la parcelle R24

ID Unique : 2341 tommy landry 31-08-2016 17:20:49
Date(s) d'inventaire : 31-08-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52019
Longitude : -76169

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 100 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R24

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		1 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*1 %*	
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	32%
Arbustive	*Myrica gale*	Myrique baumier	OBL		10 %	32%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	16%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		2 %	6%
Arbustive	*Larix laricina*	Mélèze laricin	FACH		1 %	3%
Arbustive	*Andromeda polifolia var...*	n.d.			1 %	3%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	3%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	3%
Total Arbu (< 4 m)					*25 %*	
Herbacée	*Trichophorum cespitosum*	Trichophore cespiteux	T		35 %	66%
Herbacée	*Carex oligosperma*	Carex oligosperme	OBL		5 %	9%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL		5 %	9%
Herbacée	*Sarracenia purpurea*	sarracénie pourpre	OBL		2 %	4%
Herbacée	*Carex pauciflora*	Carex pauciflore	OBL		2 %	4%

Herbacée	*Lycopodiella inundata*	Lycopode inondé	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Drosera rotundifolia*	Droséra à feuilles rondes	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Scheuchzeria palustris*	Scheuchzérie des marais	OBL	1 %	2%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	2%
Herbacée	*Menyanthes trifoliata*	Trèfle d'eau	OBL	0 %	0%
Herbacée	*Carex limosa*	Carex des bourbiers	OBL	0 %	0%
Total Herbacées				*40 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	95 %	
Total Muscinal				*95 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*1 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R24

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	1%
Arbustive	n.d.	1%
Arbustive	FACH	11%
Arbustive	OBL	19%
Herbacée	OBL	17%
Herbacée	T	36%
Muscinale	FACH	95%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R22 et R24

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,5 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**25,9 / 44**	**59%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**59%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R26

ID Unique : 2527 tommy landry 01-09-2016 07:49:06
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie basse, Muscinaie basse
Superficie du polygone : 136796 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 2
Intégrité de la bordure : 10 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 10 % Naturel = 90 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse
Butons & cuvettes

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R26

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R26

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R26

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R26

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R26)

Données de la parcelle R26

ID Unique : 2351 tommy landry 01-09-2016 07:50:21
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520167
Longitude : -761484

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 3 m
Diamètre maximal : 15 cm
Diamètre moyen : 7 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Terrain plat
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 20 cm
Strate inférieure = Matière organique décomposée
Profondeur = 10 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R26

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		4 %	80%
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	20%
Total Arbo (> 4 m)					*5 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		80 %	46%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		70 %	40%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		15 %	9%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	3%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*90 %*	

Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	2 %	29%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	14%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	14%
Herbacée	*Equisetum sylvaticum*	Prêle des bois	FACH	1 %	14%
Herbacée	*Diphasiastrum sitchense*	Lycopode de Sitka	T	1 %	14%
Herbacée	*Lycopodium annotinum*	Lycopode innovant	T	1 %	14%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	70 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		20 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		10 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R26

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	4%
Arborée	T	1%
Arbustive	FACH	5%
Arbustive	OBL	152%
Arbustive	T	17%
Herbacée	FACH	3%
Herbacée	OBL	2%
Herbacée	T	2%
Muscinale	n.d.	30%
Muscinale	FACH	70%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R26

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	2 / 4	
	Éléments d'habitats	1,5 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	1,8 / 2	
	Bordure non naturelle	1,8 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**23,5 / 44**	**53%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**53%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R29

ID Unique : 2532 tommy landry 01-09-2016 09:43:44
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie basse, Muscinaie haute
Superficie du polygone : 28129 m²
Superficie du complexe humide : 22,7841 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 2 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 2 % Développé = 0 % Naturel = 98 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Sentiers de véhicules motorisés
Intensité = Perturbation menaçant peu l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Oui
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Oui
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R29

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R29

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R29

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R29

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R29)

Données de la parcelle R29

ID Unique : 2356 tommy landry 01-09-2016 09:46:59
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 52015
Longitude : -761617

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Terrain plat
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 30 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 1 %
Pierres (250-600 mm) = 1 %
Cailloux (75-250 mm) = 1 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R29

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Total Arbo (> 4 m)					*0 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		80 %	68%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	8%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		10 %	8%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	4%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		5 %	4%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Betula papyrifera*	Bouleau à papier	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Amelanchier bartramiana*	Amélanchier de Bartram	T		1 %	1%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		1 %	1%

Total Arbu (< 4 m)				*95 %*	
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	10 %	38%
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	3 %	12%
Herbacée	*Drosera rotundifolia*	Droséra à feuilles rondes	OBL	1 %	4%
Herbacée	*Melampyrum lineare*	Mélampyre linéaire	T	1 %	4%
Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T	1 %	4%
Herbacée	*Eriophorum vaginatum ss...*	Linaigrette à large gaine	OBL	1 %	4%
Herbacée	*Maianthemum canadense*	Maïanthème du Canada	T	1 %	4%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	4%
Herbacée	*Oryzopsis sp.*	n.d.		1 %	4%
Herbacée	*Sibbaldia tridentata*	Potentille tridentée	T	1 %	4%
Herbacée	*Diphasiastrum sitchense*	Lycopode de Sitka	T	1 %	4%
Herbacée	*Coptis trifolia*	Savoyane	T	1 %	4%
Herbacée	*Epigaea repens*	Épigée rampante	T	1 %	4%
Herbacée	*Juncus brevicaudatus*	Jonc brévicaudé	OBL	1 %	4%
Herbacée	*Solidago uliginosa*	Verge d'or des marais	OBL	1 %	4%
Total Herbacées				*15 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	80 %	
Muscinale		n.d.		10 %	
Muscinale	*Moussea*	n.d.		1 %	
Total Muscinal				*90 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*5 %*	
Total Eau				*5 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R29

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arbustive	FACH	12%
Arbustive	OBL	92%
Arbustive	T	14%
Herbacée	n.d.	1%
Herbacée	FACH	3%
Herbacée	OBL	15%
Herbacée	T	7%
Muscinale	n.d.	11%
Muscinale	FACH	80%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R29

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	5,4 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	1,9 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**22,7 / 44**	**52%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**52%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R33

ID Unique : 2537 tommy landry 01-09-2016 12:30:50
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arboraie basse, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 2787 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 3
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : indirect
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en aval et en amont d'au moins un milieu humide
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Non
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Non
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Non

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R33

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R33

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R33

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R33

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R33)

Données de la parcelle R33

ID Unique : 2361 tommy landry 01-09-2016 12:32:15
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520076
Longitude : -761733

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : 8 m
Hauteur moyenne : 6 m
Diamètre maximal : 10 cm
Diamètre moyen : 8 cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Mauvais (5)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 100 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Structure végétale observée dans la parcelle R33

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		10 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*10 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		40 %	49%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		30 %	37%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		5 %	6%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*80 %*	

Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	2 %	29%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	14%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	14%
Herbacée	*Clintonia borealis*	Clintonie boréale	T	1 %	14%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	1 %	14%
Herbacée	*Eriophorum vaginatum ss...*	Linaigrette à large gaine	OBL	1 %	14%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	90 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		10 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		5 %	
Total Muscinal				*100 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R33

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	10%
Arbustive	FACH	6%
Arbustive	OBL	72%
Arbustive	T	3%
Herbacée	FACH	2%
Herbacée	OBL	3%
Herbacée	T	2%
Muscinale	n.d.	15%
Muscinale	FACH	90%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R33

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	3 / 4	
	Éléments d'habitats	1,1 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	2,4 / 3	
Total des critères =		**24,5 / 44**	**56%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**56%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R37

ID Unique : 2541 tommy landry 01-09-2016 16:54:36
Date(s) d'inventaire : 2016-09-01
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie basse, Muscinaie basse
Superficie du polygone : 187607 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 4
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'un plan d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Inondé fréquemment (0-2 ans, au printemps)
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Oui
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Non
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Oui
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Oui
Zones délavées : Oui

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Arbustes à fruits
Strate arbustive
Sphaigne & mousse
Rivière ou lac à proximité

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R37

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R37

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R37

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R37

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R37)

Données de la parcelle R37

ID Unique : 2365 tommy landry 01-09-2016 16:56:14
Date(s) d'inventaire : 01-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520008
Longitude : -761503

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
Profondeur = 10 cm
Strate inférieure = Sphaigne décomposée
Profondeur = 40 cm
Pierrosité :
Affleurements = 0 %
Blocs (>600 mm) = 0 %
Pierres (250-600 mm) = 0 %
Cailloux (75-250 mm) = 0 %
Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R37

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		1 %	50%
Arborée	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		1 %	50%
Total Arbo (> 4 m)					*1 %*	
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		70 %	77%
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		5 %	5%
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		5 %	5%
Arbustive	*Myrica gale*	Myrique baumier	OBL		5 %	5%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Spiraea latifolia*	Spirée à larges feuilles	FACH		1 %	1%
Arbustive	*Lonicera villosa*	Chèvrefeuille velu	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Andromeda polifolia var...*	n.d.			1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*70 %*	

Herbacée	*Carex lasiocarpa*	n.d.		5 %	38%
Herbacée	*Equisetum sylvaticum*	Prêle des bois	FACH	3 %	23%
Herbacée	*Carex oligosperma*	Carex oligosperme	OBL	1 %	8%
Herbacée	*Drosera rotundifolia*	Droséra à feuilles rondes	OBL	1 %	8%
Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	1 %	8%
Herbacée	*Nuphar variegata*	Grand nénuphar jaune	OBL	1 %	8%
Herbacée	*Sparganium angustifolium*	Rubanier à feuilles étroite	OBL	1 %	8%
Total Herbacées				*10 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	70 %	
Total Muscinal				*70 %*	
Total Litière				*0 %*	
Total Sol/roche				*0 %*	
Total Eau				*30 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R37

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	FACH	1%
Arborée	T	1%
Arbustive	n.d.	1%
Arbustive	FACH	7%
Arbustive	OBL	82%
Arbustive	T	1%
Herbacée	n.d.	5%
Herbacée	FACH	3%
Herbacée	OBL	5%
Muscinale	FACH	70%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R37

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	1,5 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	3 / 3	
Total des critères =		**26,5 / 44**	**60%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**60%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

DONNÉES DU POLYGONE R46

ID Unique : 2557 tommy landry 04-09-2016 16:41:30
Date(s) d'inventaire : 2016-09-04
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Type structurel : Arbustaie haute, Arbustaie basse
Superficie du polygone : 5718 m²
Superficie du complexe humide : 2808,5938 ha
Rareté au niveau régional : Commun
Unicité : S4 ou S5
Nombre de type d'habitats voisins différents : 5
Intégrité de la bordure : 0 %
Fragmentation interne : 0 %
Composition du milieu adjacent :
Agricole = 0 % Développé = 0 % Naturel = 100 %
Superficie du massif naturel : 10000 ha
Lien hydrologique ? Oui
Type de lien : direct
Type de débit: régulier
Type de lit: naturel
Position dans le réseau hydrique : Ce milieu humide est en amont d'un plan d'eau
Submersibilité par un cours d'eau : Jamais inondé
Polygone dans le littoral : Oui
Zone tampon d'un groupement d'intérêt : Non
Le polygone forme la bande riveraine d'un cours d'eau / plan d'eau : Non
Perturbations anthropiques
Type = Aucune
Intensité = Perturbation menaçant pas l'intégrité
Perturbations naturelles
Type = Aucune
Intensité = Nulle
Type de tourbière :
Superficie du dépôt de tourbe :
Superficie du milieu humide :
Hauteur moyenne de la nappe :
Profondeur moyenne de la tourbe :
État du dépôt de tourbe :
Commentaires généraux : Aucun

Validation de la présence d'un milieu humide

Indicateurs primaires
Inondé : Non
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm : Oui
Ligne de démarcation d'eau : Non
Odeur de souffre : Non
Litière noirâtre : Non
Mouchetures : Oui
Proportion de MH dans le polygone : 100 %
Hauteur d'eau : cm

Indicateurs secondaires
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol : Oui
Lignes de mousses sur les troncs : Non
Sols sans végétation (nus) : Non
Zones délavées : Oui

Type structurel

Habitats observés dans le polygone

Brûlis
Chicots
Rivière ou lac à proximité
Strate arbustive
Sphaigne & mousse
Arbustes à fruits

Espèces végétales non rares observées dans le polygone R46

Nom latin	Nom français	Type hydrique	Abondance

Aucune espèce végétale non rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales à statut précaire observées dans le polygone R46

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Taille	Abondance

Aucune espèce végétale rare n'a été observée pour ce polygone.

Espèces végétales exotiques envahissantes observées dans le polygone R46

Occurrence	Nom latin	Nom français	Degré d'envahissement	Taille	Abondance

Il n'existe aucune espèce exotique envahissante pour ce polygone.

Espèces animales observées dans le polygone R46

Occurrence	Nom latin	Nom français	Rareté	Type d'observation	Son habitat?

Aucune espèce animale n'a été observée dans ce polygone.

Données de parcelle (polygone R46)

Données de la parcelle R46

ID Unique : 2381 tommy landry 04-09-2016 16:43
Date(s) d'inventaire : 04-09-2016
Inventaire par : Tommy Landry et Nicolas Chapotard
Latitude : 520195
Longitude : -761617

Données générales du couvert végétal

Hauteur maximale : m
Diamètre maximal : cm

Données de la station et des sols

Hauteur d'eau : cm
Inclinaison de la pente : 0-3% (nulle)
Exposition de la pente : n.a.
Situation topographique : Dépression (cuvette)
Drainage : Très mauvais (6)
Texture du sol :
- Strate supérieure = Sphaigne (non décomposée)
- Profondeur = 10 cm
- Strate inférieure = Sphaigne décomposée
- Profondeur = 30 cm

Pierrosité :
- Affleurements = 0 %
- Blocs (>600 mm) = 0 %
- Pierres (250-600 mm) = 0 %
- Cailloux (75-250 mm) = 0 %
- Graviers (2-75 mm) = 0 %

Commentaires sur la parcelle :
Aucun commentaire

Structure végétale observée dans la parcelle R46

Strate	Nom latin	Nom français	Type hydrique	Rareté	Rec. abs.	Rec. rel.
Total Surplombant					*0 %*	
Arborée	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	100%
Total Arbo (> 4 m)					*5 %*	
Arbustive	*Rhododendron groenlandi...*	Thé du Labrador	OBL		40 %	34%
Arbustive	*Chamaedaphne calyculata*	Cassandre caliculé	OBL		40 %	34%
Arbustive	*Picea mariana*	Épinette noire	FACH		20 %	17%
Arbustive	*Pinus banksiana*	Pin gris	T		5 %	4%
Arbustive	*Betula glandulosa*	Bouleau glanduleux	FACH		5 %	4%
Arbustive	*Alnus incana subsp. rug...*	Aulne rugueux	FACH		3 %	3%
Arbustive	*Vaccinium myrtilloides*	Bleuet fausse-myrtille	T		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia polifolia*	Kalmia à feuilles d'andromè	OBL		1 %	1%
Arbustive	*Kalmia angustifolia*	Kalmia à feuilles étroites	T		1 %	1%
Arbustive	*Gaultheria hispidula*	Petit thé	T		1 %	1%
Arbustive	*Vaccinium oxycoccos*	Canneberge commune	OBL		1 %	1%
Total Arbu (< 4 m)					*95 %*	

Herbacée	*Maianthemum trifolium*	Smilacine trifoliée	OBL	10 %	56%
Herbacée	*Rubus chamaemorus*	Chicouté	FACH	5 %	28%
Herbacée	*Carex trisperma*	Carex trisperme	OBL	1 %	6%
Herbacée	*Cornus canadensis*	Quatre-temps	T	1 %	6%
Herbacée	*Eriophorum vaginatum ss...*	Linaigrette à large gaine	OBL	1 %	6%
Total Herbacées				*5 %*	
Muscinale	*Sphagnum sp.*	Sphaigne	FACH	70 %	
Muscinale	*Mousses*	n.d.		10 %	
Muscinale	*Lichens*	n.d.		10 %	
Total Muscinal				*90 %*	
Total Litière				*10 %*	
Total Sol/roche				*1 %*	
Total Eau				*0 %*	

Total des recouvrements par strate et préférence hydrique pour la parcelle R46

Strate	**Type hydrique**	**Recouvrement**
Arborée	T	5%
Arbustive	FACH	28%
Arbustive	OBL	82%
Arbustive	T	8%
Herbacée	FACH	5%
Herbacée	OBL	12%
Herbacée	T	1%
Muscinale	n.d.	20%
Muscinale	FACH	70%

Légende :
Statut hydrique : Obligée de milieu humide (OBL), facultative de milieu humide (FACH), terrestre (T).
Rang de priorité subnational : Sévèrement en péril dans la province (S1), en péril dans la province (S2), vulnérable (S3), largement réparti, abondant et apparemment hors de danger dans la province, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme (S4), large répartition, abondant et stabilité démontrées dans la province (S5).

Valeur écologique calculée pour le polygone R46

Catégorie	Critère	Valeur	Valeur relative
Rareté	Rareté au niveau régional	0 / 10	
Qualité de l'habitat	Mosaïque d'habitats	4 / 4	
	Éléments d'habitats	2,4 / 6	
	Espèces d'intérêt	0 / 3	
Intégrité	Perturbations anthropiques	8 / 8	
	Espèces envahissantes	4 / 4	
	Fragmentation	2 / 2	
	Intégrité du milieu adjacent	2 / 2	
	Bordure non naturelle	2 / 2	
Connectivité hydrique	Lien hydrologique de surface	3 / 3	
Total des critères =		**27,4 / 44**	**62%**
Méta-critère	Espèces rares	0 / 50	
	Unicité	0 / 50	
Total des méta-critères (bonus) =			**0%**
VALEUR ÉCOLOGIQUE TOTALE =			**62%**

Classification de la valeur relative :	
	Faible : <35
	Moyenne : 35-60
	Élevée : 61-88
	Très élevée : >85

ANNEXE 1-B

FICHES FLORISTIQUES (2011)

PINÈDE GRISE (EN RÉGÉNÉRATION)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	< 2 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance

2 = quelques occurrences d'abondance moyenne

3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte

4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Kalmia angustifolia var. angustifolia	4
Pinus banksiana	4
Rhododendron groenlandicum	3
Betula papyrifera	2
Betula pumila var. pumila	2
Chamaedaphne calyculata	2
Cornus canadensis	2
Kalmia polifolia	2
Lycopodium clavatum	2
Picea mariana	2
Prunus virginiana var. virginiana	2
Vaccinium angustifolium	2
Vaccinium myrtilloides	2
Amelanchier humilis	2
Alnus viridis subsp. crispa	2
Betula glandulosa	1
Clintonia borealis	1
Coptis trifolia	1
Epigaea repens	1
Lycopodium obscurun	1
Maianthemum canadense subsp. canadense	1
Populus tremuloides	1
Prunus pensylvanica	1
Sorbus americana	1
Sibbaldia tridentata	1
Salix pyrifolia	1
Flore non vasculaire	
Cladina rangiferina	4
Cladina stellaris	4
Cladina mitis	3
Polytrichum juniperinum	2
Polytrichum strictum	2
Ptilium crista-castrensis	2
Sphagnum fuscum	2
Leucobryum glaucum	1
Umbilicaria vellea	1
Xanthoria elegans	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-18
Point GPS 006

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Pinus banksiana	10%
Arborée	Betula papyrifera	2%
Arbor. inf.	Picea mariana	2%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	70%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	5%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	4%
Arbustive	Prunus virginiana var. virginiana	4%
Arbustive	Amelanchier humilis	3%
Arbustive	Alnus viridis subsp. crispa	2%
Muscinale	Cladina ssp.	60%
Muscinale	Sphagnum fuscum	10%
Muscinale	Ptilium crista-castrensis	5%
Muscinale	Polytrichum ssp.	5%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	12%
Arbor. inférieur (6-10 m)	2%
Arbustif (1-6m)	85%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	0%
Muscinal	85%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	184%

DONNÉES DE LA PARCELLE 2

Date d'inventaire 2011-06-17
Point GPS 350

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arbor. inf.	Pinus banksiana	15%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	40%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	20%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	7%
Muscinale	Cladina rangiferina	25%
Muscinale	Cladina stellaris	25%
Muscinale	Sphagnum fuscum	15%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	0%
Arbor. inférieur (6-10 m)	15%
Arbustif (1-6m)	75%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	1%
Muscinal	65%
Sol ou roche	20%
Eau	0%
Total	176%

VALIDATION DU GROUPEMENT

18 parcelles de validation ont été réalisées

PINÈDE GRISE (INTERMÉDIAIRE)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Intermédiaire
Hauteur max. moyenne	2 m à 12 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Pinus banksiana	4
Vaccinium angustifolium	4
Kalmia angustifolia var. angustifolia	4
Betula papyrifera	3
Betula pumila var. pumila	2
Cornus canadensis	2
Lycopodium annotinum	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Picea mariana	2
Prunus pensylvanica	2
Amelanchier humilis	2
Epigaea repens	2
Chamaedaphne calyculata	2
Linnaea borealis	2
Lycopodium clavatum	2
Picea mariana	2
Rhododendron groenlandicum	2
Salix pyrifolia	2

Nom latin	A
Vaccinium myrtilloides	2
Anemone canadensis	1
Cypripède acaule	1
Populus tremuloides	1
Prunus virginiana var. virginiana	1
Pyrola secunda	1
Salix humilis	1
Sibbaldiopsis tridentata	1
Flore non vasculaire	
Cladina rangiferina	4
Cladina stellaris	4
Cladina mitis	4
Polytrichum juniperinum	3
Polytrichum strictum	3
Ptilium crista-castrensis	2
Sphagnum fuscum	2
Leucobryum glaucum	1
Umbilicaria vellea	1
Xanthoria elegans	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-17
Point GPS 355

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Pinus banksiana	25%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	7%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	3%
Herbacée	Lycopodium annotinum	10%
Herbacée	Cornus canadensis	7%
Muscinale	Cladina rangiferina	60%
Muscinale	Cladina stellaris	30%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	25%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	10%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	20%
Muscinal	90%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	145%

VALIDATION DU GROUPEMENT

53 parcelles de validation ont été réalisées

PINÈDE GRISE (MATURE)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Rare ou unique
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Mature
Hauteur max. moyenne	> 12 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Pinus banksiana	4
Vaccinium angustifolium	4
Kalmia angustifolia var. angustifolia	4
Epigaea repens	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Picea mariana	2
Rhododendron groenlandicum	2
Betula glandulosa	1
Cornus canadensis	1
Amelanchier humilis	1
Salix humilis	1
Flore non vasculaire	
Cladina rangiferina	4
Cladina stellaris	4
Sphagnum fuscum	3
Cladina mitis	1
Hypne sp.	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-19
Point GPS 104

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Pinus banksiana	50%
Arbor. inf.	Picea mariana	3%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	15%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	10%
Arbustive	Epigaea repens	8%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	5%
Muscinale	Sphagnum fuscum	20%
Muscinale	Cladina ssp.	30%
Muscinale	Hypne sp.	20%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	50%
Arbor. inférieur (6-10 m)	5%
Arbustif (1-6m)	40%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	1%
Muscinal	40%
Sol ou roche	50%
Eau	0%
Total	186%

DONNÉES DE LA PARCELLE 2

Date d'inventaire 2011-06-19
Point GPS 413

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Pinus banksiana	30%
Arborée	Picea mariana	5%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	40%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	30%
Arbustive	Picea mariana	5%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	5%
Herbacée	Maianthemum canadense subsp. canadense	5%
Muscinale	Cladina rangiferina	40%
Muscinale	Cladina mitis	30%
Muscinale	Hypne sp.	5%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	35%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	60%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	5%
Muscinal	80%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	180%

VALIDATION DU GROUPEMENT

4 parcelles de validation ont été réalisées

PESSIÈRE NOIRE (EN RÉGÉNÉRATION)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	< 2 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Picea mariana	4
Chamaedaphne calyculata	3
Rhododendron groenlandicum	3
Vaccinium angustifolium	3
Kalmia angustifolia var. angustifolia	3
Alnus incana subsp. rugosa	2
Betula glandulosa	2
Clintonia borealis	2
Kalmia polifolia	2
Lycopodium annotinum	2
Pinus banksiana	2
Amelanchier humilis	2
Prunus pensylvanica	2
Rubus chamaemorus	2
Linnaea borealis	1
Coptis trifolia	1
Cornus canadensis	1
Gaultheria hispidula	1
Maianthemum canadense subsp. canadense	1
Eriophorum vaginatum	1
Flore non vasculaire	
Ptilium crista-castrensis	4
Cladina rangiferina	4
Sphagnum fuscum	3
Cladina stellaris	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-19
Point GPS 186

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	1%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	30%
Arbustive	Picea mariana	25%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	15%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	10%
Muscinale	Cladina rangiferina	30%
Muscinale	Sphagnum fuscum	30%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	1%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	70%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	1%
Muscinal	70%
Sol ou roche	15%
Eau	0%
Total	157%

DONNÉES DE LA PARCELLE 2

Date d'inventaire 2011-06-20
Point GPS 283

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Pinus banksiana	1%
Arbustive	Picea mariana	30%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	15%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	15%
Herbacée	Lycopodium annotinum	5%
Herbacée	Rubus chamaemorus	3%
Muscinale	Cladina rangiferina	40%
Muscinale	Ptilium crista-castrensis	40%
Muscinale	Sphagnum fuscum	15%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	1%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	70%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	5%
Muscinal	95%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	171%

DONNÉES DE LA PARCELLE 3

Date d'inventaire 2011-06-20
Point GPS 284

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	15%
Arborée	Pinus banksiana	2%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	30%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	15%
Arbustive	Picea mariana	10%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	10%
Herbacée	Clintonia borealis	1%
Muscinale	Cladina rangiferina	60%
Muscinale	Ptilium crista-castrensis	25%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	17%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	70%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	1%
Muscinal	90%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	178%

VALIDATION DU GROUPEMENT

22 parcelles de validation ont été réalisées

PESSIÈRE NOIRE (INTERMÉDIAIRE ET MATURE)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Occasionnel
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Intermédiaire à mature
Hauteur max. moyenne	> 2 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Picea mariana	4
Rhododendron groenlandicum	4
Kalmia angustifolia var. angustifolia	4
Vaccinium angustifolium	3
Alnus incana subsp. rugosa	2
Betula glandulosa	2
Cornus canadensis	1
Kalmia polifolia	1
Lycopodium clavatum	1
Amelanchier humilis	1

Nom latin	A
Flore non vasculaire	
Cladina rangiferina	4
Ptilium crista-castrensis	4
Cladina stellaris	3
Cladina mitis	3
Sphagnum fuscum	2
Pleurozium schreberi	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

La parcelle 401 a été revisitée en 2016

VALIDATION DU GROUPEMENT

1 parcelle de validation a été réalisée

PEUPLEMENTS À RÉSINEUX INDÉTERMINÉS (EN RÉGÉNÉRATION)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	<2 m

TALES OBSERVÉES — ESPÈCES VÉGÉ

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Amelanchier humilis	
Alnus viridis subsp. crispa	
Betula glandulosa	
Betula papyrifera	
Betula pumila var. pumila	
Chamaedaphne calyculata	
Clintonia borealis	
Coptis trifolia	
Cornus canadensis	
Kalmia angustifolia var. angustifolia	
Kalmia polifolia	
Lycopodium clavatum	
Maianthemum canadense subsp. canadense	
Picea mariana	
Pinus banksiana	
Populus tremuloides	

Nom latin	A
Prunus pensylvanica	
Rhododendron groenlandicum	
Sibbaldia tridentata	
Salix pyrifolia	
Vaccinium angustifolium	
Vaccinium myrtilloides	
Flore non vasculaire	
Cladina rangiferina	
Cladina stellaris	
Cladina mitis	
Leucobryum glaucum	
Polytrichum juniperinum	
Polytrichum sp.	
Ptilium crista-castrensis	
Sphagnum fuscum	
Umbilicaria vellea	
Xanthoria elegans	

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune parcelle d'inventaire n'a été réalisée dans ce groupement

VALIDATION DU GROUPEMENT

9 parcelles de validation ont été réalisées

Projet minier Rose (111-17853-00)

DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Intermédiaire à mature
Hauteur max. moyenne	> 2 m

TALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Rhododendron groenlandicum	4
Alnus incana subsp. rugosa	3
Betula pumila var. pumila	3
Picea mariana	3
Pinus banksiana	3
Vaccinium angustifolium	3
Kalmia angustifolia var. angustifolia	3
Chamaedaphne calyculata	2
Larix laricina	2
Salix humilis	2
Salix pyrifolia	2
Clintonia borealis	1
Coptis trifolia	1
Cornus canadensis	1
Lycopodium annotinum	1
Maianthemum canadense subsp. canadense	1
Amelanchier humilis	1
Eriophorum vaginatum	1
Linnaea borealis	1
Salix pedicellaris	1
Flore non vasculaire	
Cladina rangiferina	4
Cladina stellaris	4
Cladina mitis	4
Polytrichum juniperinum	3
Polytrichum sp.	3
Ptilium crista-castrensis	3
Sphagnum fuscum	3
Leucobryum glaucum	1
Umbilicaria vellea	1
Usnea sp.	1
Xanthoria elegans	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

La parcelle 152 a été revisitée en 2016

VALIDATION DU GROUPEMENT

9 parcelles de validation ont été réalisées

BÉTULAIE (BÉTULAIE BLANCHE)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Occasionnel
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Intermédiaire
Hauteur max. moyenne	2 m à 12 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A	Nom latin	A
Flore vasculaire		Alnus viridis subsp. crispa	2
Betula papyrifera	4	Anaphalis margaritacea	1
Rhododendron groenlandicum	3	Clintonia borealis	1
Salix candida	3	Dryopteris carthusiana	1
Vaccinium angustifolium	3	Lycopodium annotinum	1
Kalmia angustifolia var. angustifolia	3	Ribes triste	1
Aralia nudicaulis	2	***Flore non vasculaire***	
Cornus canadensis	2	Cladina stellaris	1
Maianthemum canadense subsp. canadense	2	Cladina rangiferina	1
Picea mariana	2	Ceratodon purpureus	1
Prunus pensylvanica	2	Hypne sp.	1
Ribes glandulosum	2	Leucobryum glaucum	1
Salix pyrifolia	2	Pleurozium schreberi	1
Trientalis borealis	2	Polytrichum sp.	1
Linnaea borealis	2	Ptilium crista-castrensis	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-20
Point GPS 259

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Betula papyrifera	60%
Arbustive	Betula papyrifera	30%
Arbustive	Salix candida	15%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	15%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	15%
Muscinale	Ptilium crista-castrensis	5%
Muscinale	Polytrichum ssp.	5%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	60%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	60%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	1%
Muscinal	10%
Sol ou roche	75%
Eau	0%
Total	206%

VALIDATION DU GROUPEMENT

12 parcelles de validation ont été réalisées

BÉTULAIE (À PEUPLIER)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Occasionnel
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Intermédiaire
Hauteur max. moyenne	2 m à 12 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Betula papyrifera	4
Populus tremuloides	3
Rhododendron groenlandicum	3
Vaccinium myrtilloides	3
Vaccinium angustifolium	3
Betula glandulosa	2
Kalmia angustifolia var. angustifolia	2
Cornus canadensis	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Trientalis borealis	2
Picea mariana	2
Clintonia borealis	1
Lycopodium annotinum	1
Lycopodium complanatum	1

Nom latin	A
Flore non vasculaire	
Cladina stellaris	1
Cladina rangiferina	1
Ceratodon purpureus	1
Hypne sp.	1
Leucobryum glaucum	1
Pleurozium schreberi	1
Polytrichum sp.	1
Ptilium crista-castrensis	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-17
Point GPS 432

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Betula papyrifera	60%
Populus tremuloides		40%
Arbustive	Vaccinium myrtilloides	10%
Arbustive	Betula glandulosa	5%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	5%
Herbacé	Clintonia borealis	10%
Herbacé	Lycopodium annotinum	5%
Herbacé	Lycopodium complanatum	5%
Muscinale	Polytrichum ssp.	5%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	70%
Arbor. inférieur (6-10 m)	10%
Arbustif (1-6m)	15%
Arbustif inférieur (<1 m)	5%
Herbacé	25%
Muscinal	5%
Sol ou roche	70%
Eau	0%
Total	200%

VALIDATION DU GROUPEMENT

1 parcelle de validation a été réalisée

PEUPLEMENT MIXTE À DOMINANCE RÉSINEUSE (EN RÉGÉNÉRATION)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Occasionnel
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	< 2 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Alnus incana subsp. rugosa	
Alnus viridis subsp. crispa	
Amelanchier humilis	
Betula glandulosa	
Betula papyrifera	
Chamaedaphne calyculata	
Cornus canadensis	
Gaultheria hispidula	
Kalmia angustifolia var. angustifolia	
Lycopodium clavatum	
Lycopodium complanatum	
Maianthemum canadense subsp. canadense	
Picea mariana	
Pinus banksiana	
Populus tremuloides	
Rhododendron groenlandicum	
Vaccinium angustifolium	
Flore non vasculaire	
Ceratodon purpureus	
Cladina mitis	
Cladina rangiferina	
Cladina stellaris	
Leucobryum glaucum	
Pleurozium schreberi	
Polytrichum juniperinum	
Polytrichum sp.	
Ptilium crista-castrensis	
Sphagnum fuscum	
Umbilicaria vellea	
Xanthoria elegans	

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune parcelle d'inventaire n'a été réalisée dans ce groupement

VALIDATION DU GROUPEMENT

2 parcelles de validation ont été réaliées

PEUPLEMENT MIXTE À DOMINANCE RÉSINEUSE (INTERMÉDIAIRE ET MATURE)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Occasionnel
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Intermédiaire à mature
Hauteur max. moyenne	>2 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Vaccinium angustifolium	4
Kalmia angustifolia var. angustifolia	4
Betula papyrifera	3
Picea mariana	3
Pinus banksiana	3
Rhododendron groenlandicum	3
Alnus incana subsp. rugosa	2
Betula glandulosa	2
Betula pumila var. pumila	2
Cornus canadensis	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Populus tremuloides	2
Prunus virginiana var. virginiana	2
Alnus viridis subsp. crispa	2
Amelanchier humilis	1
Amelanchier Bartramiana	1
Anemone canadensis	1
Chamaedaphne calyculata	1

Nom latin	A
Gaultheria hispidula	1
Lycopodium complanatum	1
Lycopodium clavatum	1
Lycopodium annotinum	1
Prunus pensylvanica	1
Salix pyrifolia	1
Flore non vasculaire	
Cladina stellaris	3
Cladina rangiferina	3
Cladina mitis	3
Sphagnum fuscum	2
Ceratodon purpureus	1
Leucobryum glaucum	1
Polytrichum juniperinum	1
Polytrichum sp.	1
Pleurozium schreberi	1
Ptilium crista-castrensis	1
Umbilicaria vellea	1
Xanthoria elegans	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-19
Point GPS 076

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	10%
Arborée	Pinus banksiana	5%
Arborée	Betula papyrifera	5%
Arbor. inf.	Betula papyrifera	5%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	60%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	20%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	10%
Arbustive	Alnus incana subsp. rugosa	7%
Arbustive	Betula glandulosa	5%
Arbustive	Prunus virginiana var. virginiana	2%
Muscinale	Cladina ssp.	20%
Muscinale	Sphagnum fuscum	15%
Muscinale	Hypne ssp.	5%
Muscinale	Polytrichum ssp.	2%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	20%
Arbor. inférieur (6-10 m)	5%
Arbustif (1-6m)	90%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	0%
Muscinal	45%
Sol ou roche	20%
Eau	0%
Total	180%

DONNÉES DE LA PARCELLE 2

Date d'inventaire 2011-06-19
Point GPS 088

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Pinus banksiana	30%
Arborée	Populus tremuloides	20%
Arborée	Picea mariana	5%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	50%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	30%
Arbustive	Alnus incana subsp. rugosa	10%
Arbustive	Picea mariana	5%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	5%
Arbustive	Salix pyrifolia	3%
Arbustive	Prunus virginiana var. virginiana	3%
Herbacé	Cornus canadensis	3%
Herbacé	Maianthemum canadense subsp. canadense	2%
Muscinale	Cladina ssp.	20%
Muscinale	Hypne ssp.	10%
Muscinale	Sphagnum fuscum	5%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	60%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	90%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	5%
Muscinal	35%
Sol ou roche	20%
Eau	0%
Total	210%

DONNÉES DE LA PARCELLE 3

Date d'inventaire 2011-06-21
Point GPS 298

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Betula papyrifera	10%
Arborée	Picea mariana	7%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	40%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	25%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	20%
Arbustive	Picea mariana	15%
Herbacé	Cornus canadensis	5%
Muscinale	Cladina ssp.	70%
Muscinale	Ptilium crista-castrensis	15%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	20%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	90%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	10%
Muscinal	90%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	210%

DONNÉES DE LA PARCELLE 4

Date d'inventaire 2011-06-20
Point GPS 444

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Pinus banksiana	25%
Arborée	Picea mariana	5%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	30%
Arbustive	Salix pyrifolia	7%
Arbustive	Prunus pensylvanica	5%
Arbustive	Betula papyrifera	5%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	5%
Herbacée	Cornus canadensis	5%
Herbacée	Maianthemum canadense subsp. canadense	5%
Muscinale	Cladina rangiferina	75%
Muscinale	Hypne sp.	5%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	30%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	50%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	10%
Muscinal	80%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	170%

VALIDATION DU GROUPEMENT

13 parcelles de validation ont été réalisées

PEUPLEMENT MIXTE À DOMINANCE FEUILLUE (INTERMÉDIAIRE À MATURE)

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Boisé (Terrestre)
Rareté (régional)	Occasionnel
Stade évolutif	Ordonné
Maturité	Intermédiaire à mature
Hauteur max. moyenne	> 2 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Alnus incana subsp. rugosa	4
Populus tremuloides	4
Rhododendron groenlandicum	4
Vaccinium angustifolium	4
Vaccinium myrtilloides	4
Kalmia angustifolia var. angustifolia	4
Pinus banksiana	3
Prunus pensylvanica	3
Alnus viridis subsp. crispa	3
Betula papyrifera	2
Chamaedaphne calyculata	2
Lycopodium annotinum	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Picea mariana	2

Nom latin	A
Amelanchier humilis	1
Clintonia borealis	1
Cornus canadensis	1
Flore non vasculaire	
Cladina stellaris	1
Cladina rangiferina	1
Ceratodon purpureus	1
Hypne sp.	1
Leucobryum glaucum	1
Pleurozium schreberi	1
Polytrichum sp.	1
Ptilium crista-castrensis	1
Sphagnum fuscum	1

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-19
Point GPS 194

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Populus tremuloides	25%
Arborée	Pinus banksiana	20%
Arborée	Picea mariana	5%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	30%
Arbustive	Populus tremuloides	30%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	20%
Arbustive	Vaccinium myrtilloides	20%
Arbustive	Alnus incana subsp. rugosa	20%
Herbacé	Cornus canadensis	1%
Muscinale	Cladina ssp.	40%
Muscinale	Ptilium crista-castrensis	40%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	45%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	80%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	1%
Muscinal	80%
Sol ou roche	5%
Eau	0%
Total	211%

DONNÉES DE LA PARCELLE 2

Date d'inventaire 2011-06-18
Point GPS 008

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	5%
Arborée	Betula papyrifera	3%
Arborée	Pinus banksiana	2%
Arbustive	Alnus incana subsp. rugosa	60%
Arbustive	Prunus virginiana var. virginiana	15%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	10%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	5%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	5%
Arbustive	Salix humilis	3%
Arbustive	Ribes glandulosum	2%
Herbacé	Maianthemum canadense subsp. canadense	5%
Herbacé	Cornus canadensis	2%
Herbacé	Trientalis borealis	2%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	10%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	90%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	10%
Muscinal	30%
Sol ou roche	60%
Eau	0%
Total	200%

VALIDATION DU GROUPEMENT

7 parcelles de validation ont été réalisées

LANDE ARBUSTIVE / BRÛLIS EN RÉGÉNÉRATION

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Muscinaie (Terrestre)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	n.a.
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	< 1m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Chamaedaphne calyculata	4
Rhododendron groenlandicum	4
Kalmia angustifolia var. angustifolia	3
Betula pumila var. pumila	2
Kalmia polifolia	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Picea mariana	2
Vaccinium angustifolium	2
Amelanchier humilis	1
Clintonia borealis	1
Coptis trifolia	1
Eriophorum vaginatum	1

Nom latin	A
Flore non vasculaire	
Cladina rangiferina	4
Cladina stellaris	4
Sphagnum fuscum	3
Hypne sp.	3

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire	2011-06-21
Point GPS	463

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	25%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	15%
Arbustive	Picea mariana	7%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	7%
Arbustive	Betula pumila var. pumila	7%
Herbacé	Maianthemum canadense subsp. canadense	3%
Muscinale	Hypne sp.	45%
Muscinale	Cladina rangiferina	45%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	0%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	60%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	5%
Muscinal	90%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	155%

VALIDATION DU GROUPEMENT

5 parcelles de validation ont été réalisées

TOURBIÈRE OMBROTROPHE OUVERTE

GENIVAR L1-17853-00)

GENIVAR

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Tourbière (Humide)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	n.a.
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	< 2 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance

2 = quelques occurrences d'abondance moyenne

3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte

4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Picea mariana	4
Kalmia angustifolia var. angustifolia	4
Chamaedaphne calyculata	3
Rhododendron groenlandicum	3
Carex exilis	3
Carex oligosperma	3
Scirpus cespitosus	3
Betula glandulosa	2
Betula pumila var. pumila	2
Clintonia borealis	2
Gaultheria hispidula	2
Kalmia polifolia	2
Larix laricina	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Pinus banksiana	2
Rubus chamaemorus	2
Smilacina trifolia	2
Vaccinium angustifolium	2
Vaccinium myrtilloides	2
Eriophorum vaginatum	2
Amelanchier humilis	1
Drosera rotundifolia	1
Lycopodium annotinum	1
Myrica gale	1
Vaccinium oxycoccos	1
Equisetum sylvaticum	1
Ribes glandulosum	1
Sarracenia purpurea	1
Flore non vasculaire	
Sphagnum fuscum	4
Cladina rangiferina	4
Cladina stellaris	4
Cladina mitis	2
Polytrichum strictum	2

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-18
Point GPS 042

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	20%
Arbor. inf.	Picea mariana	15%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	30%
Arbustive	Kalmia polifolia	10%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	10%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	5%
Arbustive	Rubus chamaemorus	3%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	3%
Herbacé	Scirpus cespitosus	1%
Herbacé	Gaultheria hispidula	1%
Herbacé	Maianthemum canadense subsp. canadense	1%
Muscinale	Sphagnum fuscum	90%
Muscinale	Cladina rangiferina	7%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	20%
Arbor. inférieur (6-10 m)	15%
Arbustif (1-6m)	65%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	5%
Muscinal	97%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	202%

DONNÉES DE LA PARCELLE 2

Date d'inventaire 2011-06-18
Point GPS 367

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	1%
Arborée	Larix laricina	1%
Arbustive	Myrica gale	15%
Arbustive	Kalmia polifolia	5%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	2%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	2%
Herbacé	Scirpus cespitosus	20%
Herbacé	Carex exilis	5%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	3%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	30%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	95%
Muscinal	25%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	153%

DONNÉES DE LA PARCELLE 5

Date d'inventaire 2011-06-18
Point GPS 372

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	2%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	30%
Arbustive	Picea mariana	20%
Arbustive	Kalmia polifolia	5%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	1%
Herbacé	Eriophorum vaginatum	40%
Herbacé	Rubus chamaemorus	5%
Herbacé	Clintonia borealis	2%
Muscinale	Sphagnum sp.	90%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	2%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	60%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	40%
Muscinal	92%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	194%

DONNÉES DE LA PARCELLE 6

Date d'inventaire 2011-06-21
Point GPS 479

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arbustive	Alnus incana subsp. rugosa	60%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	20%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	15%
Arbustive	Picea mariana	10%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	10%
Arbustive	Vaccinium oxycoccos	5%
Arbustive	Kalmia polifolia	5%
Arbustive	Salix candida	5%
Herbacé	Calamagrostis canadensis var. canadensis	3%
Herbacé	Eriophorum vaginatum	3%
Herbacé	Lycopodium sp.	2%
Muscinale	Sphagnum sp.	70%
Muscinale	Cladina rangiferina	10%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	0%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	80%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	7%
Muscinal	80%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	167%

VALIDATION DU GROUPEMENT

80 parcelles de validation ont été réalisées

TOURBIÈRE OMBROTROPHE OUVERTE

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Tourbière (Humide)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	n.a.
Maturité	Intermédiaire
Hauteur max. moyenne	2 m à 4 m

TALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Alnus incana subsp. rugosa	
Alnus viridis subsp. crispa	
Amelanchier humilis	
Betula glandulosa	
Betula pumila var. pumila	
Carex exilis	
Carex oligosperma	
Chamaedaphne calyculata	
Equisetum sylvaticum	
Eriophorum vaginatum	
Gaultheria hispidula	
Kalmia angustifolia var. angustifolia	
Kalmia polifolia	
Larix laricina	
Lycopodium annotinum	
Picea mariana	
Polytrichum strictum	
Rhododendron groenlandicum	
Rubus chamaemorus	
Salix planifolia	
Scirpus cespitosus	
Smilacina trifolia	
Vaccinium angustifolium	
Vaccinium myrtilloides	
Vaccinium oxycoccos	
Flore non vasculaire	
Sphagnum fuscum	
Cladina rangiferina	
Cladina stellaris	
Cladina mitis	
Polytrichum strictum	

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune parcelle d'inventaire n'a été réalisée dans ce groupement

VALIDATION DU GROUPEMENT

1 parcelle de validation a été réalisée

TOURBIÈRE OMBROTROPHE BOISÉE

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Tourbière (Humide)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	n.a.
Maturité	Mature
Hauteur max. moyenne	>12 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Chamaedaphne calyculata	4
Picea mariana	4
Alnus incana subsp. rugosa	3
Rhododendron groenlandicum	3
Vaccinium angustifolium	3
Alnus viridis subsp. crispa	3
Carex oligosperma	3
Calamagrostis canadensis var. canadensis	2
Clintonia borealis	2
Cornus canadensis	2
Gaultheria hispidula	2
Kalmia polifolia	2
Larix laricina	2
Lycopodium annotinum	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Prunus pensylvanica	2
Ribes glandulosum	2
Ribes triste	2
Rubus chamaemorus	2
Salix candida	2
Vaccinium oxycoccos	2
Viburnum opulus subsp. trilobum var. americanur	2
Kalmia angustifolia var. angustifolia	2
Amelanchier Bartamiana	2
Salix planifolia	2
Eriophorum vaginatum	2
Lycopodium clavatum	1
Betula glandulosa	1
Betula pumila var. pumila	1
Dryopteris carthusiana	1
Maianthemum trifolium	1
Spiraea latifolia	1
Viola septentrionalis	1
Fragaria virginiana	1
Equisetum sylvaticum	1
Flore non vasculaire	
Sphagnum fuscum	4
Cladina rangiferina	4
Cladina stellaris	4
Cladina mitis	2
Polytrichum strictum	2

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

Date d'inventaire 2011-06-19
Point GPS 103

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	15%
Arborée	Larix laricina	2%
Arbor. inf.	Picea mariana	10%
Arbor. inf.	Larix laricina	5%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	40%
Arbustive	Alnus incana subsp. rugosa	10%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	10%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	10%
Arbustive	Kalmia polifolia	5%
Herbacé	Carex oligosperma	3%
Herbacé	Gaultheria hispidula	3%
Herbacé	Rubus chamaemorus	3%
Herbacé	Maianthemum canadense subsp. canadense	1%
Herbacé	Clintonia borealis	1%
Muscinale	Sphagnum fuscum	98%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	15%
Arbor. inférieur (6-10 m)	15%
Arbustif (1-6m)	80%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	10%
Muscinal	98%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	218%

DONNÉES DE LA PARCELLE 2

Date d'inventaire 2011-06-17
Point GPS 145

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	30%
Arborée	Larix laricina	10%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	50%
Arbustive	Picea mariana	15%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	10%
Arbustive	Kalmia polifolia	10%
Arbustive	Spiraea latifolia	10%
Herbacé	Gaultheria hispidula	3%
Muscinale	Sphagnum fuscum	90%
Muscinale	Cladina rangiferina	5%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	40%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	95%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	7%
Muscinal	98%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	240%

DONNÉES DE LA PARCELLE 3

Date d'inventaire 2011-06-21
Point GPS 304

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	20%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	30%
Arbustive	Picea mariana	25%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	20%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	20%
Arbustive	Vaccinium angustifolium	10%
Herbacé	Rubus chamaemorus	3%
Herbacé	Gaultheria hispidula	2%
Muscinale	Sphagnum fuscum	95%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	20%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	80%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	5%
Muscinal	96%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	201%

DONNÉES DE LA PARCELLE 4

Date d'inventaire 2011-06-17
Point GPS 359

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	50%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	20%
Arbustive	Alnus viridis subsp. crispa	15%
Arbustive	Salix planifolia	15%
Arbustive	Spiraea latifolia	10%
Arbustive	Ribes triste	10%
Herbacé	Cornus canadensis	7%
Herbacé	Lycopodium annotinum	2%
Muscinal	Sphagnum fuscum	30%
Muscinal	Polytrichum strictum	30%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	50%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	75%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	15%
Muscinal	60%
Sol ou roche	10%
Eau	0%
Total	210%

DONNÉES DE LA PARCELLE 5

Date d'inventaire 2011-06-20
Point GPS 433

Recouvrement par strates et espèces

Strate	Nom latin	Rec.
Arborée	Picea mariana	30%
Arbustive	Chamaedaphne calyculata	40%
Arbustive	Rhododendron groenlandicum	10%
Arbustive	Kalmia angustifolia var. angustifolia	5%
Arbustive	Picea mariana	5%
Herbacé	Cornus canadensis	1%
Muscinale	Sphagnum sp.	80%
Muscinale	Cladina rangiferina	7%

Recouvrements totaux

Surplombant (> canopée)	0%
Arborescent (>10 m)	30%
Arbor. inférieur (6-10 m)	0%
Arbustif (1-6m)	60%
Arbustif inférieur (<1 m)	0%
Herbacé	3%
Muscinal	90%
Sol ou roche	0%
Eau	0%
Total	183%

VALIDATION DU GROUPEMENT

39 parcelles de validation ont été réalisées

TOURBIÈRE OMBROTROPHE OUVERTE

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Tourbière (Humide)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	n.a.
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	< 2 m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Alnus incana subsp. rugosa	
Alnus viridis subsp. crispa	
Amelanchier humilis	
Betula glandulosa	
Betula pumila var. pumila	
Carex exilis	
Carex oligosperma	
Chamaedaphne calyculata	
Equisetum sylvaticum	
Eriophorum vaginatum	
Gaultheria hispidula	
Kalmia angustifolia var. angustifolia	
Kalmia polifolia	
Larix laricina	
Lycopodium annotinum	
Picea mariana	
Pinus banksiana	
Polytrichum strictum	
Rhododendron groenlandicum	
Rubus chamaemorus	
Scirpus cespitosus	
Smilacina trifolia	
Vaccinium angustifolium	
Vaccinium myrtilloides	
Vaccinium oxycoccos	
Flore non vasculaire	
Sphagnum fuscum	
Cladina rangiferina	
Cladina stellaris	
Cladina mitis	
Polytrichum strictum	

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune parcelle d'inventaire n'a été réalisée dans ce groupement

VALIDATION DU GROUPEMENT

3 parcelles de validation ont été réalisées

TOURBIÈRE OMBROTROPHE OUVERTE

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Muscinaie (Terrestre)
Rareté (régional)	Commun
Stade évolutif	n.a.
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	< 1m

TALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Rhododendron groenlandicum	4
Kalmia angustifolia var. angustifolia	3
Betula pumila var. pumila	2
Chamaedaphne calyculata	2
Kalmia polifolia	2
Maianthemum canadense subsp. canadense	2
Picea mariana	2
Vaccinium angustifolium	2
Amelanchier humilis	2
Clintonia borealis	1
Coptis trifolia	1
Eriophorum vaginatum	1
Picea mariana	1
Pinus banksiana	1

Nom latin	A
Flore non vasculaire	
Sphagnum fuscum	
Cladina rangiferina	
Cladina stellaris	
Cladina mitis	
Polytrichum strictum	

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune parcelle d'inventaire n'a été réalisée dans ce groupement

VALIDATION DU GROUPEMENT

6 parcelles de validation ont été réalisées

MARÉCAGE ARBUSTIF

Projet minier Rose (111-17853-00)

DONNÉES DU GROUPEMENT

Type de groupement	Muscinaie (Terrestre)
Rareté (régional)	Occasionnel
Stade évolutif	n.a.
Maturité	Jeune
Hauteur max. moyenne	< 1m

ESPÈCES VÉGÉTALES OBSERVÉES

Abondance de l'espèce :

1 = une ou deux occurrences de faible abondance
2 = quelques occurrences d'abondance moyenne
3 = plusieurs occurrences d'abondance moyenne ou forte
4 = espèce dominante très présente

Nom latin	A
Flore vasculaire	
Myrica gale	4
Thalictrum pubescens	4
Alnus viridis subsp. crispa	2
Chamerion angustifolium subsp. angustifolium	2
Chamaedaphne calyculata	2
Kalmia polifolia	2
Betula glandulosa	1
Clintonia borealis	1
Eriophorum vaginatum	1
Hypericum ellipticum	1
Larix laricina	1
Picea mariana	1
Spiraea latifolia	1
Vaccinium angustifolium	1
Flore non vasculaire	
Sphagnum fuscum	2

ESPÈCES VÉGÉTALES À STATUT PARTICULIER OBSERVÉES

Aucune espèce rare ou à statut particulier n'a été observée dans ce polygone.

DONNÉES DE LA PARCELLE 1

La parcelle 379 a été revisitée en 2016

VALIDATION DU GROUPEMENT

2 parcelles de validation ont été réalisées

Annexe 2

MÉTHODE D'ÉVALUATION DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE

Valeur écologique

Ce document présente la méthodologie et les critères d'évaluation de la valeur écologique des groupements végétaux utilisés par WSP Canada Inc. (WSP). L'évaluation de la valeur écologique se base sur l'inventaire détaillé des caractéristiques des groupements végétaux et sur l'utilisation de la base de données Herby développée par WSP.

1 MÉTHODOLOGIE

La méthode d'évaluation de la valeur écologique a été développée par les biologistes de la faune et de la flore de l'équipe de WSP. Elle sert à évaluer la qualité des milieux naturels aux niveaux faunique, floristique et abiotique, dans un contexte d'aménagement du territoire. La méthode permet actuellement l'évaluation de tous les types de milieux naturels humides ou terrestres à l'exception des berges, des cours d'eau et des fossés. Elle s'inspire d'abord de l'expérience acquise sur le terrain et durant la réalisation de nombreuses évaluations environnementales. Plusieurs méthodes d'évaluation de la valeur écologique ou de sensibilité ont aussi été utilisées. De plus, des études scientifiques et des études de synthèse ont également été consultées et intégrées à ce modèle. Les sections suivantes définissent les critères utilisés dans cette méthode d'évaluation. Notons que cette méthode a été présentée puis approuvée par le MDDELCC – Direction régionale de la Montérégie et qu'elle a été fréquemment utilisée dans le cadre de demandes de CA dans les différentes directions régionales.

1.1 Principe de base de la méthode

La méthode préconisée se veut assez souple pour être applicable dans de nombreuses circonstances et pour plusieurs types de groupements végétaux : champs, friches, milieux humides, boisés terrestres, forêts centenaires, etc. La méthode doit considérer plusieurs éléments « intégrateurs » des composantes fauniques et floristiques. Ces éléments doivent aussi être facilement estimables sur le terrain ou sur des cartes/orthophotographies aériennes. L'approche préconisée est semi-quantitative afin de tenir compte d'un nombre important de critères. Ainsi, chaque composante est pondérée de façon à lui attribuer le poids relatif désiré et il en va de même pour les éléments ou critères contenus dans chacune des composantes.

L'évaluation de la valeur écologique d'un groupement repose sur un inventaire détaillé du couvert végétal, qui inclut une recherche des espèces à statut particulier et des espèces exotiques envahissantes, ainsi que sur une caractérisation du secteur élargi par photo-interprétation.

Les critères servant à l'évaluation de la valeur écologique sont adaptés à la situation géographique de la zone d'étude. Les critères générés sont donc différents pour le nord et le sud du Québec, et ce, afin d'obtenir des valeurs écologiques mieux adaptées à la réalité régionale. Ainsi, un total de 15 éléments ou critères a été retenu pour évaluer cette composante. Ces critères s'additionnent et totalisent 75 points. Il existe deux méta-critères, soit Unicité et Espèces rares. Ces deux critères comptent pour un maximum individuel de 50 points. Ce système de critères et de méta-critères a été élaboré afin de ne pas pénaliser un groupement végétal de bonne qualité, mais qui est commun dans la région et qui n'abrite pas d'occurrences d'espèces rares.

Les valeurs en % ont été divisées en quatre catégories pour faciliter l'interprétation :

0 à 34 % : faible;

35 à 60 % : moyenne;

61 à 85 % : élevée;

86 à 100 % : très élevée.

1.2 Caractérisation et valeur écologique des groupements végétaux

Les critères suivants ont été utilisés pour caractériser les groupements végétaux de la zone d'étude et évaluer leur valeur écologique.

Critère	Définition
Rareté (régional)	Estimation de la rareté relative du groupement dans la région.
Unicité (au Québec)	Basé sur la liste des communautés naturelles d'intérêt établie par le MDDELCC dans son Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides (2008). Lorsque le groupement est terrestre, l'unicité est basée sur la rareté présumé mais au niveau provincial.
Stade évolutif	Détermine le stade évolutif, l'âge du groupement en fonction de la composition en espèces du groupement végétal. Les classes d'âge varient d'une composition en espèces colonisatrices c'est-à-dire d'essences de lumière à une composition en espèces d'un groupement de stabilité, soit de fin de succession.
Stade successionnel	Détermine si les espèces formant la régénération du groupement végétal correspondent ou non à la succession végétale habituelle de ce type de groupement. Surtout utilisé pour les boisés.
Maturité	Estimation de la maturité physiologique d'un groupement et non de l'âge comme tel. Les classes d'âge varient selon le type de groupement.
Superficie du massif naturel	Étendue de milieu naturel connecté directement au groupement. Les limites du massif sont déterminées par les structures anthropiques (route, développement résidentiel, etc.) créant une barrière à la dispersion des espèces.
Zone tampon d'un groupement d'intérêt	Indique si le groupement analysé borde un groupement d'intérêt et contribue au maintien de l'intégrité de ce dernier.
Bande riveraine	Indique si une portion du groupement analysé constitue la bande de protection légale d'un plan d'eau, d'un cours d'eau ou d'un milieu humide riverain.
% de bordure non naturelle	Évalue la proportion de la bordure qui n'est pas naturelle. Donne un indice de pression anthropique sur le milieu.

Fragmentation (interne)	Correspond à la surface non naturelle à l'intérieur du groupement analysé. Plus le chiffre est élevé, plus le groupement est séparé en plusieurs fragments non naturels.
Nombre d'habitats adjacents	Évalue la diversité des habitats naturels adjacents au groupement analysé.
Milieu adjacent %	La proportion de milieu naturel, anthropique et agricole est évaluée sur une distance de 100 mètres autour du groupement. Donne un indice de pression anthropique sur le milieu.
Capacité de filtration	Estimation de la capacité d'un milieu à filtrer l'eau à partir des données de sol, de la quantité de végétation et des données topographiques.
Capacité de rétention	Estimation de la capacité d'un milieu à retenir ou à emmagasiner l'eau à partir des données de sol, de la quantité de végétation et des données topographiques.
Perturbations naturelles	Évaluation des modifications du milieu naturel d'origine naturelle (chablis, feu, verglas, épidémie d'insecte). L'intensité des perturbations dépend de la superficie affectée, de leur abondance et du nombre de composantes touchées dans le groupement.
Perturbations anthropiques	Évaluation des modifications du milieu naturel d'origine humaine (déchets, coupe totale ou partielle, nettoyage du sol, sentier (équestre, pédestre, vélo, etc.), chemin, fossé, remblais, etc.). L'intensité des perturbations dépend de la superficie affectée, de leur abondance et du nombre de composantes touchées dans le groupement.

Pour les milieux humides seulement

Critère	**Définition**
Superficie du complexe humide	Étendue du complexe de milieux humides dans le cas de milieux humides en mosaïque tels que définis par le MDDELCC ou dans le cas de milieux humides adjacents.
Submersibilité	Donne la durée relative du régime d'inondation du groupement.
Hydro-connectivité	Décrit l'absence ou la présence d'un lien hydraulique de surface, son régime hydrique et sa qualité.
Position dans le réseau hydrique	Décrit l'emplacement physique du milieu humide (amont ou aval) par rapport à des cours d'eau ou à d'autres milieux humides.
Groupement dans le littoral	Indique si le milieu humide est dans le littoral d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, ou s'il est sous sa cote 0-2 ans.

1.3 Calcul de la valeur écologique

Deux types de critères sont utilisés : les critères simples et les méta-critères. Les critères simples sont des critères qui valent un maximum de points déterminés et qui s'additionnent pour donner une valeur totale correspondant à la qualité générale du groupement. Les méta-critères sont des données bonus données à un groupement.

La méthode d'évaluation de la valeur écologique contient 17 ou 15 critères (selon le cas, car 2 critères sont facultatifs) pour un total de 85 ou 75 points selon le nombre de critères utilisé. Il existe 2 méta-critères, Unicité et Espèces rares. Ces deux critères comptent pour un maximum individuel de 50 points.

Ainsi, si un groupement à un sous-total de 50/75 (67 %) et qu'il a 10 pour Espèces rares et 10 en Unicité, alors il aura 70/75 (50/75 + 20 = 70/75 = 93 %). Puisque des bonus sont ajoutés à la note, il se peut que le groupement ait une valeur théorique de plus de 100 %. Cette valeur est toutefois toujours ramenée à 100 %.

Cette approche a été adoptée afin de ne pas évaluer à la baisse un groupement qui possède des caractéristiques exceptionnelles ou élevées, sans pour autant être unique ou abriter des espèces rares.

Catégories de critères simples

Catégorie de critères	Définition
Maturité	Donne une valeur associée à la maturité et au développement du groupement. Deux critères permettent d'évaluer cette catégorie.
Qualité de l'habitat	Donne une appréciation de la qualité générale du groupement en fonction de trois critères : 1) la mosaïque d'habitats, qui correspond à la diversité des types d'habitats qui entoure chaque groupement; 2) les éléments d'habitats, qui représentent la diversité de structures, de composantes et d'éléments qui composent un groupement (par exemple, la présence de mares temporaires, de chicots, de butons et de cuvettes, etc.) et 3) les espèces d'intérêts sont des espèces non rares qui sont soit vulnérables à la cueillette, tel que désigné par le MDDELCC, ou des espèces d'intérêt qui ont été identifiées par WSP comme bio-indicateurs de la qualité du site.
Potentiel de présence des espèces rares	Évalue, séparément pour la faune et la flore, un potentiel de présence de ces espèces en fonction de critères comme la maturité, la rareté du groupement, la présence de perturbations, etc. Cette catégorie de critères n'est présente que lorsqu'aucun inventaire de la flore ou de la faune à statut précaire n'a été effectué. Le calcul de ce critère enlève le méta-critère Espèces rares du calcul.
Intégrité	Évalue par 6 critères la concordance du groupement à un milieu de même type complètement naturel. Ainsi, les critères tendent à évaluer tout ce qui n'est pas naturel et qui peut menacer en tout ou en partie la capacité du

	groupement à se régénérer et à se maintenir en une forme écologiquement viable dans le temps. La présence de perturbations, d'espèces envahissantes, la fragmentation et la connectivité du groupement avec d'autres massifs naturels permettent de quantifier l'intégrité.
Rôles fonctionnels	Les rôles fonctionnels sont des attributs importants dans l'accroissement ou le maintien de la qualité de composantes naturelles adjacentes ou non au groupement. Ainsi, un groupement et son sol peuvent jouer un rôle dans la rétention et la filtration de l'eau ou filtrer les eaux de ruissellement qui rejoignent un cours d'eau.
Connectivité hydrique	Décrit l'absence ou la présence d'un lien hydraulique de surface, son régime hydrique et sa qualité. Un cours d'eau naturel permanent de qualité donne 100 % des points.

Catégories de méta-critères

Catégories de méta-critères	**Définition**
Unicité (max 50 points)	Basé sur la liste des communautés naturelles d'intérêt établie par le MDDELCC dans son Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides (2008). Lorsque le groupement est terrestre, l'unicité est basée sur la rareté présumée, mais au niveau provincial.
Espèces rares (max 50 points)	Fait la somme des caractéristiques des occurrences des espèces, selon leur statut de précarité (défini par le MDDELCC). Ainsi, une espèce S1 (très précaire) aura beaucoup de points et une espèce peu précaire (S3) en aura moins. Cette cote est modulée par le nombre d'occurrences de chaque espèce et l'abondance de chacune des occurrences. La présence de ce critère enlève le calcul du critère Potentiel de présence des espèces rares.

Rapport sectoriel 8

RS-8 : POISSON ET SON HABITAT

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

POISSON ET SON HABITAT

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL
D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

N° de projet : 111-17853-01

AVRIL 2017

WSP

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

POISSON ET SON HABITAT

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHE BAIE-JAMES

Corporation Éléments Critiques

Version finale

Projet nº : 111-17853-01
Date : Avril 2017

WSP Canada Inc.
1600, boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Annie Bérubé, biologiste, B. Sc. — 4 avril 2017 (Date)

RÉVISÉ PAR

Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Chargée de projet — 4 avril 2017 (Date)

Bernard Massicotte, biologiste, M. Sc.
Réviseur senior — 4 avril 2017 (Date)

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillère en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargée de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Adjoint au chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Rédactrice principale	Annie Bérubé, biologiste, B. Sc.
Réviseur senior	Bernard Massicotte, biologiste, M. Sc.
Collaborateur	Jean Carreau, biologiste, B. Sc.
Équipe technique	***Relevés 2011 :*** Jean Carreau, biologiste, M. Sc. Claudie Landry, technicienne en bioécologie Michel Ébacher, technicien de la faune Benjamin Gagnon, technicien de la faune Marcel Moses Darcy Moses ***Relevés 2016 :*** Stéphane Geissel, technicien de la faune Luc Godin, biologiste, B. Sc.
Cartographie	Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique Martine Leclair, cartographe
Relecture, mise en page et édition	Nancy Imbeault, adjointe administrative

LABORATOIRES SAB

Responsable de l'identification du benthos	Bernadette Jacquaz, biologiste, M. Sc.

AGAT LABORATOIRES

Responsable des analyses sur la chair de poisson	Joëlle Thibault, microbiologiste

Référence à citer :

WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Poisson et son habitat.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. Projet n° 111-17853-01. 59 p. et annexes.

ABRÉVIATION

%	Pourcentage
< ou >	Inférieur à ou supérieur à
°C	Degré Celsius
µm	Micromètre
µS/cm	MicroSiemens par centimètre
BPC	Biphényles polychlorés
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CEC	Corporation Éléments Critiques
cm	Centimètre
CPUE	Capture par unité d'effort
DGPS	*Differential Global Positioning System*
D_L	Indice de développement du littoral
GM	Grandes mailles
GPS	*Global Positioning System*
h	Heure
ha	Hectare
ind./100 m²	Individu par unité de 100 mètres carrés
K	Coefficient de condition de Fulton
kHz	Kilohertz
km / km²	Kilomètre / Kilomètre carré
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
m	Mètre
m² / m³	Mètre carré / Mètre cube
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
mg/kg	Milligramme par kilogramme
mg/L	Milligramme par litre
mm	Millimètre
N/A	Non applicable
N	Nord
n	Nombre
n. d.	Non déterminé
n°	Numéro
O	Ouest
O_2	Oxygène
PM	Petites mailles
s	Écart-type

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONE D'ÉTUDE 2

2 MÉTHODOLOGIE 7

2.1 LACS ET COURS D'EAU VISÉS PAR L'ÉTUDE 7

2.2 DEMANDE D'INFORMATION 7

2.3 RELEVÉS DE TERRAIN 7

2.3.1 CAMPAGNE D'INVENTAIRE RÉALISÉE EN 2011 7

2.3.2 CAMPAGNE D'INVENTAIRE RÉALISÉE EN 2016 10

2.4 TRAITEMENT DES DONNÉES 14

3 RÉSULTATS 17

3.1 COMMUNAUTÉS D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES 17

3.2 CARACTÉRISTIQUES DES POPULATIONS DE POISSONS ET DE L'HABITAT 17

3.2.1 RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1 18

3.2.2 LAC 1 26

3.2.3 LAC 2 35

3.2.4 LAC 3 40

3.2.5 LAC 4 47

3.2.6 LAC 5 48

3.2.7 COURS D'EAU D ET F 49

3.3 MERCURE TOTAL, PLOMB ET BPC DANS LA CHAIR DE POISSON 50

3.3.1 MERCURE TOTAL 50

3.3.2 PLOMB ET ARSENIC 50

3.3.3 BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS 50

4 BILAN 55

5 RÉFÉRENCES 59

FIGURES

FIGURE 1. FILETS À PETITES MAILLES ET À GRANDES MAILLES UTILISÉS EN 2016 (TIRÉ DE SFA [2011]) 11
FIGURE 2. PROFIL DE TEMPÉRATURE ET D'OXYGÈNE DISSOUS AU LAC 1, LE 3 SEPTEMBRE 2016 26
FIGURE 3. RÉPARTITION DES MEUNIERS NOIRS CAPTURÉS AU LAC 1 EN 2016 PAR CLASSE DE LONGUEUR 32
FIGURE 4. RÉPARTITION DES MULETS PERLÉS CAPTURÉS AU LAC 1 EN 2016 PAR CLASSE DE LONGUEUR 33
FIGURE 5. PROFIL DE TEMPÉRATURE ET D'OXYGÈNE DISSOUS AU LAC 2, LE 31 AOÛT 2016 35
FIGURE 6. PROFIL DE TEMPÉRATURE ET D'OXYGÈNE DISSOUS AU LAC 3, LE 29 AOÛT 2016 40
FIGURE 7. RÉPARTITION DES MEUNIERS NOIRS ET DES GRANDS CORÉGONES CAPTURÉS AU LAC 3 EN 2016 PAR CLASSE DE LONGUEUR 45

CARTES

CARTE 1. LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE 3
CARTE 2. LOCALISATION DES LACS ET COURS D'EAU À L'ÉTUDE 5
CARTE 3. LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DU BENTHOS 19
CARTE 4. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DE LA BAIE DU RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1, DU COURS D'EAU E ET DU LAC 5 21
CARTE 5. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DU LAC 1 ET DU COURS D'EAU A 27
CARTE 6. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DU COURS D'EAU A 29
CARTE 7. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DES LACS 2 ET 4 AINSI QUE DES COURS D'EAU B ET K 37
CARTE 8. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DU LAC 3 ET DES COURS D'EAU G, H, I ET J 41
CARTE 9. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DES COURS D'EAU D ET F 51

TABLEAUX

TABLEAU 1. DESCRIPTION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DU BENTHOS 7
TABLEAU 2. ENGINS DE PÊCHE DÉPLOYÉS DANS LES LACS 1 À 5 ET LE RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1 EN 2011 8
TABLEAU 3. ENGINS DE PÊCHE DÉPLOYÉS DANS LES LACS 1, 2 ET 3 EN 2016 11
TABLEAU 4. DIMENSIONS DES FILETS À PETITES MAILLES ET À GRANDES MAILLES 11
TABLEAU 5. CLASSES GRANULOMÉTRIQUES UTILISÉES POUR LA CARACTÉRISATION DU SUBSTRAT 13
TABLEAU 6. CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT DE FRAIE EN LAC DE L'OMBLE DE FONTAINE, DU GRAND BROCHET, DU DORÉ JAUNE, DE LA PERCHAUDE ET DU GRAND CORÉGONE 13
TABLEAU 7. RÉSULTATS DU CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR LE TRI DES ORGANISMES BENTHIQUES 17
TABLEAU 8. STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES COMMUNAUTÉS D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES 17
TABLEAU 9. LISTE DES ESPÈCES DE POISSONS RÉPERTORIÉES SUR LE TERRITOIRE DE LA ZONE DE PÊCHE 22 (SOURCE : MFFP) 18
TABLEAU 10. CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES DU RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1 23
TABLEAU 11. EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE DANS LE RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1 EN 2011 24
TABLEAU 12. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU FILET MAILLANT DANS LE RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1 EN 2011 24
TABLEAU 13. DENSITÉ MOYENNE DE POISSONS CAPTURÉS PAR UNITÉ DE SURFACE DE 100 M² DANS LES COURS D'EAU A, B, D ET E EN 2016 25
TABLEAU 14. CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES DU LAC 1 26
TABLEAU 15. EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE AU LAC 1 EN 2011 31
TABLEAU 16. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU LAC 1 EN 2011 31
TABLEAU 17. EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE AU LAC 1 EN 2016 32
TABLEAU 18. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU LAC 1 EN 2016 33
TABLEAU 19. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS DANS LE COURS D'EAU A EN 2016 34
TABLEAU 20. CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES DU LAC 2 36
TABLEAU 21. EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE AU LAC 2 EN 2016 36
TABLEAU 22. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU LAC 2 EN 2016 39

TABLEAU 23. CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES DU LAC 3 43
TABLEAU 24. EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE AU LAC 3 EN 2011 43
TABLEAU 25. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU LAC 3 EN 2011 44
TABLEAU 26. EFFORT ET RENDEMENT DE PÊCHE AU LAC 3 EN 2016 44
TABLEAU 27. SYNTHÈSE DES DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU LAC 3 EN 2016 45
TABLEAU 28. CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES DU LAC 4 47
TABLEAU 29. EFFORT DE PÊCHE ET DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU FILET MAILLANT DANS LE LAC 4 EN JUIN 2011 48
TABLEAU 30. CARACTÉRISTIQUES MORPHOMÉTRIQUES ET PHYSICOCHIMIQUES DU LAC 5 48
TABLEAU 31. EFFORT DE PÊCHE ET DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS AU FILET MAILLANT DANS LE LAC 5 EN 2011 49
TABLEAU 32. CONCENTRATIONS EN ARSENIC, MERCURE, PLOMB ET BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS MESURÉES DANS LA CHAIR DES DORÉS JAUNES DU RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1 50
TABLEAU 33. CONCENTRATION EN MERCURE DANS LA CHAIR DES POISSONS DU RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1 ET NOMBRE DE REPAS RECOMMANDÉ (STATION EN AMONT DU BARRAGE; SOURCE : MDDELCC 2017) 53
TABLEAU 34. SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES DES LACS À L'ÉTUDE ET PRINCIPALES OBSERVATIONS EFFECTUÉES EN 2011 ET 2016 57
TABLEAU 35. SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES DES COURS D'EAU À L'ÉTUDE ET PRINCIPALES OBSERVATIONS EFFECTUÉES EN 2011 ET 2016 58

ANNEXES

ANNEXE 1	ÉCHELLE DE MATURITÉ DES GONADES
ANNEXE 2	TRI ET IDENTIFICATION DU BENTHOS
ANNEXE 3	INVENTAIRE 2011 - EFFORT DE PÊCHE DÉPLOYÉ EN JUIN
ANNEXE 4	INVENTAIRE 2011 – DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS
ANNEXE 5	DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE
ANNEXE 6	INVENTAIRE 2016 – CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU
ANNEXE 7	INVENTAIRE 2016 – DESCRIPTION DES STATIONS DE PÊCHE ÉLECTRIQUE
ANNEXE 8	INVENTAIRE 2016 – DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS À LA PÊCHE ÉLECTRIQUE
ANNEXE 9	INVENTAIRE 2016 – EFFORT DE PÊCHE AUX FILETS EXPÉRIMENTAUX
ANNEXE 10	INVENTAIRE 2016 – DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS DANS LES FILETS
ANNEXE 11	INVENTAIRE 2016 - CARACTÉRISATION DES RIVES AUX LACS 1, 2 ET 3
ANNEXE 12	CERTIFICATS D'ANALYSE – CHAIR DE POISSONS

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprennent 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (« LQE ») et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues par la Convention de la Baie James et du Nord québécois (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans ce contexte, CEC a mandaté WSP Canada Inc. (« WSP ») afin de réaliser une caractérisation des milieux aquatiques susceptibles d'être touchés par le projet. Ces données permettront d'évaluer les impacts du projet minier sur le milieu naturel, plus spécifiquement sur la qualité du milieu aquatique. Les objectifs de l'étude, la zone d'étude, la méthodologie utilisée ainsi que les résultats des inventaires sont présentés dans les sections qui suivent. L'ensemble des données brutes colligées au terrain a été annexé.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif de cette étude est de recueillir suffisamment d'information sur le poisson et son habitat pour évaluer les effets du projet minier Rose. Plus précisément, les inventaires avaient pour objectifs de :

- décrire sommairement les communautés d'invertébrés benthiques des lacs de la zone d'étude;
- dresser la liste des espèces de poissons présentes dans la zone d'étude et identifier les espèces à statut particulier;
- identifier les espèces de poissons faisant l'objet de pêches récréatives, commerciales et de subsistance, ou les espèces supportant une population de poisson visée par une telle activité de pêche, dans la zone d'étude et ses alentours;
- déterminer l'abondance relative des espèces de poissons en lac et décrire les habitats;
- déterminer la densité de poissons dans les cours d'eau et décrire les habitats;
- caractériser la qualité de la chair des poissons du réservoir de l'Eastmain 1.

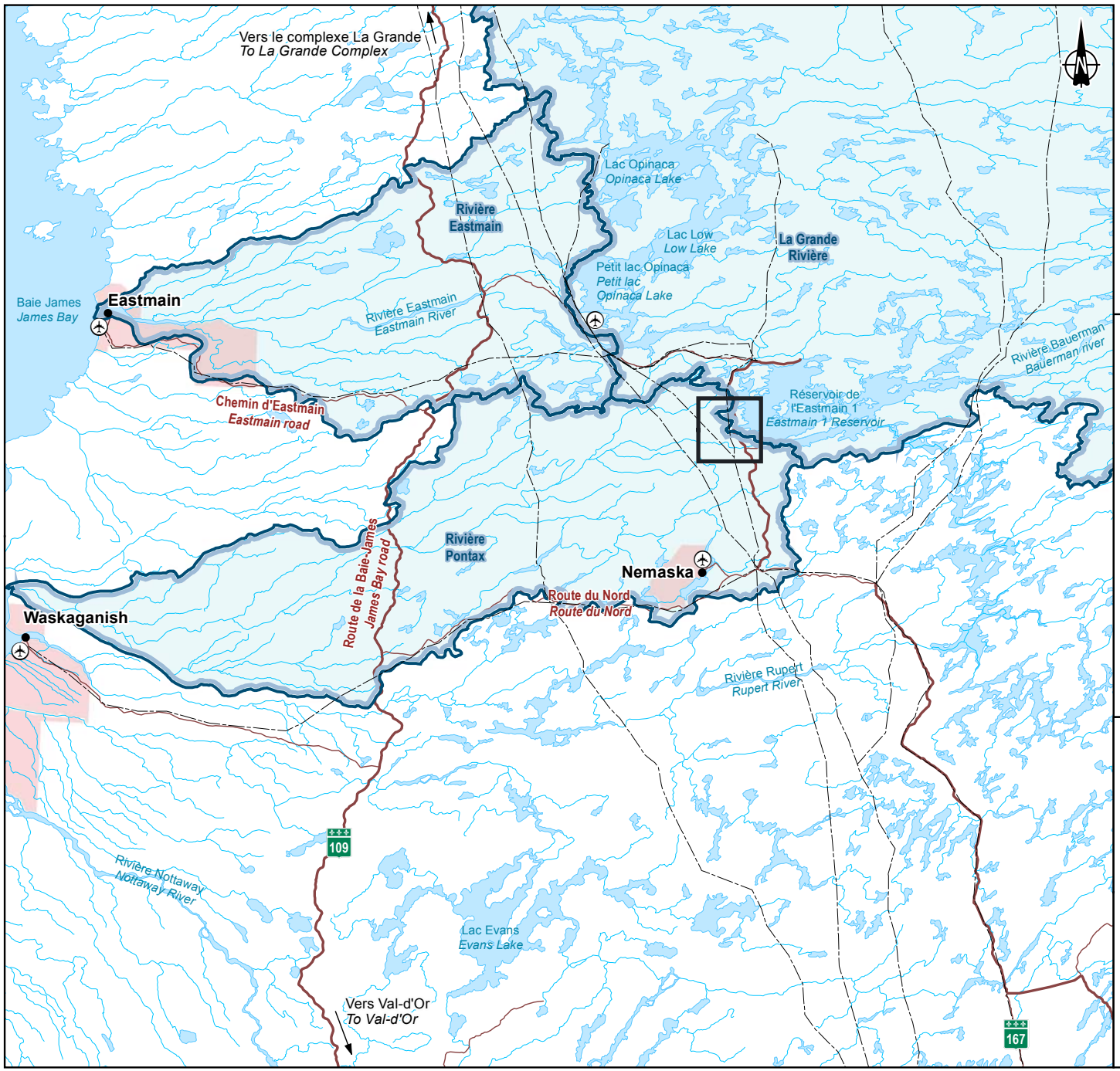
1.3 ZONE D'ÉTUDE

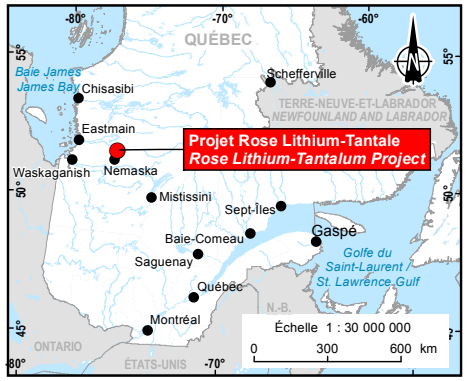
La propriété Rose est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James[1], à environ 40 km au nord du village cri de Nemaska (Nemiscau), lequel est situé à environ 240 km au nord-nord-ouest de Chibougamau. Elle est accessible via la route du Nord, praticable depuis Chibougamau en toutes saisons. Le site est également accessible via Matagami, par la route 109 et la route du Nord. Les coordonnées géographiques centrales approximatives de la propriété Rose sont :

→ 51° 59' 32'' Nord	76° 18' 55'' Ouest	WSG, 1984
→ 5 761 000 m Nord	409 700 m Est	UTM (Zone 18, NAD83)

La zone d'étude couvre une superficie de 102 km² et elle est partagée entre deux bassins versants, soit celui de la Grande Rivière, englobant le réservoir de l'Eastmain 1, et celui de la rivière Pontax (carte 1). Un grand nombre de cours d'eau et de plans d'eau sont compris dans la zone d'étude. Pour les besoins de l'étude, cinq lacs, cinq cours d'eau et une baie du réservoir de l'Eastmain 1 ont été échantillonnés en 2011 ou en 2016. Ces derniers ont été sélectionnés puisqu'ils sont situés à proximité de l'emplacement prévu de la mine et qu'ils sont les plus susceptibles d'être affectés par les activités minières. Les cours d'eau ont été identifiés par des lettres et les lacs par des chiffres (carte 2).

[1] Anciennement la municipalité de Baie-James.





Hydrographie / *Hydrography*

Bassin versant / *Watershed*

Infrastructure / *Infrastructure*

Aéroport / *Airport*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Route secondaire / *Secondary road*

Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

Zone d'étude / *Study area*

Municipalité / *Municipality*

CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale /
Rose Lithium-Tantalum Project
– Poisson et son habitat / *Fish and Fish Habitat* –

Localisation de la zone d'étude / *Study Area Location*

Source :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002

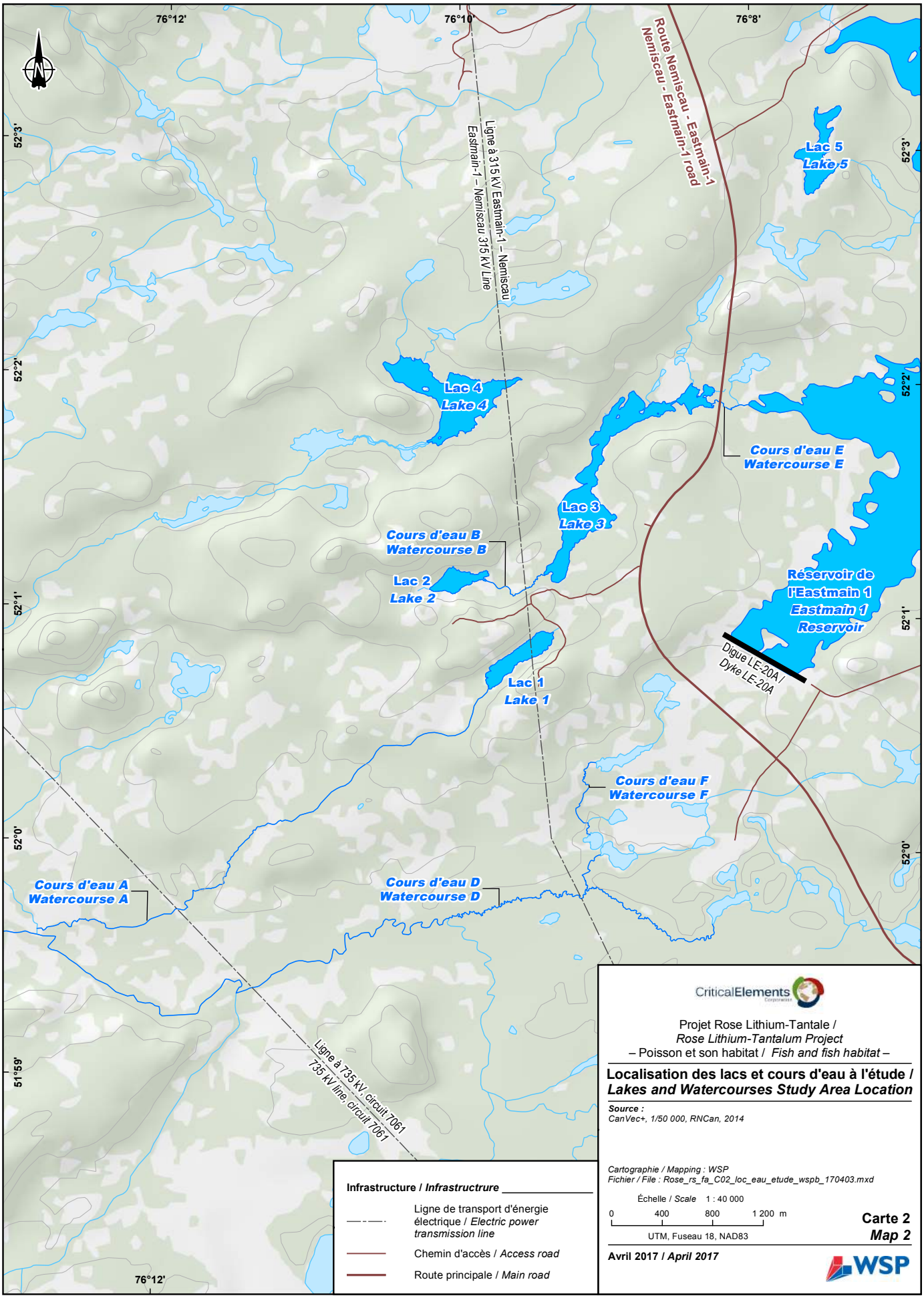
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C01_loc_regionale_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 500 000
0 15 30 45 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1
Map 1

Avril 2017 / *April 2017*

WSP


76°12'
76°10'
76°8'
52°3'
52°2'
52°1'
52°0'
51°59'
Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road
Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line
Lac 5
Lake 5
Lac 4
Lake 4
Cours d'eau E
Watercourse E
Lac 3
Lake 3
Cours d'eau B
Watercourse B
Lac 2
Lake 2
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir
Digue LE-20A /
Dyke LE-20A
Lac 1
Lake 1
Cours d'eau F
Watercourse F
Cours d'eau A
Watercourse A
Cours d'eau D
Watercourse D
Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV line, circuit 7061
Infrastructure / Infrastructrure
Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line
Chemin d'accès / Access road
Route principale / Main road
CriticalElements
Projet Rose Lithium-Tantale /
Rose Lithium-Tantalum Project
– Poisson et son habitat / Fish and fish habitat –
Localisation des lacs et cours d'eau à l'étude /
Lakes and Watercourses Study Area Location
Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C02_loc_eau_etude_wspb_170403.mxd
Échelle / Scale 1 : 40 000
0 400 800 1 200 m
UTM, Fuseau 18, NAD83
Carte 2
Map 2
Avril 2017 / April 2017
WSP

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 LACS ET COURS D'EAU VISÉS PAR L'ÉTUDE

Les lacs et cours d'eau visés par l'étude ont été identifiés à partir d'une carte topographique au 1 : 20 000 et des informations techniques préliminaires du projet Rose. Les lacs et cours d'eau susceptibles d'être touchés par le projet, en raison de leur proximité, ont été retenus pour l'étude (carte 2). Ainsi, cinq lacs, cinq cours d'eau et une baie du réservoir de l'Eastmain 1 ont été inventoriés.

2.2 DEMANDE D'INFORMATION

Une demande d'information a été transmise au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (« MFFP ») afin de connaître les espèces de poissons rapportées dans la zone d'étude et ses alentours.

2.3 RELEVÉS DE TERRAIN

2.3.1 CAMPAGNE D'INVENTAIRE RÉALISÉE EN 2011

ÉCHANTILLONNAGE DU BENTHOS

L'échantillonnage du benthos a été réalisé entre les 19 et 23 juin 2011 à six stations lacustres (tableau 1). Elles ont été choisies pour caractériser les secteurs pouvant être affectés par les infrastructures et les activités minières.

Tableau 1. Description des stations d'échantillonnage du benthos

Plan d'eau	Station
Lac 1	BE1
Lac 2	BE2
Lac 3	BE3
Lac 4	BE4
Lac 5	BE5
Réservoir de l'Eastmain 1	BE6

Trois sous-échantillons ont été prélevés à chaque station à l'aide d'une petite benne Ponar (0,023 m²). Une fois prélevés, les échantillons ont été filtrés sur un tamis de 500 µm et conservés dans une solution tamponnée de formaldéhyde à 10 % dans des chaudières à couvercle étanche, identifiées au numéro de la station, jusqu'à leur traitement au laboratoire. L'échantillon analysé au laboratoire est un composite des trois sous-échantillons.

Le tri et l'identification des organismes benthiques ont été réalisés par les Laboratoires SAB. Les travaux au laboratoire ont consisté essentiellement à trier les échantillons au binoculaire et à identifier les organismes jusqu'au genre. Au laboratoire, les échantillons ont été rincés à l'eau dans des tamis superposés ayant des ouvertures de mailles de 4 000, 2 000, 1 000 et 500 µm. Les fractions grossières retenues par les tamis de 4 000 et 2 000 µm ont été triées à l'aide d'une loupe éclairante. Pour la fraction plus fine (1 000 et 500 µm), le tri a été effectué à l'aide d'une loupe binoculaire. Les organismes ont été dénombrés et regroupés selon les grands groupes taxonomiques. Ils ont été conservés dans de l'alcool à 70 % (glycériné) pour une identification ultérieure.

Un contrôle de qualité du tri a été effectué sur un des échantillons et consistait en un tri des matières organiques résiduelles par une personne autre que le trieur d'origine.

L'évaluation taxonomique des organismes benthiques a été effectuée à partir des clés d'identification citées dans Merritt *et al.* (2008) et dans Thorp et Covich (2010). Les organismes ont été identifiés au genre, à l'exception des nématodes qui demandent une méthodologie d'échantillonnage et de préservation particulière. Certains spécimens n'ont pas pu être identifiés au genre puisque leur état limitait leur identification.

BATHYMÉTRIE

La première campagne de relevés bathymétriques s'est déroulée du 4 au 7 juillet 2011. Lors de cette campagne, la bathymétrie des lacs 1 et 2 a été effectuée. Lors d'une deuxième campagne de relevés, réalisée les 5 et 6 octobre 2011, la bathymétrie du lac 3 été effectuée. Seuls les lacs susceptibles d'être impactés par le projet ont fait l'objet d'une bathymétrie. Les relevés bathymétriques ont été accomplis à l'aide d'un échosondeur Odom (HT100 200 kHz) et d'un DGPS Magellan Zmax.

PÊCHE EXPÉRIMENTALE

Deux campagnes d'inventaire des communautés de poissons et de leurs habitats se sont déroulées du 18 au 23 juin 2011 ainsi que du 16 au 18 août 2011. La stratégie d'inventaire visait à couvrir l'ensemble de l'habitat du poisson potentiellement touché par les activités minières prévues et à obtenir une représentation des divers types d'habitats disponibles dans la zone d'étude. Le tableau 2 présente le nombre et le type d'engin utilisé lors de chaque campagne par plan d'eau.

Tableau 2. Engins de pêche déployés dans les lacs 1 à 5 et le réservoir de l'Eastmain 1 en 2011

Plan d'eau	Campagne	Engin	Nombre de stations
Lac 1	Juin	Bourolle	2
		Filet	1
	Août	Filet	2
Lac 2	Août	Filet	1
Lac 3	Juin	Bourolle	2
		Filet	2
	Août	Filet	2
Lac 4	Juin	Bourolle	2
		Filet	2
Lac 5	Juin	Filet	1
Réservoir de l'Eastmain 1	Juin	Bourolle	2
		Filet	2
	Août	Filet	3

Le plan d'échantillonnage a été conçu de façon à couvrir les différents types d'habitats présents dans la zone d'étude. Les habitats possédant des profondeurs supérieures et généralement dépourvues de végétation ont été inventoriés à l'aide de filets maillants expérimentaux, permettant la capture des grandes espèces. Des bourolles ont été utilisées dans les secteurs peu profonds des lacs. Les cours d'eau à l'étude, à l'exception du cours d'eau A pour lequel une bourolle a été utilisée, ont été inventoriés à l'aide d'un appareil de pêche électrique.

Pêche au filet maillant

Les filets utilisés sont constitués de monofilament transparent. Chaque filet compte six ou huit panneaux de 7,6 m de longueur sur 2,4 m de hauteur. Les différents panneaux possèdent des mailles de tailles étirées, allant de 25 à 102 mm. Les filets sont d'une longueur totale de 46 m (6 panneaux) ou de 60 m (8 panneaux). Les filets ont été posés perpendiculairement à la rive pour une période variant de 11 h à 18 h couvrant la nuit à une profondeur variant entre 1 et 3 m. La période de pêche ainsi obtenue permettait de couvrir les grandes périodes d'activités des poissons, soit du crépuscule au lever du jour.

Tous les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce, dénombrés et mesurés. Les dorés jaunes provenant du réservoir de l'Eastmain 1 ont été conservés afin de prélever des échantillons de chair pour l'analyse du mercure, de l'arsenic, du plomb ainsi que des biphényles polychlorés (« BPC »). Les échantillons ont été prélevés sur des poissons frais.

Bourolles

Afin de couvrir les habitats ne permettant pas l'utilisation d'un filet, des bourolles ont été déployées. Dans chacune des stations, deux bourolles de 40 cm de longueur sur 25 cm de largeur avec un maillage de 4 mm ont été déployées. Elles ont été appâtées à l'aide de pain et ont été déployées pour une période minimale de 12 h, incluant la nuit. Les poissons capturés ont été transférés dans des seaux pour être ensuite identifiés, dénombrés et mesurés avant d'être relâchés sur le site de capture. Les données ont été notées sur un formulaire de pêche.

Pêche électrique

La pêche électrique a été réalisée à l'aide d'une unité de pêche de type portatif de la marque Smith-Root, modèle LR-24. Cette technique a été utilisée dans les cours d'eau où l'utilisation d'autres méthodes était impossible. La pêche à chacune des stations a été effectuée dans une section du cours d'eau représentant des caractéristiques homogènes en termes de faciès d'écoulement, de substrat et de végétation. Les stations de pêche avaient un minimum de 30 m de longueur. Toutefois, à certaines stations, cette distance minimale n'a pu être respectée, principalement en raison de l'absence de conditions adéquates (profondeur et accès). Cet inventaire a été réalisé par deux utilisateurs.

La première étape de ce type d'inventaire consiste à délimiter et mesurer la station d'échantillonnage. Des essais sont par la suite réalisés en aval de la station pour ajuster correctement l'unité de pêche. Un des deux utilisateurs contrôle l'unité de pêche pendant que le deuxième se poste en aval, équipé d'un filet troubleau, afin de capturer les poissons électrisés et ensuite les déposer dans un seau d'eau. L'inventaire est effectué de l'aval vers l'amont. Une fois la station couverte, les poissons capturés sont identifiés et dénombrés. Une fois les données prélevées, les poissons ont été immédiatement remis à l'eau sur le site de leur capture.

ANALYSE DE LA CHAIR DES POISSONS

Des analyses chimiques ont été réalisées sur la chair des dorés jaunes capturés lors de l'inventaire de la faune ichtyenne du réservoir de l'Eastmain 1. Cette espèce a été choisie, car elle constitue une espèce piscivore située au sommet de la chaîne trophique pouvant potentiellement être affectée par les activités minières prévues.

La mise en eau du réservoir de l'Eastmain 1 a été effectuée entre novembre 2005 et mai 2006. La création de réservoirs hydroélectriques entraîne la transformation du mercure présent dans la végétation et les sols inondés. Le mercure inorganique est alors transformé en méthylmercure, une forme qui est davantage assimilée par les organismes aquatiques. Il en résulte une augmentation de la concentration en mercure dans la chair des poissons qui peut persister sur une période d'environ 10 à 30 ans selon les espèces de poissons et les types de réservoir.

Trois dorés jaunes ont été capturés dans le réservoir de l'Eastmain 1. Ces poissons ont été échantillonnés et leur chair a été analysée afin d'évaluer les concentrations en mercure, en arsenic, en plomb et en BPC. Les analyses ont été réalisées par les Laboratoires AGAT.

2.3.2 CAMPAGNE D'INVENTAIRE RÉALISÉE EN 2016

La Loi sur les pêches, créée en 1868 dans le but de protéger l'habitat du poisson et prévenir la pollution, a été modifiée notamment en 2012 afin de renforcer la capacité du ministère de Pêches et Océans Canada à gérer les menaces qui pèsent sur la durabilité et la productivité des pêches commerciales, récréatives et autochtones du Canada. Les modifications apportées à la Loi sur les pêches comprennent une interdiction de causer des dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone ou dont dépend une telle pêche (article 35), des dispositions sur le débit de l'eau et le passage du poisson (articles 20 et 21), ainsi qu'un cadre décisionnel sur les mesures réglementaires (articles 6 et 6.1).

L'interdiction de causer des dommages sérieux à tout poisson touche les poissons et l'habitat du poisson visés par une pêche commerciale, récréative ou autochtone ou dont dépend une telle pêche. Les poissons visés par la Loi comprennent les poissons qui font l'objet des règlements fédéraux ou provinciaux applicables en matière de pêche et ceux qui peuvent être pêchés par les communautés autochtones ou par leurs membres aux fins alimentaires, sociales ou rituelles ou aux fins prévues dans un accord sur des revendications territoriales. Les poissons dont dépendent de telles pêches sont ceux qui contribuent à la productivité d'une pêche. Ces poissons peuvent se trouver dans le plan d'eau où se pratique la pêche commerciale, récréative ou autochtone qu'ils soutiennent ou dans un plan d'eau qui est rattaché à celui-ci par un cours d'eau. Les dommages sérieux à tout poisson sont définis comme étant :

- la mort du poisson;
- une modification permanente à l'habitat du poisson qui intervient sur une échelle spatiale ou temporelle ou à une intensité qui limite ou réduit la capacité du poisson d'utiliser ces habitats, comme les frayères, les aires d'alevinage, de croissance ou d'alimentation et les routes migratoires, dont dépend, directement ou indirectement, sa survie;
- une destruction de l'habitat du poisson qui intervient sur une échelle spatiale ou temporelle ou à une intensité qui limite ou réduit la capacité du poisson d'utiliser ces habitats, comme les frayères, les aires d'alevinage, de croissance ou d'alimentation et les routes migratoires, dont dépend, directement ou indirectement, sa survie.

Dans ce contexte, une caractérisation détaillée de l'habitat du poisson a été faite en 2016 et des pêches expérimentales ont été réalisées dans les lacs 1, 2 et 3, soit ceux susceptibles d'être impactés par le projet, de même que dans les cours d'eau A, B, D, E et F, afin de mettre à jour les données recueillies en 2011 et combler les informations manquantes pour évaluer les effets du projet.

PÊCHE EN LAC

Les pêches expérimentales effectuées en 2016 ont été réalisées selon le protocole d'inventaire multiespèces du SFA (2011). À cette fin, des filets à petites mailles (« PM ») et des filets à grandes mailles (« GM ») ont été utilisés (figure 1). L'effort de pêche consenti dans chaque lac est détaillé au tableau 3. Les dimensions des engins de pêche sont résumées au tableau 4.

Les filets ont été installés perpendiculairement à la rive ou au large de sorte à couvrir tous les types d'habitats présents. Le protocole d'échantillonnage, tel qu'indiqué dans le guide du SFA (2011), a été ajusté pour prendre en considération la petite taille des plans d'eau à l'étude et ainsi éviter toute mortalité excessive des poissons. Aussi, l'effort a été réparti sur deux nuits. À chaque station, la profondeur de l'eau a été notée aux deux extrémités du filet. L'heure de pose et la température de l'eau ont aussi été prises en note et la localisation du filet a été relevée à l'aide d'un GPS. Les engins ont été installés en fin de matinée

ou en après-midi et relevés le lendemain matin de manière à couvrir, dans la mesure du possible, la période de 18 h à 9 h.

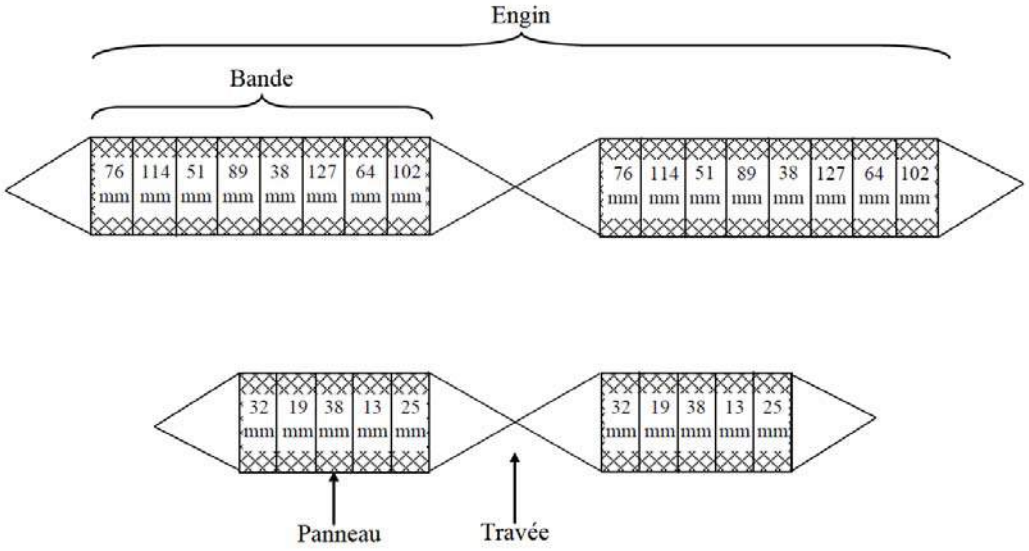


Figure 1. Filets à petites mailles et à grandes mailles utilisés en 2016 (tiré de SFA [2011])

Tableau 3. Engins de pêche déployés dans les lacs 1, 2 et 3 en 2016

Lieu	Strate 1 à 3 m	Strate 3 à 6 m	Strate 6 à 12 m
Lac 1	4 GM et 2 PM	---	---
Lac 2	2 GM et 2 PM	2 GM	---
Lac 3	3 GM et 2 PM	5 GM	2 GM et 2 PM

Tableau 4. Dimensions des filets à petites mailles et à grandes mailles

Engin	Code	Dimension / Caractéristique
Filet à petites mailles	PM	2 bandes de 5 panneaux chacune, hauteur de 1,8 m; longueur totale de l'engin de 25 m, mailles de 13, 19, 25, 32 et 38 mm
Filet à grandes mailles	GM	2 bandes de 8 panneaux chacune; hauteur de 1,8 m; longueur totale de l'engin de 49,6 m, mailles de 38, 51, 64, 76, 89, 104, 114 et 127 mm.

Tous les poissons ont été identifiés, dénombrés, mesurés, pesés et les poissons vivants en bonne condition ont été remis à l'eau. Pour les poissons morts ou moribonds, le sexe et le stade de maturité des gonades ont été déterminés et la présence d'anomalie ou de parasites a été notée. Les stades de maturité utilisés sont ceux décrits par Nikolsky (1963) et leur définition est fournie à l'annexe 1. Les structures pour la détermination de l'âge ont été prélevées sur les espèces d'intérêt pour la pêche, soit le grand brochet, la perchaude, le doré jaune, le grand corégone et l'omble de fontaine.

PÊCHE EN COURS D'EAU

Les pêches électriques ont été faites à des stations fermées à raison de quatre passages par station. Chaque parcelle avait une superficie d'environ 100 m². À chacune des stations de pêche électrique, les dimensions de la parcelle échantillonnée, la profondeur d'eau, la composition du substrat, la vitesse du courant, la présence de végétation aquatique et riveraine en surplomb, le faciès d'écoulement et les coordonnées géographiques ont été notés. Chaque spécimen capturé a été identifié à l'espèce. Le nombre de captures par espèce à chaque passage a été noté, de même que la longueur totale et la masse individuelle de tous les spécimens.

Une station ouverte a été faite dans le cours d'eau E, car la profondeur d'eau ne permettait pas l'installation d'une station de pêche fermée. Un seul passage a été effectué.

CARACTÉRISATION DE L'HABITAT LACUSTRE

Profil de la température et de l'oxygène

Des relevés physicochimiques ont été effectués à l'endroit correspondant à la profondeur maximale des plans d'eau. Les données de température, d'oxygène dissous, de conductivité et de pH ont été recueillies à 0,5 m de profondeur. Par la suite, la température et l'oxygène dissous ont été mesurés à chaque mètre jusqu'à ce que la profondeur maximale du lac soit atteinte. Une sonde multiparamètre de marque YSI, modèle 556, a été utilisée pour effectuer ces mesures. La transparence de l'eau a été mesurée à l'aide d'un disque de Secchi.

Bathymétrie

Lors des activités de pêche complémentaires réalisées en 2016, il a été constaté que la carte bathymétrique du lac 2 comportait des erreurs. Les profondeurs d'eau indiquées par les relevés de 2011 sont beaucoup plus importantes qu'elles ne le sont en réalité. C'est lors du mouillage des engins de pêche et lors de la réalisation du profil de la température et de l'oxygène dissous que cette erreur a été constatée. Il appert que le fond du lac 2 est recouvert d'une couche de vase de quelques mètres d'épaisseur très peu compactée. Les relevés effectués en 2011 semblent avoir mesuré la profondeur de la couche de substrat plus dense en profondeur (possiblement le roc) et non la surface des sédiments très meubles subjacents. De nouveaux relevés bathymétriques ont donc été réalisés sur ce lac à l'aide d'un échosondeur Garmin GPSMap 521s. La force du signal a dû être ajustée tout au long du relevé afin d'éviter qu'il ne pénètre en profondeur dans les sédiments. Une validation des profondeurs d'eau relevées à l'aide de l'échosondeur a aussi été faite à plusieurs endroits sur le lac à l'aide d'une corde graduée lestée.

Segmentation des rives

Les rives des lacs ont été divisées en tronçons (segments) définis par la granulométrie du substrat, laquelle a été décrite à l'aide d'un code de lettres correspondant aux classes granulométriques du tableau 5. Selon une évaluation visuelle, la proportion de chaque classe présente est estimée en pourcentage. La pente de la rive et celle de la beine ont été prises en note de même que le pourcentage de recouvrement par la végétation riveraine. Le type d'habitat riverain a été décrit en notant les principaux regroupements de végétation suivants : conifère mature, feuillu mature, arbustif, éricacée, herbacée et tourbière. Des photographies de chaque segment ont aussi été prises.

En même temps que la caractérisation des rives, tous les tributaires et émissaires des plans d'eau ont été identifiés afin de déterminer ceux qui présentent un potentiel d'habitat pour le poisson. Ainsi, tous ceux dont l'écoulement est entièrement souterrain et qui ne permettent pas le passage du poisson ont été identifiés comme étant infranchissables par le poisson dès leur embouchure et n'ont pas été visités plus en amont. Les ruisseaux partiellement souterrains avec ou sans écoulement au moment de la visite ont aussi été notés. Lorsqu'il y avait un écoulement d'eau libre (cours d'eau avec lit bien défini), ou du moins un

écoulement audible permettant de suivre le tracé du cours d'eau, ces tributaires ont été caractérisés sur une centaine de mètres. La méthodologie utilisée pour caractériser les cours d'eau est décrite dans les paragraphes qui suivent.

Tableau 5. Classes granulométriques utilisées pour la caractérisation du substrat

Catégorie	Code	Classe	Taille des particules (mm)
Substrat fin	MO	Matière organique	N/A
	L	Silt / Limon / Argile	< 0,125
	S	Sable	0,125 - 5
Substrat moyen	V	Gravier	5 - 40
	C	Caillou	40 - 80
Substrat grossier	G	Galet	80 - 250
	B	Bloc	250 - 500
	Bx	Gros bloc	> 500
	R	Roc	N/A

Herbiers aquatiques et frayères potentielles

Les principaux herbiers aquatiques ont été identifiés et délimités. Les principales espèces végétales des herbiers aquatiques ont été identifiées et les dimensions approximatives des herbiers ont été prises en note.

Les sites offrant un potentiel de fraie pour l'omble de fontaine, le grand brochet, la perchaude, le doré jaune et le grand corégone ont été localisés au GPS et caractérisés en notant, pour chacun : les dimensions, la profondeur d'eau, les caractéristiques du substrat (granulométrie, pente, présence de matière organique ou de périphyton) ou de la végétation (espèce, densité). Les caractéristiques d'habitat recherchées en lac pour ces espèces sont présentées au tableau 6.

Tableau 6. Caractéristiques de l'habitat de fraie en lac de l'omble de fontaine, du grand brochet, du doré jaune, de la perchaude et du grand corégone

Espèce	Caractéristique
Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*)	• Eau peu profonde, froide (5 à 10 °C), claire et bien oxygénée à fond de gravier
Grand brochet (*Esox lucius*)	• Eau peu profonde des plaines inondables à végétation dense des rivières, marécages et baies de lacs
Perchaude (*Perca flavescens*)	• Eau peu profonde des plaines inondables à végétation dense des rivières, marécages et baies de lacs • Embouchures des tributaires
Doré jaune (*Sander vitreus*)	• Hauts-fons et berges rocheuses exposées aux vents • Eau peu profonde, bien oxygénée
Grand corégone (*Coregonus clupeaformis*)	• Eau peu profonde sur un substrat rocheux (gravier, cailloux, galets et blocs), sable utilisé à l'occasion • Généralement à moins de 8 m de profondeur

Sources : Scott et Crossman (1974); Desroches et Picard (2013)

SEGMENTATION DE L'HABITAT DU POISSON DANS LES COURS D'EAU

Les cours d'eau visés par l'étude ont été caractérisés sur toute leur longueur. Les tronçons ont été divisés en segments homogènes, définis par leur faciès d'écoulement et leur composition granulométrique. Pour chaque segment homogène, la longueur, la largeur moyenne, la profondeur moyenne, la vitesse d'écoulement, la granulométrie, la présence de frayères potentielles et toute autre remarque pertinente (obstacle à la circulation des poissons, érosion, etc.) ont été notées. Lorsqu'une frayère potentielle pour l'omble de fontaine était observée, elle a été caractérisée plus en détail en notant sa localisation, sa superficie, sa granulométrie, ainsi que la profondeur de l'eau et la vitesse d'écoulement. Les herbiers aquatiques ont également été caractérisés en notant leur pourcentage de recouvrement du lit du cours d'eau.

La franchissabilité des obstacles à la migration du poisson a été évaluée principalement pour l'omble de fontaine. Lorsqu'elle a été évaluée pour une autre espèce de poisson, celle-ci est mentionnée dans le texte.

2.4 TRAITEMENT DES DONNÉES

COMMUNAUTÉS D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Densité totale et richesse

La densité des organismes et la richesse spécifique des invertébrés benthiques sont des indicateurs très sensibles aux conditions environnementales naturelles et aux perturbations résultant de l'introduction de polluants. Précisons que ces paramètres, dont plus particulièrement l'abondance des organismes, peuvent également varier considérablement dans les milieux non contaminés. La richesse augmente généralement avec l'amélioration de la qualité de l'eau ainsi qu'avec la diversité et la qualité des habitats.

La densité totale des invertébrés correspond au nombre total de spécimens capturés par station, toutes catégories taxonomiques confondues, exprimé par unité de surface (nombre d'invertébrés/m²). Quant à la richesse, elle correspond au nombre de taxons (genre) présents à chaque station. Les valeurs de densité et de richesse ont été calculées pour chaque station.

Indice de régularité (équitabilité)

L'équitabilité permet de rapporter la diversité observée à la diversité théorique par équipartition des effectifs. La valeur obtenue varie entre 0 et 1, où 0 indique que la totalité de l'effectif est concentrée dans un même taxon et 1 que tous les taxons possèdent une même abondance. L'équitabilité a été calculée pour chaque station selon l'équation suivante (Environnement Canada, 2012) :

$$E = 1/\sum_{i=1}^{s}(p_i)^2 / S$$

où :

E = équitabilité
p_i = abondance relative du i^e genre à la station
S = nombre total de genres identifiés à la station

Indice de diversité de Simpson

L'indice de diversité rend compte de la composition d'un écosystème, en termes de nombre d'espèces et de leur abondance relative. Cet indice constitue en fait une mesure globale des proportions des différentes espèces présentes dans un échantillon. Il permet de caractériser la diversité des biocénoses et donne un premier aperçu de la santé des écosystèmes. L'indice de diversité diminue quand la communauté est

dominée par un nombre réduit d'espèces. Une valeur faible traduit généralement des conditions de vie particulières qui favorisent l'établissement de seulement quelques espèces.

L'indice de diversité de Simpson considère simultanément l'abondance et le nombre de taxons d'invertébrés. Il rend compte de la contribution relative (ou proportionnelle) de chaque catégorie taxonomique (genre) au total observée à chaque station. La valeur de cet indice a été calculée pour chaque station. Le calcul de l'indice de diversité de Simpson a été estimé selon l'équation suivante (Environnement Canada, 2012) :

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{s} (p_i)^2$$

où :

D = indice de diversité de Simpson
S = nombre total de genres à la station
p_i = proportion du i^e genre à la station

MORPHOMÉTRIE DES PLANS D'EAU

Les données relatives aux caractéristiques morphométriques du lac et à la physicochimie ont été présentées sous la forme d'un tableau synthèse. Un indice de développement des rives (D_L) a été calculé pour chaque lac selon la formule suivante (Wetzel, 1975) :

$$D_L = \frac{C}{2\sqrt{S * \pi}}$$

$$D_V = \frac{\bar{P}}{Pmax} * 3$$

où :

D_L = indice de développement des rives
C = circonférence ou périmètre (m)
S = superficie (m²)

L'indice de développement du littoral (D_L) est le rapport du périmètre du lac sur le périmètre d'un lac de forme circulaire (indice de 1) ayant la même superficie. La forme découpée des rives du lac fait grimper l'indice de développement des rives à une valeur élevée (> 1). Il traduit l'importance de la zone littorale du lac et constitue un bon indicateur du potentiel de production halieutique.

DESCRIPTION DES POPULATIONS DE POISSONS

Les données ont été saisies dans un chiffrier électronique pour faciliter leur traitement. Pour chaque lac, les informations relatives au substrat des rives, à la bathymétrie, aux herbiers et à la localisation des frayères potentielles ont été présentées en annexe sous forme de tableaux et résumées sur une carte.

Le nombre de captures par espèce, par engin et par station a été compilé. Les longueurs et masses moyennes ont été calculées pour chaque espèce de chaque lac de même que le coefficient de condition (Fulton) moyen. Ce dernier est déterminé par l'équation suivante (Ricker, 1975) :

$$K = \frac{M * 10^5}{L^3}$$

où :

K = coefficient de condition de Fulton
M = masse du poisson (g)
L = longueur totale du poisson (mm)

Ce coefficient permet de comparer la masse et la longueur sur un spécimen particulier. Plus un poisson est lourd pour une longueur donnée, plus grand sera le coefficient et, par conséquent, meilleure sera sa condition.

CALCUL DE LA DENSITÉ DE POISSONS DANS LES COURS D'EAU

Deux types de stations de pêche électrique ont été utilisés, soit des stations fermées et une station ouverte. La station fermée permet de pallier au fait que tous les poissons dans une parcelle de pêche à l'électricité ne peuvent pas être capturés lors d'un seul passage. Ainsi, plusieurs balayages consécutifs de la même superficie doivent être répétés en notant le nombre de poissons capturés lors des passages successifs. Les stations fermées ont été utilisées pour déterminer l'efficacité au premier passage et les résultats ont ensuite été appliqués aux résultats de la station ouverte pour estimer la densité totale de poissons par station.

Cette méthode suppose que la probabilité de capture demeure la même d'un passage à l'autre et d'un endroit à l'autre. Pour déterminer l'efficacité au premier passage, les résultats des stations fermées ont été utilisés. L'ensemble des stations fermées échantillonnées a été utilisé pour calculer la probabilité de capture au premier passage. La moyenne a été calculée et considérée comme représentative de la probabilité de capture pour la zone d'étude.

Cette probabilité de capture moyenne a été appliquée à la station ouverte pour estimer le nombre de poissons qui étaient présents dans le périmètre de pêche. L'estimation de « N » à la station ouverte a été obtenue ainsi :

$$N = C_1/P_1$$

où : « C_1 » est le nombre de captures lors du premier passage et « P_1 » représente l'efficacité au premier passage (%).

Tous les résultats de pêche électrique ont été rapportés en nombre de poissons capturés par unité de 100 m² afin de permettre la comparaison des densités entre les stations et les cours d'eau de la zone d'étude.

3 RÉSULTATS

3.1 COMMUNAUTÉS D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Les résultats de l'identification du benthos sont présentés à l'annexe 2. Le tableau 7 présente les résultats du contrôle de qualité effectué par les Laboratoires SAB. Ainsi, le pourcentage d'individus oubliés lors du tri est de 7,8 %, ce qui est acceptable.

Tableau 7. Résultats du contrôle de qualité sur le tri des organismes benthiques

Échantillon	Nombre total (premier tri)	Nombre oublié	Pourcentage oublié
L4 (100 %)	18	0	0,0
L4 (25 %)	64	5	7,8

La localisation des stations échantillonnées en 2011 est illustrée sur la carte 3. Au total, 62 taxons ont été identifiés sur l'ensemble des cinq lacs et du réservoir (tableau 8). En moyenne, 19 taxons étaient présents par station. C'est dans les lacs 2 et 4 que la plus grande diversité de taxons a été observée (respectivement 27 et 28), alors que c'est dans l'échantillon du réservoir de l'Eastmain 1 que le plus faible nombre de taxons a été observé (9). Les différences observées entre les différents échantillons peuvent être liées à une différence au niveau de l'habitat, comme la profondeur d'eau et la composition granulométrique du substrat. Ces informations ne sont toutefois pas disponibles.

Tableau 8. Statistiques descriptives des communautés d'invertébrés benthiques

Paramètre	Lac 1	Lac 2	Lac 3	Lac 4	Lac 5	Réservoir
Nombre de taxons	14	27	18	28	19	9
Diversité de Simpson	0,85	0,90	0,90	0,88	0,92	0,47
Équitabilité	0,48	0,35	0,57	0,30	0,63	0,21
Densité totale (n/m²)	1 867	2 830	2 874	4 059	2 741	21 215

En lac, les taxons les plus abondants sont les chironomides, répartis en plusieurs genres, suivis des bivalves (*Pisidium*) et des amphipodes (*Hyalella*) (annexe 2). Dans le réservoir, les taxons dominants sont les Chironomides, principalement représentés par des larves de *Chironomus* (vers de vase), et les oligochètes.

3.2 CARACTÉRISTIQUES DES POPULATIONS DE POISSONS ET DE L'HABITAT

Selon les informations transmises par le MFFP le 24 novembre 2016, il n'y a aucune mention d'espèce faunique menacée dans la zone d'étude (Karen Savard, MFFP, comm. pers., 2016). Le MFFP mentionne toutefois que le réseau hydrographique de la zone d'étude constitue un habitat pour l'esturgeon jaune, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

Selon le MFFP, la zone d'étude est comprise à l'intérieur des limites du territoire de la zone de pêche 22 dans laquelle 30 espèces de poissons ont été répertoriées (Karen Savard, MFFP, comm. pers., 2016). La liste de ces espèces est fournie au tableau 9.

Tableau 9. Liste des espèces de poissons répertoriées sur le territoire de la zone de pêche 22 (source : MFFP)

Nom français	Nom latin / Code	Nom français	Nom latin / Code
Chabot à tête plate	*Cottus ricei* / CORI	Méné émeraude	*Notropis atherinoides* / NOAT
Chabot tacheté	***Cottus bairdii* / COBA**	Ménomini rond	*Prosopium cylindraceum* / PRCY
Chabot visqueux	***Cottus cognatus* / COCO**	**Meunier noir**	***Catostomus commersonii* / CACO**
Cisco de lac	*Coregonus artedi* / COAR	Meunier rouge	*Catostomus catostomus* / CACA
Doré jaune	***Sander vitreus* / SAVI**	Mulet à cornes	*Semotilus atromaculatus* / SEAT
Doré noir	*Sander canadensis* / SACA	**Mulet perlé**	***Margariscus margarita* / MAMA**
Épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus* / GAAC	**Naseux des rapides**	***Rhinichthys cataractae* / RHCA**
Épinoche à cinq épines	*Culaea inconstans* / CUIN	Naseux noir	*Rhinichthys atratulus* / RHAT
Épinoche à neuf épines	*Pungitius pungitius* / PUPU	**Omble de fontaine**	***Salvelinus fontinalis* / SAFO**
Esturgeon jaune	*Acipenser fulvescens* / ACFU	Omisco	*Percopsis omiscomaycus* / PEOM
Fouille-roche zébré	*Percina caprodes* / PECA	Ouitouche	*Semotilus corporalis* / SECO
Grand brochet	***Esox lucius* / ESLU**	**Perchaude**	***Perca flavescens* / PEFL**
Grand corégone	***Coregonus clupeaformis* / COCL**	Queue à tache noire	*Notropis hudsonius* / NOHU
Lotte	***Lota lota* / LOLO**	Raseux-de-terre noir	*Etheostoma nigrum* / ETNI
Méné de lac	***Couesius plumbeus* / COPL**	Touladi	*Salvelinus namaycush* / SANA

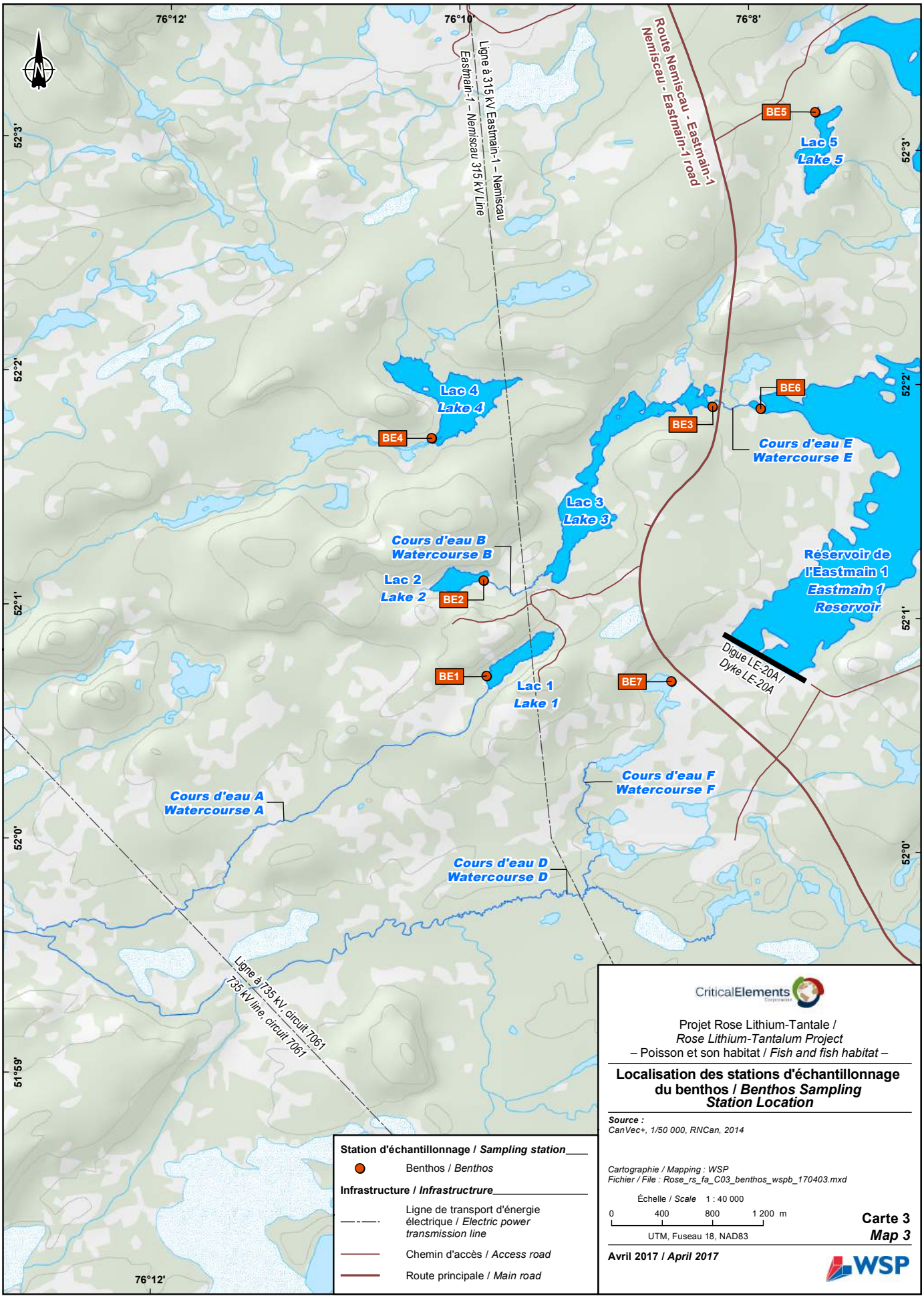
Note : les noms indiqués en caractère gras désignent les espèces dont la présence a été confirmée dans la zone d'étude.

Les inventaires réalisés en 2011 et en 2016 ont permis de confirmer la présence de 12 espèces de poissons dans la zone d'étude (tableau 9). Aucune espèce de poisson à statut particulier n'a été capturée lors de ces inventaires.

3.2.1 RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1

CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES ET MORPHOMÉTRIQUES

Le réservoir de l'Eastmain 1 est situé dans la partie est de la zone d'étude et il reçoit l'eau des lacs 2, 3 et 5 (carte 4). Il couvre une superficie de 60 300 ha et offre plus de 1 500 km de rive. La baie à l'étude couvre 0,64 ha, ce qui représente moins de 1 % de la superficie du réservoir. C'est dans cette baie que s'écoule le lac 3 via le cours d'eau E. Le réservoir présente de nombreuses baies peu profondes offrant un bon potentiel de productivité halieutique.



CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale /
Rose Lithium-Tantalum Project
– Poisson et son habitat / *Fish and fish habitat* –

Localisation des stations d'échantillonnage du benthos / *Benthos Sampling Station Location*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C03_benthos_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 40 000

0 400 800 1 200 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3
Map 3

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

Segmentation / *Segmentation*

Limite des segments / *Segment boundary*

S1 | 80B — Substrat (et pourcentage) / *Substrat (and percentage)*; Numéro du segment / *Segment number*

Substrat / *Substrat*

R	Roc / *Rock*	
B	Bloc / *Block*	(250 à 500 mm)
G	Galet / *Cobble*	(80 à 250 mm)
C	Caillou / *Pebble*	(40 à 80 mm)
V	Gravier / *Gravel*	(5 à 40 mm)
S	Sable / *Sand*	(0,125 à 5 mm)
L	Limon / *Silt*	
MO	Matière organique / *Organic matter*	

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

Pêche / *Fishing*

PE1 — Couleur contour : campagne d'inventaire / *Colour contour : sampling campaign*

PE1 — Nom de la station de pêche / *Name of fishing station*

SAFO 1 — Nombre de captures / *Number of catchs*; Espèce / *Species*

Engin de pêche / *Type of gear*

2016	2011 Juin	2011 Août	
	■	■	Filet / *Gillnet*
	●		Bourolle / *Bait trap*
⬟	⬟		Pêche électrique / *Electrofishing*

Espèce / *Species*

CACO	Meunier noir / *White sucker*
COBA	Chabot tacheté / *Mottled sculpin*
COCL	Grand corégone / *Lake whitefish*
COPL	Méné de lac / *Lake chub*
ESLU	Grand brochet / *Northern pike*
LOLO	Lotte / *Monkfish*
PEFL	Perchaude / *Yellow perch*
RHCA	Naseux des rapides / *Longnose dace*
SAVI	Doré jaune / *Walleye fishery*

Caractéristique de l'habitat / *Habitat characteristic*

Frayère potentielle / *Suitable spawning ground*

Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*

Isobathe (0,5 m) / *Isobath*

Obstacle / *Barrier*

BC — Couleur : franchissabilité / *Colour : passage*; Type d'obstacle / *Type of barrier*

Franchissabilité / *Passage*

Franchissable / *Passable*

Infranchissable sous-réserve / *Almost impassable*

Type d'obstacle / *Type of barrier*

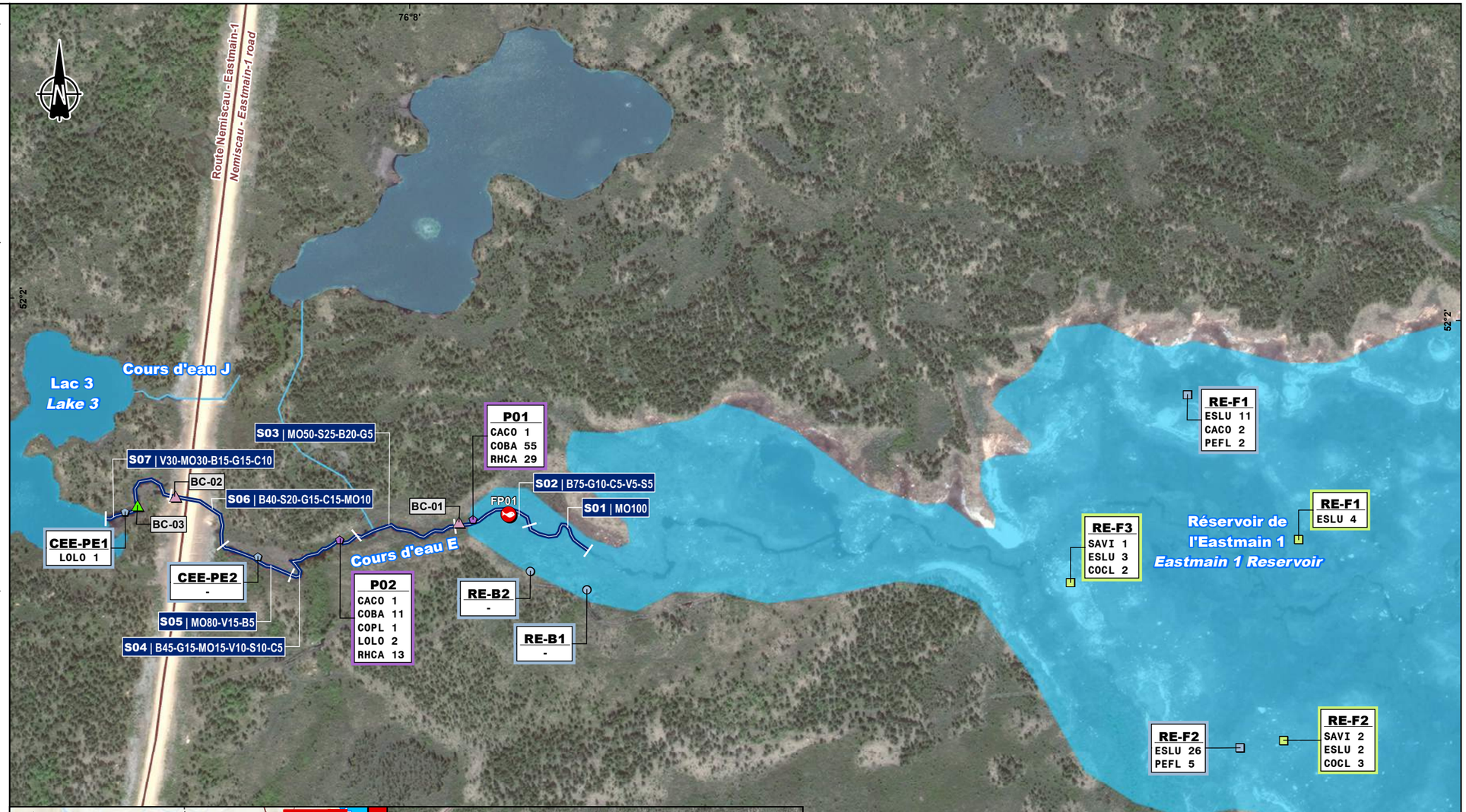
BC Barrage de castor / *Beaver dam*

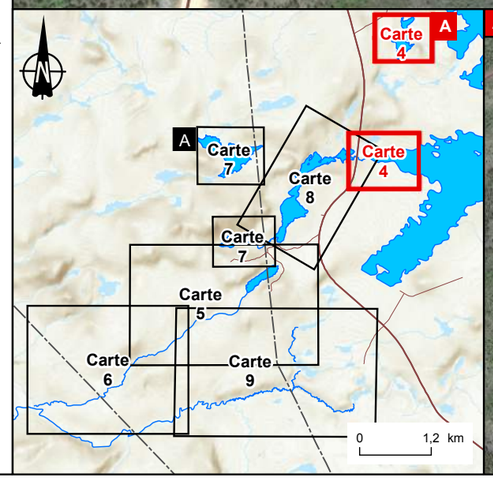
Infrastructure / *Infrastructure*

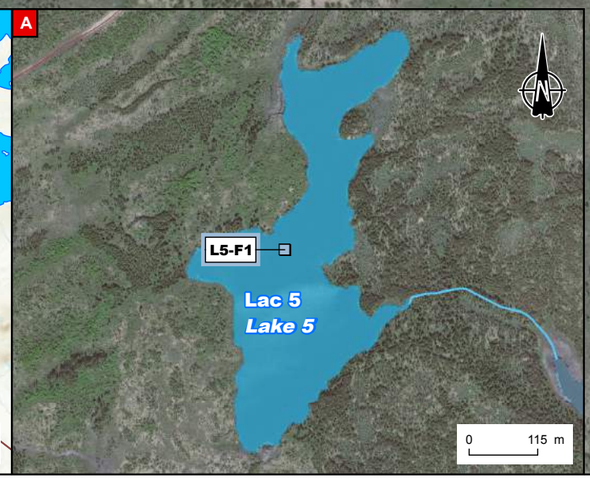
Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Route principale / *Main road*

Chemin d'accès / *Access road*







CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project* – Poisson et son habitat / *Fish and fish habitat* –

Synthèse des informations de la baie du réservoir de l'Eastmain 1, du cours d'eau E et du lac 5 / *Summary of the Information for Eastmain 1 Reservoir Bay, Watercourse E and Lake 5*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C04_resvEast-CEE-lac5_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 3 700

0 37 74 111 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 4
Map 4

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

En juin et août 2011, la température de l'eau, l'oxygène dissous, le pH et la conductivité ont été mesurés (tableau 10). La température de l'eau était d'environ 17 °C lors des deux campagnes de terrain. On note une diminution de la concentration en oxygène dissous dans la couche de surface entre le mois de juin et le mois d'août. En août, la faible concentration d'oxygène dissous (5,3 mg/L) peut expliquer la moins grande abondance de poissons capturés. Le pH était proche de 7 et la conductivité a varié entre 12 et 26 µS/cm. La transparence de l'eau a été mesurée seulement en juin et elle s'élevait à 1,5 m, ce qui est relativement faible.

Tableau 10. Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du réservoir de l'Eastmain 1

Caractéristiques morphométriques et physicochimie de l'eau en surface	
Superficie (ha)	60 300
Périmètre (km)	> 1 500
Date des relevés physicochimiques	21 juin 2011 / 18 août 2011
Température de l'eau (°C)	17,3 / 17,9
Oxygène dissous (mg/L)	9,62 / 5,34
Conductivité (µS/cm)	12,0 / 26,4
pH	6,83 / 7,32
Transparence de l'eau (m)	1,5 / n. d.

POPULATION DE POISSON ET HABITAT

Lors des travaux d'inventaire réalisés à l'été 2011, un effort de pêche représentant 2 nuits-filet et 2 nuits-bourolle a été déployé dans le réservoir de l'Eastmain 1 en juin alors que l'effort s'élevait à 3 nuits-filet en août (tableau 11; annexe 3). Un total de 46 poissons ont été capturés en juin contre seulement 17 au mois d'août, malgré l'effort de pêche plus important. Notons qu'aucun poisson n'a été capturé dans les bourolles. Le rendement de pêche au filet est relativement bon en juin avec 23,0 captures par nuit-filet comparativement au rendement obtenu en août avec 5,7 captures par nuit-filet (tableau 11).

On observe un changement de la composition des espèces dans la baie du réservoir de l'Eastmain 1 entre les mois de juin et août (tableau 12; annexe 4). En juin, le grand brochet constituait l'espèce dominante avec 80,4 % des captures, suivi par la perchaude (15,2 %) et le meunier noir (4,3 %). Au cours de l'inventaire du mois d'août, seul le grand brochet a été recapturé et il représentait 52,9 % des captures. Deux autres espèces ont été capturées, soit le grand corégone (29,4 %) et le doré jaune (17,6 %). Cette différence dans la composition des espèces entre juin et août semble indiquer un changement d'utilisation de cette baie par les différentes espèces du réservoir.

La baie ayant fait l'objet de pêche est soumise au marnage du réservoir. La pente des rives est très faible et la végétation riveraine est adaptée à ces fluctuations du niveau d'eau. Les rives de la baie et du cours d'eau E sont bordées de marécages arbustifs dominés par le myrique baumier et de fens riverains. Ces milieux humides offrent d'excellents habitats de reproduction pour le grand brochet et la perchaude. Il peut également s'agir d'une aire d'alimentation pour ces espèces. C'est probablement d'ailleurs ce qui explique l'abondance de ces deux espèces lors des pêches réalisées en juin 2011 dans cette baie puisqu'elles se reproduisent tôt au printemps dès le retrait des glaces (Scott et Crossman, 1974).

Tableau 11. Effort et rendement de pêche dans le réservoir de l'Eastmain 1 en 2011

Paramètre	Juin		Août	
	Filet maillant	Bourolle	Filet maillant	Bourolle
Effort (nuit-engin)	2	2	3	0
Nombre de captures (n)	46	0	17	N/A
CPUE (n/nuit-engin)	23,0	0	5,7	N/A

Tableau 12. Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés au filet maillant dans le réservoir de l'Eastmain 1 en 2011

Paramètre	Espèce capturée en juin			Espèce capturée en août		
	CACO	ESLU	PEFL	ESLU	SAVI	COCL
Nombre de captures (n)	2	37	7	9	3	5
Abondance relative (%)	4,3	80,4	15,2	52,9	17,6	29,4
CPUE (n/nuit-engin)	1,0	18,5	3,5	3,0	1,0	1,7
Longueur moyenne (LT; mm)	215,0	615,4	107,3	530,6	501,7	374,0
Écart-type (s; mm)	42,4	131,8	8,6	165,5	67,1	81,4
Minimum (mm)	185	351	93	345	425	230
Maximum (mm)	245	1 000	120	890	550	420

Dans le cadre du projet d'aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1, Hydro-Québec a mis en œuvre un programme d'introduction de l'esturgeon jaune dans le réservoir de l'Eastmain 1 (Hydro-Québec, 2014). Ce programme d'une durée de 8 ans (2005 à 2012) a été réalisé à la demande des trappeurs cris. Ainsi, chaque année, environ 30 esturgeons jaunes (15 adultes et 15 juvéniles) ont été prélevés dans la rivière Opinaca puis relâchés dans la rivière Bauerman qui s'écoule dans le réservoir de l'Eastmain 1. De plus, tous les ans, des milliers de larves et de jeunes produits en écloserie ont été relâchés dans cette rivière. Selon les résultats des suivis, l'introduction de l'esturgeon jaune dans le réservoir de l'Eastmain 1 est un succès (Hydro-Québec, 2014). Il n'y a pas de frayère connue pour cette espèce dans la zone d'étude.

COURS D'EAU E

Le cours d'eau E s'écoule dans le réservoir de l'Eastmain 1 et constitue l'émissaire du lac 3 (carte 4; annexe 5). En raison des fluctuations du niveau de l'eau du réservoir, les caractéristiques d'habitat dans sa partie aval sont variables. Lorsque le niveau de l'eau est plus élevé, comme c'était le cas lors des pêches réalisées en 2011 dans le réservoir, son chenal est ennoyé, de même que la végétation riveraine. En revanche, lors des travaux de terrain réalisés à l'été 2016, le niveau de l'eau était plus bas et le segment S01, soit le plus en aval, s'étend dans la zone de marnage du réservoir (carte 4). Le segment S01 offre tout de même un bon potentiel d'habitat de reproduction pour le grand brochet et la perchaude en raison de la présence des marécages arbustifs et des fens riverains situés en marge du chenal principal du cours d'eau E (annexe 6).

Le segment S02 est aussi situé dans cette zone de marnage et offre également des habitats de reproduction pour ces deux espèces de poissons, lorsque le niveau de l'eau du réservoir est un peu plus élevé. Au moment de la visite, la moitié amont du segment S02 affichait un talus un peu plus haut, par rapport à celui observé au segment S01, sans débordement de l'eau de part et d'autre des rives. Le substrat du cours d'eau y est également très rocheux. À la tête de ce segment, un barrage de castor a été

observé. Ce barrage constitue un obstacle au libre passage du poisson et il est jugé infranchissable sous réserve.

Une station de pêche électrique fermée a été échantillonnée à la tête du segment S02, en aval du barrage de castor (station P01; annexe 7). La densité de poissons s'élève à 81 ind./100 m² (tableau 13). Le chabot tacheté et le naseux des rapides affichent les densités les plus élevées avec respectivement 52 et 28 ind./100 m². Un meunier noir a également été capturé à cette station.

Dans le segment S04, une deuxième station de pêche électrique a été échantillonnée (station P02). En raison du niveau d'eau élevé, la station n'a pas été fermée et un seul passage a été fait. L'échantillonnage avait principalement pour objectif de déterminer les espèces présentes. La densité de poissons a tout de même été estimée en appliquant une correction de 50 %, soit l'efficacité moyenne au premier passage obtenue aux autres stations de pêche électrique (fermées) réalisées lors de cette campagne de terrain (tableau 13). Cinq espèces de poissons ont été capturées, soit le naseux des rapides, le chabot tacheté, la lotte, le méné de lac et le meunier noir. La densité totale de poissons est estimée à 53 ind./100 m² et les espèces dominantes sont le naseux des rapides (25 ind./100 m²) et le chabot tacheté (21 ind./100 m²).

Tableau 13. Densité moyenne de poissons capturés par unité de surface de 100 m² dans les cours d'eau A, B, D et E en 2016

Lieu	Station	Nombre d'individus/100 m²								
		CACO	COBA	COCO	COPL	LOLO	MAMA	RHCA	SAFO	Total
Cours d'eau A	P06	0,0	3,8	3,8	0,0	2,9	0,0	0,0	24,8	35,2
	P07	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	24,5
	Moy.	**0,0**	**7,8**	**1,9**	**0,0**	**1,4**	**0,0**	**0,0**	**18,7**	**29,9**
Cours d'eau B	P03	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
Cours d'eau D	P05	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,0	2,9	2,9	8,6
Cours d'eau E	P01	1,0	52,4	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6	0,0	81,0
	P02	1,9	20,7	0,0	1,9	3,8	0,0	24,5	0,0	52,8
	Moy.	**1,4**	**36,6**	**0,0**	**0,9**	**1,9**	**0,0**	**26,1**	**0,0**	**66,9**
Cours d'eau F	P04	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	9,0

En 2011, deux stations de pêche électrique ouvertes avaient été échantillonnées de part et d'autre de la route Némiscau – Eastmain 1 (carte 4). La station PE1 avait permis la capture d'une lotte alors qu'aucun poisson n'avait été capturé à la station PE2 (annexe 4). Les informations quant au temps de pêche et à la superficie couverte par ces pêches ne sont pas disponibles.

En 2016, il y avait deux barrages de castor entre le lac 3 et la route Némiscau – Eastmain 1, soit dans le segment S07 (carte 4; annexe 6). Celui plus en aval est situé à l'extrémité amont du ponceau de la route et il est jugé infranchissable sous réserve par le poisson. Celui plus en amont n'est constitué que de quelques branches d'arbres et il est franchissable en tout temps par le poisson. Le segment S07 offre un bon potentiel de reproduction pour le grand brochet et la perchaude en raison de la végétation aquatique riveraine en partie inondée et de la faible pente de berges. On note aussi la présence de plusieurs herbiers aquatiques dans ce segment.

3.2.2 LAC 1

CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES ET MORPHOMÉTRIQUES

Le lac 1 présente une superficie de 7,69 ha et s'écoule vers le sud-ouest. Il est compris à l'intérieur des limites du bassin versant de la rivière Pontax (cartes 5 et 6). Il s'agit d'un lac de tête n'ayant qu'un seul petit tributaire s'écoulant sur quelques mètres de longueur (cours d'eau L). Le lac 1 affiche une profondeur moyenne de 1,2 m et une profondeur maximale de 2,4 m (tableau 14). L'indice de développement des rives (D_L) est de 1,69, offrant un potentiel de production biologique modéré.

En 2016, l'inventaire du lac 1 a été réalisé le 3 septembre. Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 1,4 m (tableau 14). Le pH et la conductivité mesurés en surface affichaient des valeurs respectives de 6,9 et 13,3 µS/cm. Il n'y avait aucune stratification thermique lors des travaux d'inventaire. La température de l'eau était de 15,5 °C en surface et relativement stable jusqu'au fond (figure 2). La concentration en oxygène dissous était de 9,2 mg/L en surface et demeurait relativement élevée sur toute la colonne d'eau.

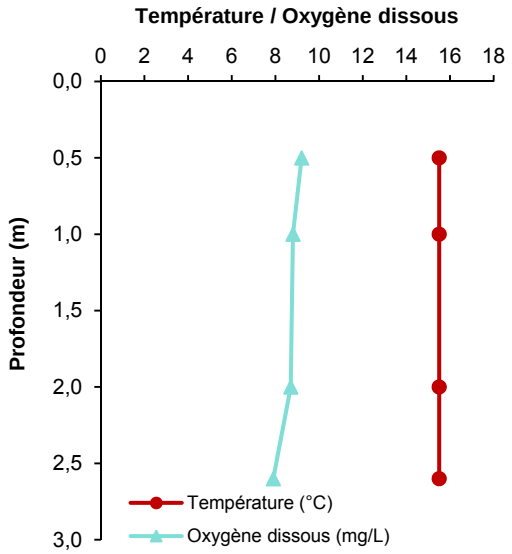


Figure 2. Profil de température et d'oxygène dissous au lac 1, le 3 septembre 2016

Tableau 14. Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac 1

Caractéristiques morphométriques	
Superficie (ha)	7,69
Périmètre (m)	1 662
Volume (m³)	90 494
Profondeur maximale (m)	2,4
Profondeur moyenne (m)	1,2
Indice de développement du littoral (D_L)	1,69

Caractéristiques physicochimiques de l'eau en surface			
Date :	3 septembre 2016	Conductivité (µS/cm) :	13,3
Température de l'eau (°C) :	15,5	pH :	6,9
Oxygène dissous (mg/L) :	9,2	Transparence de l'eau (m) :	1,4

Segmentation / *Segmentation*

Limite des segments / *Segment boundary* — S1 | 80B — Substrat (et pourcentage) / *Substrat (and percentage)*; Numéro du segment / *Segment number*

Substrat / *Substrat*

R	Roc / *Rock*	
B	Bloc / *Block*	(250 à 500 mm)
G	Galet / *Cobble*	(80 à 250 mm)
C	Caillou / *Pebble*	(40 à 80 mm)
V	Gravier / *Gravel*	(5 à 40 mm)
S	Sable / *Sand*	(0,125 à 5 mm)
L	Limon / *Silt*	
MO	Matière organique / *Organic matter*	

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

Pêche / *Fishing*

PE1 — Couleur contour : campagne d'inventaire / *Colour contour : sampling campaign*
SAFO 1 — Nom de la station de pêche / *Name of fishing station*; Nombre de captures / *Number of catchs*; Espèce / *Species*

Engin de pêche / *Type of gear*

2016 | 2011 Juin | 2011 Août

Filet / *Gillnet*
Bourolle / *Bait trap*

Espèce / *Species*

CACO	Meunier noir / *White sucker*
COPL	Méné de lac / *Lake chub*
MAMA	Mulet perlé / *Pearl dace*
SAFO	Omble de fontaine / *Brook trout*
-	Aucune capture / *No catch*

Caractéristique de l'habitat / *Habitat characteristic*

Herbier aquatique / *Aquatic plant*
Hutte de castor / *Beaver lodge*
Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
Isobathe (0,5 m) / *Isobath*

Obstacle / *Barrier*

Couleur : franchissabilité / *Colour : passage*
BC — Type d'obstacle / *Type of barrier*

Franchissabilité / *Passage*

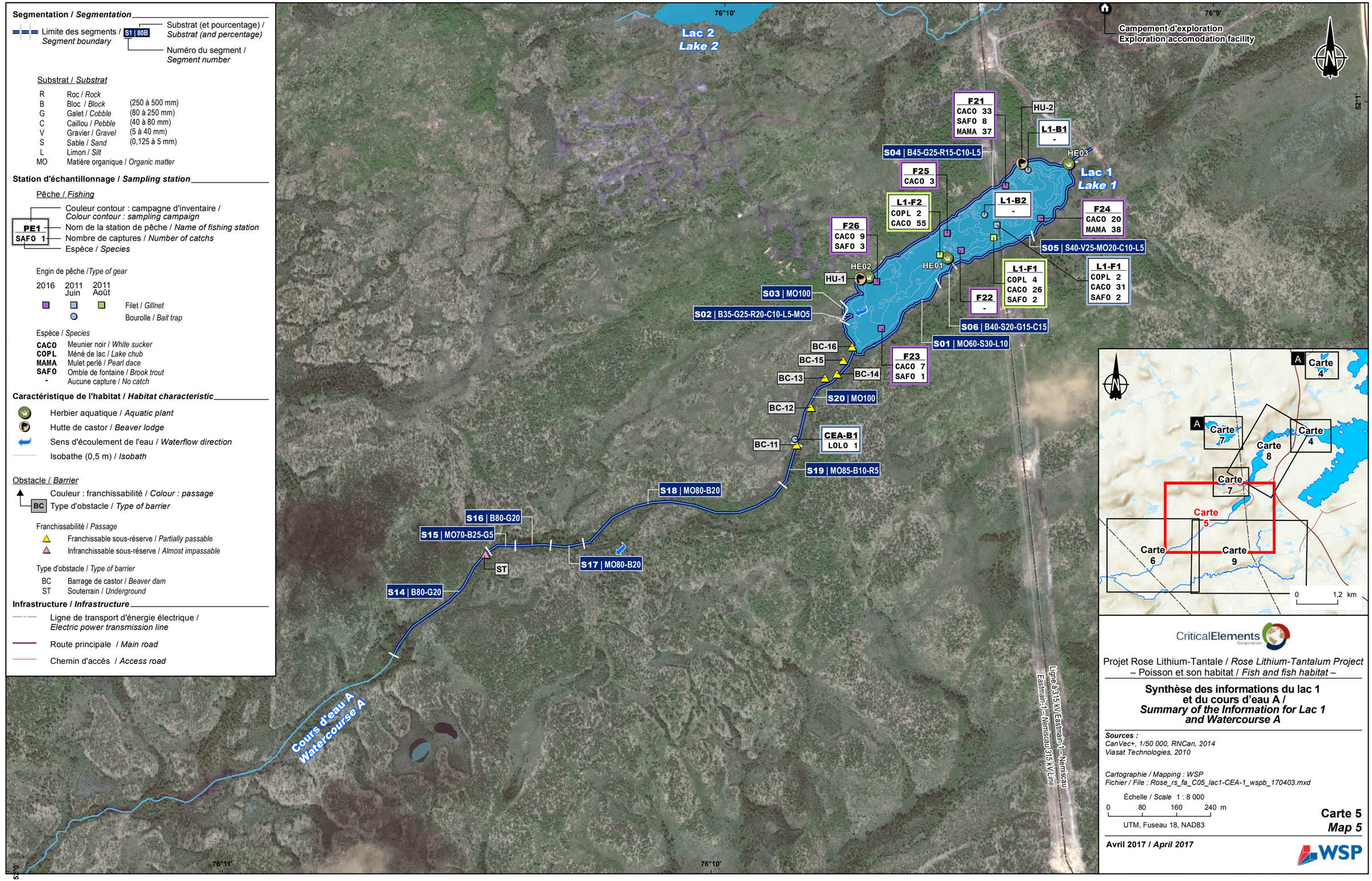
Franchissable sous-réserve / *Partially passable*
Infranchissable sous-réserve / *Almost impassable*

Type d'obstacle / *Type of barrier*

BC — Barrage de castor / *Beaver dam*
ST — Souterrain / *Underground*

Infrastructure / *Infrastructure*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
Route principale / *Main road*
Chemin d'accès / *Access road*



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Poisson et son habitat / *Fish and fish habitat* –

Synthèse des informations du lac 1 et du cours d'eau A / *Summary of the Information for Lac 1 and Watercourse A*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C05_lac1-CEA-1_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 8 000
0 — 80 — 160 — 240 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 5
Map 5

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

Segmentation / *Segmentation*

Limite des segments / *Segment boundary* — S1 | 80B
- Substrat (et pourcentage) / *Substrat (and percentage)*
- Numéro du segment / *Segment number*

Substrat / *Substrat*

R	Roc / *Rock*	
B	Bloc / *Block*	(250 à 500 mm)
G	Galet / *Cobble*	(80 à 250 mm)
C	Caillou / *Pebble*	(40 à 80 mm)
V	Gravier / *Gravel*	(5 à 40 mm)
S	Sable / *Sand*	(0,125 à 5 mm)
L	Limon / *Silt*	
MO	Matière organique / *Organic matter*	

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

Pêche / *Fishing*

PE1
SAF0 1
- Couleur contour : campagne d'inventaire / *Colour contour : sampling campaign*
- Nom de la station de pêche / *Name of fishing station*
- Nombre de captures / *Number of catchs*
- Espèce / *Species*

Engin de pêche /*Type of gear*

2016

Pêche électrique / *Electrofishing*

Espèce / *Species*

COBA	Chabot tacheté / *Mottled sculpin*
COCO	Chabot visqueux / *Slimy sculpin*
SAFO	Omble de fontaine / *Brook trout*

Caractéristique de l'habitat / *Habitat characteristic*

Frayère potentielle / *Suitable spawning ground*

Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*

Obstacle / *Barrier*

BC
- Couleur : franchissabilité / *Colour : passage*
- Type d'obstacle / *Type of barrier*

Franchissabilité / *Passage*

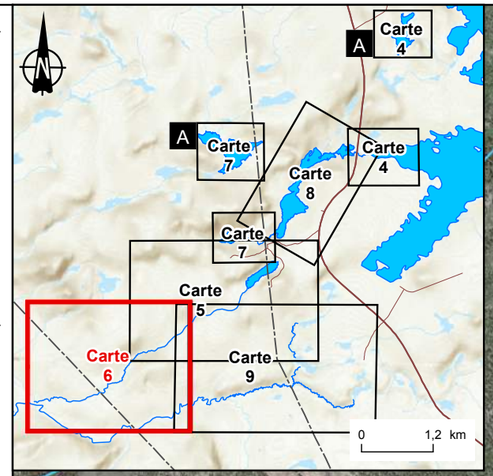
- Franchissable / *Passable*
- Franchissable sous-réserve / *Partially passable*
- Infranchissable sous-réserve / *Almost impassable*
- Infranchissable / *Impassable*

Type d'obstacle / *Type of barrier*

BC	Barrage de castor / *Beaver dam*
CA	Cascade / *Cascade*
CH	Chute / *Fall*
ST	Souterrain / *Underground*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Route principale / *Main road*
- Chemin d'accès / *Access road*



76°12'
76°11'
52°0'
52°10'
Ligne à 735 kV circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061
ST
S13 | MO80-B10-G5-C5
S12 | MO100
BC-09
BC-08
BC-10
BC-07
S11 | G30-C30-MO30-B10
S10 | B40-G20-C20-MO20
S09 | B40-G20-C20-MO20
BC-06
S08 | B90-R10
S07 | MO95-B5
S06 | B70-G20-C10
P07
COBA 13
SAF0 14
S04 | R40-B40-G10-C10
S05 | MO90-G5-B5
BC-05
CH|CA-4
S03 | S90-B5-G5
CH|CA-3
S02 | B55-R35-C5-V5
CH|CA-2
CH|CA-1
BC-04
P06
COBA 4
COCO 4
SAF0 26
FP01
BC-03
BC-01
BC-02
S01 | S80-MO20
Cours d'eau A
Watercourse A
76°12'

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Poisson et son habitat / *Fish and fish habitat* –

Synthèse des informations du cours d'eau A / *Summary of the Information for Watercourse A*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C06_CEA-2_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 8 500

0 85 170 255 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6
Map 6

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

POPULATION DE POISSON ET HABITAT

Lors des travaux d'inventaire réalisés à l'été 2011, un effort de pêche représentant 1 nuit-filet et 2 nuits-bourolle a été déployé au lac 1 en juin alors que l'effort s'élevait à 2 nuits-filet en août (tableau 15; annexe 3). Un total de 35 poissons ont été capturés en juin contre 89 au mois d'août. Notons qu'aucun poisson n'a été capturé dans les bourolles. Le rendement de pêche au filet est relativement élevé avec 35,0 captures par nuit-filet en juin comparativement à 44,5 captures par nuit-filet en août (tableau 15). En somme, le rendement était relativement similaire entre les deux campagnes de pêche.

Contrairement au réservoir de l'Eastmain 1, il n'y a pas eu de changement dans la composition des espèces du lac 1 entre les mois de juin et août 2011 (tableau 16). Trois espèces de poissons ont été capturées en 2011, soit le meunier noir, le méné de lac et l'omble de fontaine. Le meunier noir est l'espèce dominante, représentant 88,6 % des captures en juin et 91,0 % des captures en août (tableau 16). La longueur moyenne des poissons capturés était somme toute assez similaire entre les deux campagnes de pêche, mais tend à être un peu plus élevée en août pour le meunier noir et l'omble de fontaine (annexe 4).

Tableau 15. Effort et rendement de pêche au lac 1 en 2011

Paramètre	Juin		Août	
	Filet maillant	Bourolle	Filet maillant	Bourolle
Effort (nuit-engin)	1	2	2	0
Nombre de captures (n)	35	0	89	N/A
CPUE (n/nuit-engin)	35,0	0	44,5	N/A

Tableau 16. Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés au lac 1 en 2011

Paramètre	Espèce capturée en juin			Espèce capturée en août		
	CACO	COPL	SAFO	CACO	COPL	SAFO
Nombre de captures (n)	31	2	2	81	6	2
Abondance relative (%)	88,6	5,7	5,7	91,0	6,7	2,2
CPUE (n/nuit-engin)	31	2	2	40,5	3,0	1,0
Longueur moyenne (LT; mm)	201,6	109,0	212,5	212,8	110,8	282,5
Écart-type (s; mm)	70,3	1,4	3,5	63,4	8,0	38,9
Minimum (mm)	120	108	210	115	100	255
Maximum (mm)	397	110	215	420	120	310

En 2016, un effort de pêche total de 6 nuits-filet, comprenant 2 filets à petites mailles et 4 filets à grandes mailles, a été déployé au lac 1 (tableau 17; annexe 9). Les filets à petites mailles ont permis la capture de 133 poissons pour un rendement de 66,5 captures par nuit-filet. La biomasse de poisson capturé avec ce type de filet s'élève toutefois à seulement 4,6 kg. Les filets à grandes mailles ont permis la capture de 23 poissons pour un rendement de 5,8 captures par nuit-filet et une biomasse de 3,9 kg.

Trois espèces de poissons ont été capturées, soit le meunier noir, le mulet perlé et l'omble de fontaine (tableau 18; annexe 10). Le méné de lac n'a pas été capturé en 2016. Considérant le nombre élevé de cyprins capturés en 2016, il semble que l'identification ait été erronée en 2011 et que le mulet perlé soit l'espèce présente au lac 1.

Tableau 17. Effort et rendement de pêche au lac 1 en 2016

Paramètre	Filet maillant (PM)	Filet maillant (GM)
Effort (nuit-engin)	2	4
Nombre de captures (n)	133	23
CPUE (n/nuit-engin)	66,5	5,8
Biomasse capturée (kg)	4,6	3,9
BPUE (kg/nuit-engin)	2,28	0,97
Masse moyenne (g)	34,9	169,2

En combinant les résultats des filets à petites mailles et ceux à grandes mailles, on obtient une abondance relative du mulet perlé représentant 46,8 % et de 45,5 % pour le meunier noir (tableau 18). L'omble de fontaine est peu abondant avec une proportion de 7,7 % des captures totales. La longueur moyenne du meunier noir s'élève à 187,6 mm (s = 58,9 mm). On observe la présence de juvéniles (longueur minimale de 88 mm) et d'adultes (longueur maximale capturée de 328 mm). La répartition des meuniers noirs par classe de taille est illustrée sur la figure 3. L'étendue de la plage de longueur explique l'écart au niveau des masses minimum et maximum. Le coefficient de condition de Fulton est de 0,83, ce qui est un peu faible pour cette espèce, mais somme toute plausible pour des individus de cette taille. Le coefficient tend à être plus élevé chez les spécimens plus âgés (> 300 mm) que chez les spécimens juvéniles (< 300 mm).

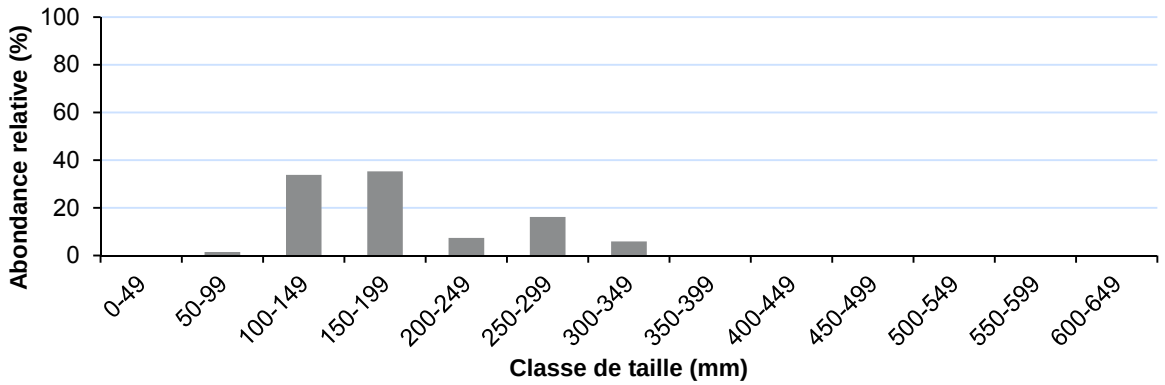


Figure 3. Répartition des meuniers noirs capturés au lac 1 en 2016 par classe de longueur

Le mulet perlé affiche une longueur moyenne de 87,5 mm (s = 14,8 mm; tableau 18; annexe 10). Les spécimens capturés affichaient des longueurs comprises entre 52 et 120 mm et la classe de longueur de 90 à 99 mm était la plus abondante (plus de 40 % des captures; figure 4). La masse moyenne est de 6,5 g (s = 3,2 g) et le coefficient de condition de Fulton s'élevait à 0,90.

Seulement 12 ombles de fontaine ont été capturés et leur longueur moyenne est de 290,3 mm (s = 54,4 mm; tableau 18; annexe 10). Selon les longueurs des spécimens capturés, soit entre 218 et 374 mm, toutes les captures étaient adultes. La masse moyenne des ombles capturés est de 255,6 g (s = 162,2 g) et le coefficient de condition de Fulton est de 0,91.

Tableau 18. Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés au lac 1 en 2016

Paramètre	Espèce		
	CACO	MAMA	SAFO
Nombre de captures (n)	71	73	12
Abondance relative (%)	45,5	46,8	7,7
Longueur moyenne (LT; mm)	187,6	87,5	290,3
Écart-type (s; mm)	58,9	14,8	54,4
Minimum (mm)	88	52	218
Maximum (mm)	328	120	374
Masse moyenne (M; g)	69,5	6,5	255,6
Écart-type (s; g)	73,3	3,2	162,2
Minimum (g)	7,4	1,6	88,9
Maximum (g)	307,0	17,6	514,1
Coefficient de condition (K)	0,83	0,90	0,91
Rapport mâle / femelle (%)	43 / 57	30 / 70	75 / 25

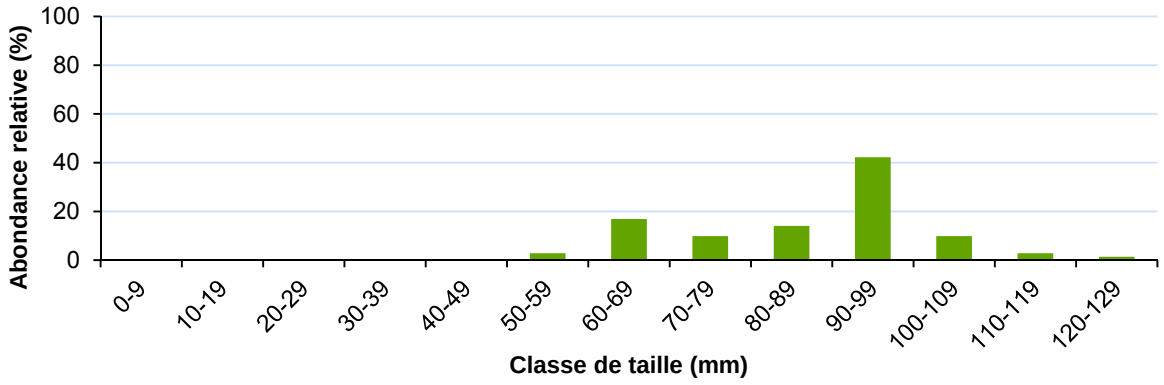


Figure 4. Répartition des mulets perlés capturés au lac 1 en 2016 par classe de longueur

Selon les observations faites au terrain lors de l'inventaire réalisé en 2016, il y avait un large barrage de castor à l'émissaire du lac 1 susceptible d'entraver le libre passage du poisson, notamment de l'omble de fontaine qui peut nécessiter d'avoir accès à un cours d'eau pour compléter son cycle vital. Deux huttes de castor ont aussi été observées le long de la rive nord du lac (carte 5; annexe 11). Quelques petits herbiers de rubaniers, de nénuphars, de potamots et de prêles sont dispersés sur le lac.

COURS D'EAU A

Le cours d'eau A a été caractérisé sur une longueur de 4 740 m, soit jusqu'à sa confluence avec le cours d'eau M, un tributaire du cours d'eau B (cartes 5 et 6; annexes 5 et 6). Il est parsemé de digues de castor, dont certaines sont franchissables par le poisson alors que d'autres ont été jugées infranchissables sous réserve. Elles ont été observées principalement dans les segments S01, S05, S08, S09, S11 et S20 (cartes 5 et 6). Les segments S02 et S04 sont caractérisés par la présence de chutes infranchissables par le poisson. Ces obstacles ne permettent pas aux poissons du cours d'eau D, ni à ceux du cours d'eau M, d'accéder au cours d'eau A au-delà du segment S02. En plus de ces obstacles, on note trois segments où l'écoulement de l'eau est souterrain, soit aux segments S14, S16 et S18 (carte 5; annexe 11). Ces

segments sont jugés infranchissables sous réserve. Ils constituent des obstacles majeurs, mais sous certaines conditions hydrauliques, il est possible que le poisson puisse migrer vers l'amont ou vers l'aval.

Le cours d'eau A s'écoule principalement en milieu forestier, mais on note quelques sections traversant des milieux humides. Dans les sections forestières, le cours d'eau est souvent plus étroit, la pente plus forte et l'écoulement lotique. Beaucoup de débris ligneux ont aussi été observés dans ces sections, notamment en rives et dans le lit du cours d'eau, créant des abris pour le poisson. Dans les sections traversant des milieux humides, il y a peu de couvert végétal arborescent en rive, mais on note la présence de végétation aquatique riveraine herbacée et de myrique baumier en surplomb du cours d'eau. À partir du segment S13 jusqu'au lac 1, le chenal est généralement étroit et l'écoulement souvent dispersé au travers de la végétation riveraine. Ce secteur n'a pas pu être échantillonné à l'aide d'un appareil de pêche électrique. En 2011, une bourolle avait été installée à la tête du cours d'eau A et avait permis de capturer une lotte. Même si cette espèce n'a pas été capturée dans le lac 1, on peut présumer qu'on y retrouve des adultes.

En aval du segment S13, le chenal principal du cours d'eau est mieux défini et plus large, mais l'accès étant difficile, la pêche électrique a été faite plus en aval, soit aux segments S02 (P06) et S05 (P07; annexe 7). Les deux stations sont situées dans des milieux ouverts et affichaient un faciès d'écoulement d'eau vive avec des vitesses moyennes de 0,23 à 0,35 m/s. Le substrat est principalement composé de sable et de matière organique à la station P06 alors qu'il est plus grossier et hétérogène à la station P07 (mélange de galets, cailloux, blocs, gravier et matière organique). Les espèces de poissons capturées au cours d'eau A sont le chabot tacheté, le chabot visqueux, la lotte et l'omble de fontaine. La densité totale de poissons capturés à la station P06 s'élève à 35 ind./100 m² et à 25 ind./100 m² à la station P07 (tableau 13). L'omble de fontaine affichait une plus forte densité à la station P06 (25 ind./100 m²) alors que sa densité était équivalente à celle du chabot tacheté à la station P07 (13 ind./100 m² vs 12 ind./100 m²).

Les lottes capturées étaient toutes des individus juvéniles dont la longueur moyenne était de 79 mm (s = 4 mm; tableau 19; annexe 8). Il est probable que le cours d'eau A soit utilisé en hiver par les adultes pour la reproduction. En ce qui a trait à l'omble de fontaine, les spécimens capturés affichaient une longueur moyenne de 83,5 mm (s = 31,4 mm), une longueur minimale de 43 mm et une longueur maximale de 191 mm. Ces longueurs sont représentatives d'individus juvéniles (< 100 mm) et adultes. Le coefficient de condition de Fulton s'élevait à 0,83, ce qui est un peu faible pour cette espèce, mais d'un ordre de grandeur raisonnable considérant la présence d'individus juvéniles dont le corps est plus élancé que celui des adultes.

Tableau 19. Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés dans le cours d'eau A en 2016

Paramètre	Espèce			
	COBA	COCO	LOLO	SAFO
Nombre (n)	17	4	3	40
Abondance relative (%)	26,6	6,3	4,7	62,5
Longueur moyenne (LT; mm)	54,8	75,3	79,0	83,5
Écart-type (s; mm)	15,7	23,7	4,0	31,4
Minimum (mm)	23	53	75	43
Maximum (mm)	89	100	83	191
Masse moyenne (g)	2,1	5,3	3,2	7,3
Écart-type (s; g)	2,0	4,4	0,3	11,5
Minimum (g)	0,1	1,4	2,9	0,7
Maximum (g)	7,6	9,3	3,4	57,3
Coefficient de Fulton moyen	0,97	0,96	0,64	0,83

Une seule frayère potentielle à omble de fontaine a été identifiée sur le cours d'eau A au segment S01 (annexe 6). Cependant, la présence d'omble de fontaine juvénile à la station P07 (segment S05) laisse supposer qu'il y a d'autres sites de reproduction sur ce cours d'eau puisqu'une série de chutes aux segments S02 et S04 empêche la montaison des poissons. La fraie pourrait avoir lieu sur de petites superficies de substrat graveleux dispersées ici et là sur le cours d'eau.

COURS D'EAU L

Le cours d'eau L est un tributaire du lac 1 où un très faible écoulement a été observé à l'été 2016 (carte 5; annexe 5). L'eau provenait de résurgences sous un amas de blocs constituant le lit du cours d'eau. Il pourrait s'agir d'un ancien cours d'eau ou d'un cours d'eau intermittent affichant un écoulement temporaire et très occasionnel, survenant lors de crues exceptionnelles par exemple. Au moment de la visite, le faible écoulement semblait provenir d'une résurgence d'eau souterraine. Ce cours d'eau n'affiche aucun potentiel d'habitat pour le poisson.

3.2.3 LAC 2

CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES ET MORPHOMÉTRIQUES

Le lac 2 présente une superficie de 4,73 ha et s'écoule vers le nord-est dans le lac 3 via le cours d'eau B (carte 7). Il est compris à l'intérieur des limites du bassin versant de la Grande Rivière. Il s'agit d'un lac de tête n'ayant qu'un seul petit tributaire drainant une tourbière (cours d'eau K). Le lac 2 affiche une profondeur moyenne de 2,8 m et une profondeur maximale de 6,5 m (tableau 20). L'indice de développement des rives (D_L) est de 1,65, typique d'un lac de forme relativement circulaire offrant un potentiel de production biologique modéré.

En 2016, l'inventaire du lac 2 a été réalisé le 31 août. Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 3,1 m (tableau 20). Le pH et la conductivité mesurés en surface affichaient des valeurs respectives de 6,8 et 8,9 µS/cm. On note une diminution de la température de l'eau et de la concentration d'oxygène dissous entre la surface et le fond du lac (figure 5). La température diminue graduellement tandis que l'oxygène semble diminuer plus rapidement à partir de 3 m de profondeur. Il est probable que ce plan d'eau affiche une stratification thermique plus marquée durant l'été et qu'au moment de la visite le début du retournement automnal était entamé. Notons également que le fond du lac est couvert d'une épaisse couche de sédiments meubles, essentiellement constituée de matière organique peu consolidée. La décomposition de cette matière peut expliquer la très faible concentration d'oxygène dissous mesurée près du fond.

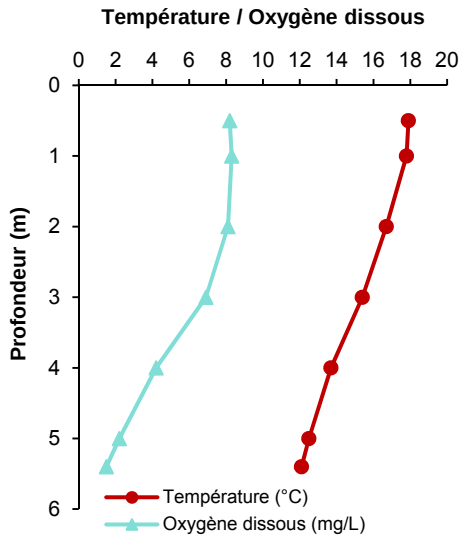


Figure 5. Profil de température et d'oxygène dissous au lac 2, le 31 août 2016

Tableau 20. Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac 2

Caractéristiques morphométriques		
Superficie (ha)	4,73	
Périmètre (m)	1 274	
Volume (m³)	153 098	
Profondeur maximale (m)	6,5	
Profondeur moyenne (m)	2,8	
Indice de développement du littoral (D_L)	1,65	

Caractéristiques physicochimiques de l'eau en surface			
Date :	31 août 2016	Conductivité (µS/cm) :	8,9
Température de l'eau (°C) :	17,9	pH :	6,84
Oxygène dissous (mg/L) :	8,2	Transparence de l'eau (m) :	3,1

POPULATION DE POISSON ET HABITAT

Lors des travaux d'inventaire réalisés en août 2011, un effort de pêche représentant 1 nuit-filet a été déployé au lac 2 (annexe 3). Un seul grand brochet de 485 mm a été capturé lors de cette campagne de pêche (annexe 4).

En 2016, un effort de pêche total de 6 nuits-filet, comprenant 2 filets à petites mailles et 4 filets à grandes mailles, a été déployé au lac 2 (tableau 21; annexe 9). Les filets à petites mailles ont permis la capture de deux poissons alors que les filets à grandes mailles ont permis la capture de quatre poissons. Deux espèces ont été capturées, soit le meunier noir et le grand brochet (tableau 22; annexe 10).

Tableau 21. Effort et rendement de pêche au lac 2 en 2016

Paramètre	Filet maillant (PM)	Filet maillant (GM)
Effort (nuit-engin)	2	4
Nombre de captures (n)	2	4
CPUE (n/nuit-engin)	1,0	1,0
Biomasse capturée (kg)	0,16	2,82
BPUE (kg/nuit-engin)	0,08	0,71
Masse moyenne (g)	82,0	705,5

En combinant les résultats des filets à petites mailles et ceux à grandes mailles, on obtient une abondance relative du meunier noir représentant 33,3 % et de 66,7 % pour le grand brochet. La longueur moyenne du meunier noir s'élève à 195,5 mm (s = 9,2 mm). On observe la présence de juvéniles (longueur minimale de 88 mm) et d'adultes (longueur maximale capturée de 328 mm).

Segmentation / *Segmentation*

Limite des segments / *Segment boundary* — S1 | 80B — Substrat (et pourcentage) / *Substrat (and percentage)*; Numéro du segment / *Segment number*

Substrat / *Substrat*

R	Roc / *Rock*	
B	Bloc / *Block*	(250 à 500 mm)
G	Galet / *Cobble*	(80 à 250 mm)
C	Caillou / *Pebble*	(40 à 80 mm)
V	Gravier / *Gravel*	(5 à 40 mm)
S	Sable / *Sand*	(0,125 à 5 mm)
L	Limon / *Silt*	
MO	Matière organique / *Organic matter*	

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

Pêche / *Fishing*

PE1 — Couleur contour : campagne d'inventaire / *Colour contour : sampling campaign*
SAFO 1 — Nom de la station de pêche / *Name of fishing station*; Nombre de captures / *Number of catchs*; Espèce / *Species*

Engin de pêche / *Type of gear*

2016	2011 Juin	2011 Août	
■	■	■	Filet / *Gillnet*
	●		Bourolle / *Bait trap*
⬟	⬟		Pêche électrique / *Electrofishing*

Espèce / *Species*

CACO	Meunier noir / *White sucker*
ESLU	Grand brochet / *Northern pike*
-	Aucune capture / *No catch*

Caractéristique de l'habitat / *Habitat characteristic*

- Frayère potentielle / *Suitable spawning ground*
- Hutte de castor / *Beaver lodge*
- Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
- Isobathe (0,5 m) / *Isobath*

Obstacle / *Barrier*

- BC — Couleur : franchissabilité / *Colour : passage*; Type d'obstacle / *Type of barrier*

Franchissabilité / *Passage*

- Franchissable sous-réserve / *Partially passable*
- Infranchissable sous-réserve / *Almost impassable*

Type d'obstacle / *Obstacle type*

BC	Barrage de castor / *Beaver dam*
CA	Cascade / *Cascade*
CH	Chute / *Fall*
SE	Seuil naturel / *Natural weir*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Route principale / *Main road*
- Chemin d'accès / *Access road*

76°10'

Lac 4 / *Lake 4*: L4-F1, L4-B1, CEC-PE1, L4-F2, L4-B2

A

0 115 m

Lac 2 / *Lake 2*: F20 CACO 1; F18 ESLU 2; F17 CACO 1; F19 -; F16 -; F15 ESLU 2; L2-F1 ESLU 2; HU-1; FP01

S04 | C55-MO25-G15-L5
S05 | B30-G20-R15-C10-S10-V5-L5-MO5
S07 | G30-MO30-S20-C10-B5-R5
S06 | MO65-S25-B5-G5
S02 | B75-G20-C5
S05 | G45-B20-MO20-S10-V5
S04 | G65-B15-V10-MO10
S03 | MO80-B10-G10
S03 | G45-C20-B15-L10-MO10
S02 | MO40-B35-G20-L5
S01 | MO60-C30-G10
S01 | MO100
S07 | R55-B25-MO20
S06 | MO75-B15-R10
S01 | MO100

CH|CA-1; SE-1; SE-1

Cours d'eau B / *Watercourse B*

Cours d'eau K / *Watercourse K*

Lac 3 / *Lake 3*: FP01

CEB-PE1 -

P03 CACO 3

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau / *Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line*

A — Carte 4; Carte 7; Carte 8; Carte 4; Carte 7; Carte 5; Carte 6; Carte 9

0 1,2 km

76°10'

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Poisson et son habitat / *Fish and fish habitat* –

Synthèse des informations des lacs 2 et 4 ainsi que des cours d'eau B et K / *Summary of the Information for Lakes 2 and 4 as well as Watercourses B and K*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C07_lac2-CEB_lac4_wspb_17403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 3 200

0 32 64 96 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 7
Map 7

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

Le grand brochet affiche une longueur moyenne de 524,8 mm (s = 49,3 mm; tableau 22; annexe 10). Les spécimens capturés affichaient des longueurs comprises entre 460 et 580 mm, ce qui correspond à des individus adultes. La masse moyenne est de 705,5 g (s = 167,9 g) et le coefficient de condition de Fulton s'élevait à 0,49, ce qui est un peu faible pour cette espèce comparativement à la valeur obtenue au lac 3 (0,57).

Bien que le lac 2 constitue un habitat du poisson, il semble très peu productif et son utilisation par le poisson semble très faible. Les observations faites au terrain, lors de l'inventaire réalisé en 2016, montrent qu'il y avait un ancien barrage de castor à l'émissaire du lac 2 susceptible d'entraver le libre passage du poisson, puisque l'écoulement de l'eau s'effectuait au travers de cette digue (annexe 11). Une hutte de castor a aussi été observée le long de la rive nord du lac (carte 7; annexe 11). En termes d'habitat pour le grand brochet, on note la présence d'un fen riverain au niveau du cours d'eau K qui offre un certain potentiel de reproduction pour cette espèce (annexe 5). Quelques plantes aquatiques éparses ont été observées sur le pourtour du lac de même que des amas d'algues vertes filamenteuses. En raison de la faible concentration d'oxygène dissous sur environ la moitié de la colonne d'eau en période estivale, on peut présumer que les concentrations diminuent encore plus au cours de l'hiver puisqu'il y a très peu d'apports d'eau au lac 2. Les conditions hivernales dans ce lac pourraient causer un important taux de mortalité des poissons, ce qui expliquerait leur très faible abondance.

Tableau 22. Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés au lac 2 en 2016

Paramètre	Espèce	
	CACO	ESLU
Nombre de captures (n)	2	4
Abondance relative (%)	33,3	66,7
Longueur moyenne (LT; mm)	195,5	524,8
Écart-type (s; mm)	9,2	49,3
Minimum (mm)	189	460
Maximum (mm)	202	580
Masse moyenne (M; g)	82,0	705,5
Écart-type (s; g)	16,8	167,9
Minimum (g)	70,1	562,6
Maximum (g)	93,8	935,8
Coefficient de condition (K)	1,09	0,49
Rapport mâle / femelle (%)	100 / 0	25 / 75

COURS D'EAU B

Le cours d'eau B a été caractérisé sur une longueur de près de 665 m, soit du lac 3 au lac 2 (carte 7; annexes 5 et 6). Il compte deux seuils naturels et une cascade constituant des obstacles à la migration du poisson (segments S02, S05 et S07). Ces obstacles sont infranchissables par le grand brochet, mais pourraient être franchissables sous certaines conditions pour d'autres espèces comme l'omble de fontaine. Il y a donc tout lieu de croire que la population de grand brochet du lac 2 est isolée de celle du lac 3.

Le segment S01 s'écoule au travers d'un milieu humide et offre un bon potentiel de reproduction et d'alevinage pour le grand brochet et la perchaude qui sont présents dans le lac 3 (carte 7). Plus en amont, entre les segments S02 et S06, le cours d'eau s'écoule en milieu boisé, souvent au travers d'aulnaies. Le cours d'eau est plus étroit, l'écoulement lotique et le substrat rocheux. Au segment S06, le couvert végétal est plus clairsemé, la pente plus faible et l'écoulement s'effectue au travers de la végétation par endroits.

Le segment S07 est étroit et recouvert de myrique baumier. Une ancienne digue de castor est présente à l'exutoire du lac 2 et l'eau filtre au travers. Cette digue constitue un obstacle à la migration du poisson, mais lorsque le niveau d'eau est haut, le poisson peut facilement dévaler.

Une station de pêche électrique (P03) a été échantillonnée dans le segment S02 du cours d'eau B en 2016 (annexe 7). Seulement trois meuniers noirs mesurant entre 96 et 108 mm ont été capturés, pour une densité totalisant 5,4 ind./100 m² (tableau 13). Il n'a pas été possible d'échantillonner en amont des obstacles en raison de l'accès difficile et du couvert de végétation très dense.

COURS D'EAU K

Le cours d'eau K est l'unique tributaire du lac 2 où un très faible écoulement a été observé à l'été 2016 (carte 7; annexes 5 et 6). L'eau provenait d'un milieu humide et le chenal d'écoulement était étroit et peu profond. Ce cours d'eau affiche peu de potentiel d'habitat pour le poisson dans son ensemble. Toutefois, au printemps, lorsque le niveau d'eau est plus élevé, les premiers mètres du chenal, bordés de myrique et de sphaigne, pourraient être utilisés par le grand brochet pour la reproduction. Plus en amont, l'eau affleure ici et là dans de petites cuvettes d'eau tapissées de sphaigne.

3.2.4 LAC 3

CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES ET MORPHOMÉTRIQUES

Le lac 3 présente une superficie de 33,38 ha et s'écoule vers le nord-est dans le réservoir de l'Eastmain 1 (carte 8). Il est compris à l'intérieur des limites du bassin versant de la Grande Rivière. Il reçoit l'eau du lac 2 et de quelques petits cours d'eau (cours d'eau G, H, I et J). Le lac 3 affiche une profondeur moyenne de 3,6 m et une profondeur maximale de 11,0 m (tableau 23). L'indice de développement des rives (D_L) est de 3,47, typique d'un lac aux berges très découpées ayant plusieurs baies et offrant un bon potentiel de production biologique.

En 2016, l'inventaire du lac 3 a été réalisé le 29 août. Au moment de la visite, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 2,0 m (tableau 23). Le pH et la conductivité mesurés en surface affichaient des valeurs respectives de 6,0 et 13,6 µS/cm. En ce qui a trait au pH, cette valeur en surface est légèrement acide et on note une diminution graduelle du pH plus en profondeur (figure 6). On note une diminution de la température de l'eau et de la concentration d'oxygène dissous entre la surface et le fond du lac, passant d'une valeur de 8 à près de 2 (figure 6). Il s'agit de valeur pouvant être limitante pour la vie aquatique. Le profil de la température montrait la présence d'une thermocline entre 3 et 7 m de profondeur. Bien que les zones profondes du lac 3 offrent un refuge thermique aux poissons, le pH acide et les faibles concentrations d'oxygène dissous peuvent limiter l'utilisation de ces zones.

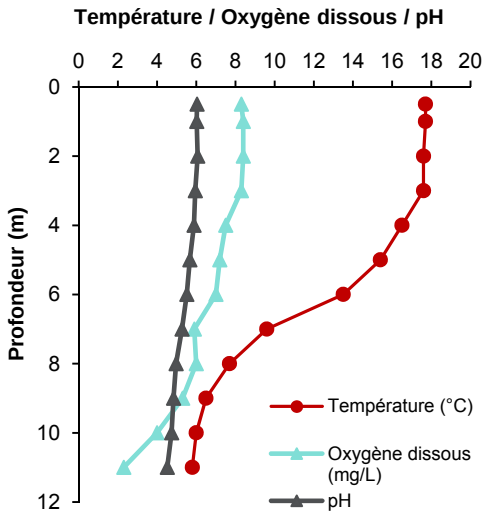
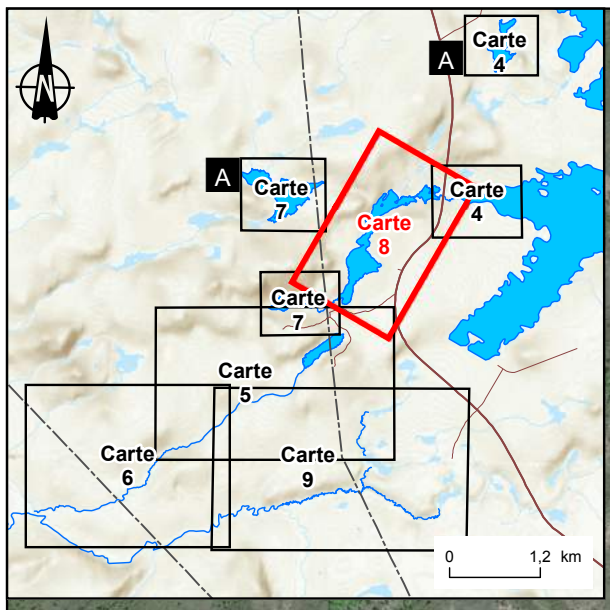


Figure 6. Profil de température et d'oxygène dissous au lac 3, le 29 août 2016



Cours d'eau H
Watercourse H

S01 | MO45-S30-V15-G5-C5

Cours d'eau J
Watercourse J

Cours d'eau E
Watercourse E

HE02
FP02
HE01
FP01
HE03
FP03

Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

F08
CACO 4
COCL 2
ESLU 1

Cours d'eau G
Watercourse G

F02
CACO 1
PEFL 1

L3-B2
-

F01
CACO 6
COCL 5

HU-5
HU-4

F09
PEFL 3

F03
CACO 1
COCL 1

L3-F2
ESLU 6
CACO 10
PEFL 1

Cours d'eau I
Watercourse I

HU-3

F10
CACO 3
COCL 3

HU-2
HU-1

F12
COCL 1

L3-B1
-

L3-F2
ESLU 1
CACO 7

F04
CACO 6
COCL 1
ESLU 2

L3-F1
ESLU 4
CACO 4

Lac 3
Lake 3

F11
CACO 4
ELSU 2
SAVI 1

F05
-

F13
CACO 3
COCL 6
ESLU 1

F06
COCL 6
ESLU 1

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

L3-F1
ESLU 4
CACO 7
PEFL 1

F14
CACO 4
COCL 2
ESLU 2

F07
CACO 3

Campement d'exploration
Exploration accomodation facility

Cours d'eau B
Watercourse B

Segmentation / *Segmentation*

Limite des segments / *Segment boundary* — S1 | 80B — Substrat (et pourcentage) / *Substrat (and percentage)*; Numéro du segment / *Segment number*

Substrat / *Substrat*

R	Roc / *Rock*	
B	Bloc / *Block*	(250 à 500 mm)
G	Galet / *Cobble*	(80 à 250 mm)
C	Caillou / *Pebble*	(40 à 80 mm)
V	Gravier / *Gravel*	(5 à 40 mm)
S	Sable / *Sand*	(0,125 à 5 mm)
L	Limon / *Silt*	
MO	Matière organique / *Organic matter*	

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

Pêche / *Fishing*

PE1 / SAFO 1 — Couleur contour : campagne d'inventaire / *Colour contour : sampling campaign*; Nom de la station de pêche / *Name of fishing station*; Nombre de captures / *Number of catchs*; Espèce / *Species*

Engin de pêche / *Type of gear*

2016	2011 Juin	2011 Août	
■	■	■	Filet / *Gillnet*
	●		Bourolle / *Bait trap*

Espèce / *Species*

CACO	Meunier noir / *White sucker*
COCL	Grand corégone / *Lake whitefish*
ESLU	Grand brochet / *Northern pike*
PEFL	Perchaude / *Yellow perch*
SAVI	Doré jaune / *Walleye*
-	Aucune capture / *No catch*

Caractéristique de l'habitat / *Habitat characteristic*

Herbier aquatique / *Aquatic plant*
Hutte de castor / *Beaver lodge*
Frayère potentielle / *Suitable spawning ground*
Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
Isobathe (0,5 m) / *Isobath*

Infrastructure / *Infrastructure*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
Route principale / *Main road*
Chemin d'accès / *Access road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Poisson et son habitat / *Fish and fish habitat* –

Synthèse des informations du lac 3 et des cours d'eau G, H, I et J / *Summary of the Information for Lake 3 and Watercourses G, H, I and J*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C08_lac3_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 5 800
0 58 116 174 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 8
Map 8

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

Tableau 23. Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac 3

Caractéristiques morphométriques			
Superficie (ha)	33,38		
Périmètre (m)	7 117		
Volume (m^3)	1 204 931		
Profondeur maximale (m)	11,0		
Profondeur moyenne (m)	3,6		
Indice de développement du littoral (D_L)	3,47		
Caractéristiques physicochimiques de l'eau en surface			
Date :	29 août 2016	Conductivité (µS/cm) :	13,6
Température de l'eau (°C) :	17,7	pH :	6,0
Oxygène dissous (mg/L) :	8,3	Transparence de l'eau (m) :	2,0

POPULATION DE POISSON ET HABITAT

Lors des travaux d'inventaire réalisés à l'été 2011, un effort de pêche représentant 3 nuits-filet et 2 nuits-bourolle a été déployé au lac 3 en juin alors que l'effort s'élevait à 2 nuits-filet en août (tableau 24; annexe 3). Un total de 25 poissons ont été capturés en juin contre 20 au mois d'août. Notons qu'aucun poisson n'a été capturé dans les bourolles. Le rendement de pêche au filet est relativement faible avec 8,3 captures par nuit-filet en juin et 10,0 captures par nuit-filet en août (tableau 24). En somme, le rendement était relativement similaire entre les deux campagnes de pêche.

Tableau 24. Effort et rendement de pêche au lac 3 en 2011

Paramètre	**Juin**		**Août**	
	Filet maillant	**Bourolle**	**Filet maillant**	**Bourolle**
Effort (nuit-engin)	3	2	2	0
Nombre de captures (n)	25	0	20	N/A
CPUE (n/nuit-engin)	8,3	0	10,0	N/A

Contrairement au réservoir de l'Eastmain 1, il n'y a pas eu de changement dans la composition des espèces du lac 3 entre les mois de juin et août 2011 (tableau 25). Trois espèces de poissons ont été capturées en 2011, soit le meunier noir, le grand brochet et la perchaude (annexe 4). Le meunier noir est l'espèce dominante, représentant 56,0 % des captures en juin et 70,0 % des captures en août (tableau 25). Le grand brochet était la seconde espèce en importance (40,0 % et 25,0 % des captures en juin et août). La longueur moyenne des poissons capturés tend à être un peu plus faible en août, notamment pour le meunier noir et le grand brochet. Pour ces deux espèces, il s'agit uniquement de spécimens adultes.

Tableau 25. Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés au lac 3 en 2011

Paramètre	Espèce capturée en juin			Espèce capturée en août		
	CACO	ESLU	PEFL	CACO	ESLU	PEFL
Nombre de captures (n)	14	10	1	14	5	1
Abondance relative (%)	56,0	40,0	4,0	70,0	25,0	5,0
CPUE (n/nuit-engin)	4,7	3,3	0,3	7,0	2,5	0,5
Longueur moyenne (LT; mm)	465,2	588,1	100,0	390,7	526,0	100,0
Écart-type (s; mm)	46,2	99,1		80,9	68,9	
Minimum (mm)	362	350		175	450	
Maximum (mm)	540	720		540	615	

En 2016, un effort de pêche total de 14 nuits-filet, réparti en deux nuits, comprenant 4 filets à petites mailles et 10 filets à grandes mailles, a été déployé au lac 3 (tableau 26; annexe 9). Les filets à petites mailles ont permis la capture de seulement 7 poissons pour un rendement de 1,8 capture par nuit-filet. La biomasse de poisson capturé avec ce type de filet est de 0,45 kg. Les filets à grandes mailles ont permis la capture de 69 poissons pour un rendement de 6,9 captures par nuit-filet et une biomasse de 64,03 kg.

Tableau 26. Effort et rendement de pêche au lac 3 en 2016

Paramètre	Filet maillant (PM)	Filet maillant (GM)
Effort (nuit-engin)	4	10
Nombre de captures (n)	7	69
CPUE (n/nuit-engin)	1,8	6,9
Biomasse capturée (kg)	0,45	64,03
BPUE (kg/nuit-engin)	0,11	6,40
Masse moyenne (g)	64,1	928,0

En 2016, six espèces de poissons ont été capturées (tableau 27; annexe 10). En ordre décroissant d'abondance, il s'agit du meunier noir (44,7 %), du grand corégone (35,5 %), du grand brochet (11,8 %), de la perchaude (5,3 %), du chabot tacheté (1,3 %) et du doré jaune (1,3 %). Cette campagne de pêche a permis la capture de trois espèces de plus qu'en 2011.

La longueur moyenne du meunier noir s'élève à 421,2 mm (s = 85,8 mm; tableau 27). On observe la présence de juvéniles (longueur minimale de 73 mm) et d'adultes (longueur maximale de 488 mm). La répartition des meuniers noirs par classe de taille est illustrée sur la figure 7. On note une dominance des spécimens compris entre 400 et 500 mm et quelques petits spécimens répartis dans les classes de moins de 300 mm. Le coefficient de condition de Fulton est de 1,09, ce qui est habituel pour cette espèce. Le coefficient tend à être plus élevé chez les spécimens plus âgés (> 300 mm).

Tableau 27. Synthèse des données recueillies sur les poissons capturés au lac 3 en 2016

Paramètre	Espèce					
	CACO	COBA	COCL	ESLU	PEFL	SAVI
Nombre de captures (n)	34	1	27	9	4	1
Abondance relative (%)	44,7	1,3	35,5	11,8	5,3	1,3
Longueur moyenne (LT; mm)	421,2	71,0	361,8	611,7	69,5	552
Écart-type (s; mm)	85,8	---	83,9	202,6	30,7	---
Minimum (mm)	73	---	198	357	44	---
Maximum (mm)	488	---	611	1 004	114	---
Masse moyenne (M; g)	886,2	4,1	541,3	1 884,8	4,4	1749,3
Écart-type (s; g)	299,3	---	598,0	2 235,7	5,7	---
Minimum (g)	6,1	---	63,0	231,6	0,7	---
Maximum (g)	1 362,5	---	2 956,4	6 900,0	12,8	---
Coefficient de condition (K)	1,09	1,15	0,89	0,57	0,88	1,04
Rapport mâle / femelle (%)	50 / 50	---	63 / 37	33 / 67	100 / 0	---

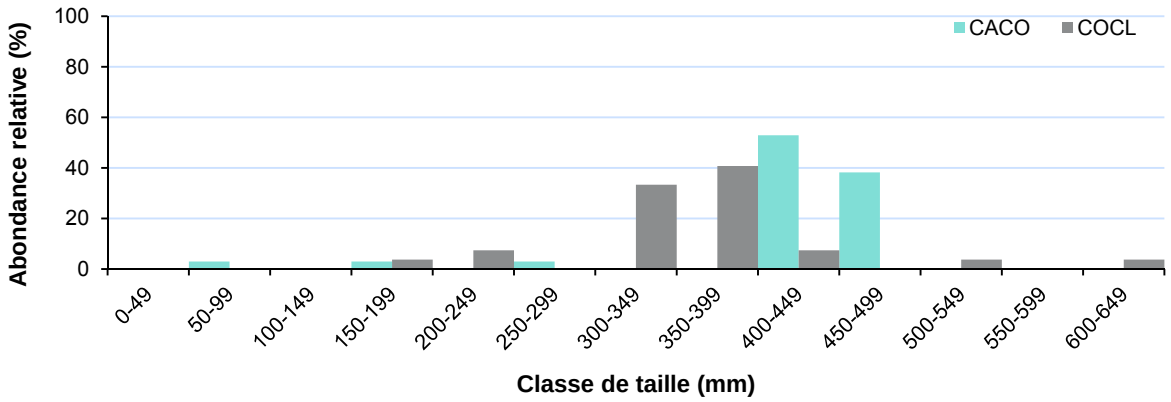


Figure 7. Répartition des meuniers noirs et des grands corégones capturés au lac 3 en 2016 par classe de longueur

Le grand corégone affiche une longueur moyenne de 361,8 mm (s = 83,9 mm; tableau 27; annexe 10). Le plus petit spécimen affiche une longueur de 198 mm et il était immature. Comme le montre la figure 7, la majorité des captures étaient adultes avec des tailles de plus de 300 mm. Le coefficient de condition de Fulton moyen des grands corégones est de 0,89, ce qui est habituel pour cette espèce dont le corps est aplati latéralement.

Le grand brochet affiche une longueur moyenne de 611,7 mm (s = 202,6 mm; tableau 27; annexe 10). Les spécimens capturés affichent des longueurs comprises entre 357 et 1 004 mm, soit des individus adultes. La masse moyenne est de 1 884,8 g (s = 2 235,7 g) et le coefficient de condition de Fulton s'élevait à 0,57.

En ce qui a trait aux perchaudes, les quatre spécimens capturés ont une longueur moyenne de 69,5 mm (s = 30,7 mm) et des longueurs variant entre 44 et 114 mm (tableau 27; annexe 10). Il n'y avait qu'un

spécimen adulte sur les quatre capturés, indiquant que le lac 3 est utilisé pour la reproduction et l'alevinage.

L'unique doré jaune capturé mesurait 552 mm et présentait une coloration bleutée. Selon Desroches et Picard (2013), les dorés affichant une coloration bleutée et vivant en sympatrie avec des dorés jaunes de coloration typique seraient génétiquement différents. Les dorés de forme bleutée préféreraient les eaux plus froides et profondes et ne se reproduiraient pas avec les dorés de coloration typique. Selon les mêmes auteurs, il est possible que la sandercyanine, la protéine causant cette couleur, constitue un produit secondaire sécrété plus fortement par le métabolisme en milieu pauvre en oxygène.

Selon les observations faites au terrain lors de l'inventaire réalisé en 2016, on note la présence de quatre frayères potentielles pour le grand brochet près de l'embouchure des cours d'eau B, E, H et J où des herbiers aquatiques sont présents (carte 8; annexe 11). Outre ces herbiers, de la végétation aquatique éparse est présente un peu partout dans le lac 3 près des rives (algues, nénuphars, carex, myriophylles à épi, potamots graminoïdes, rubaniers). Le myrique baumier est présent le long des rives du lac sur tout son pourtour.

Cinq huttes de castor ont été observées le long de la rive ouest. Un grand brochet adulte a été observé au segment S09 et un spécimen juvénile de 90 mm a été observé dans l'herbier HE01.

COURS D'EAU G, H, I ET J

Le cours d'eau G a été caractérisé sur toute sa longueur, soit jusqu'à l'atteinte d'un petit étang sans nom (carte 8; annexes 5 et 6). Il s'agit d'un petit cours d'eau de 1,5 à 2,0 m de largeur affichant un écoulement lentique et un substrat composé de matière organique. Plusieurs perchaudes ont été observées à l'embouchure de ce cours d'eau. La présence de végétation aquatique offre de bons habitats de reproduction pour le brochet et la perchaude sur toute la longueur du cours d'eau, de même que le petit étang à la tête du cours d'eau. Toutefois, six digues de castor ont été observées sur le cours d'eau, ce qui limite la montaison des poissons.

Le cours d'eau H a également été caractérisé sur toute sa longueur jusqu'à l'atteinte d'un petit étang (carte 8; annexes 5 et 6). Dans sa partie aval, il s'écoule dans un milieu humide et la végétation riveraine procure de bons habitats de reproduction pour le grand brochet et la perchaude ainsi que pour l'alevinage. La moitié amont du cours d'eau, d'une largeur d'environ 30 cm, affiche un écoulement lotique avec de petits seuils pouvant limiter la montaison du grand brochet.

Le cours d'eau I s'écoule sur environ 25 m de longueur et il prend sa source d'une résurgence d'eau souterraine (carte 8; annexes 5 et 6). Il affiche une largeur moyenne de 30 cm et la profondeur d'eau était en moyenne de 15 cm. Son substrat est principalement composé de sable avec un peu de matière organique et quelques blocs. Il ne constitue pas un habitat de grand intérêt pour le poisson, mais fournit des abris aux poissons du lac 3.

Le cours d'eau J recueille les eaux de drainage d'une partie de la route Némiscau – Eastmain 1 et s'écoule au travers de la végétation (carte 8; annexes 5 et 6). Des sédiments meubles et du gravier se sont accumulés à l'extrémité aval du ponceau de la route, mais l'eau s'écoule librement et le passage du poisson n'est pas entravé. En aval du ponceau, l'eau s'écoule au travers d'une herbaçaie et du myrique borde les rives. Le substrat est principalement composé de sable et de gravier et la profondeur de l'eau était en moyenne de 35 cm. Ce cours d'eau fournit des habitats de reproduction pour le grand brochet et la perchaude dans sa partie aval ainsi que des aires d'alevinage et d'alimentation sur toute sa longueur.

3.2.5 LAC 4

CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES ET MORPHOMÉTRIQUES

Le lac 4 n'a pas fait l'objet d'une caractérisation détaillée en 2011 et n'a pas été visité en 2016 puisqu'aucune infrastructure n'y était prévue au moment de planifier les travaux. Il présente une superficie de 26,30 ha et s'écoule vers l'ouest (carte 4). Il est compris à l'intérieur des limites du bassin versant de la rivière Pontax. Le lac 4 obtient un indice de développement des rives (D_L) de 2,14, typique d'un lac aux berges très découpées et offrant un bon potentiel de production biologique (tableau 28).

En 2011, quelques paramètres physicochimiques de l'eau ont été mesurés dans la couche de surface le 20 juin et le 18 août (tableau 28). Au moment de la visite de juin, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 2,0 m (tableau 28). La concentration en oxygène dissous était de 9,11 mg/L en juin et de seulement 6,18 mg/L en août, ce qui peut être limitant pour les poissons. Le pH est demeuré stable entre juin et août avec des valeurs respectives de 6,6 et de 6,1, soit légèrement acide. La conductivité de l'eau est faible, mais du même ordre de grandeur que celle mesurée aux autres lacs de la zone d'étude avec des valeurs de 10,4 et 15,8 µS/cm.

Tableau 28. Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac 4

Caractéristiques morphométriques et physicochimie de l'eau en surface	
Superficie (ha)	26,30
Périmètre (m)	3 884
Indice de développement du littoral (D_L)	2,14
Date	20 juin / 16 août 2011
Température de l'eau (°C)	18,3 / n. d.
Oxygène dissous (mg/L)	9,11 / 6,18
Conductivité (µS/cm)	10,4 / 15,8
pH	6,6 / 6,1
Transparence de l'eau (m)	2,0 / n. d.

POPULATION DE POISSON ET HABITAT

Une campagne de pêche a été réalisée en juin 2011 sur le lac 4 afin de déterminer les espèces de poissons présentes (carte 4; tableau 29). Un effort de 2 nuits-filet et 2 nuits-bourolle a été déployé (annexe 3). Les filets ont permis la capture de trois poissons, soit un grand brochet de 410 mm et deux perchaudes de 110 et 122 mm (annexe 4). Il s'agit d'un rendement de pêche très faible. Notons que ces deux espèces de poissons sont tolérantes à de faibles concentrations en oxygène dissous, ce qui peut expliquer qu'elles soient présentes dans ce plan d'eau.

Tableau 29. Effort de pêche et données recueillies sur les poissons capturés au filet maillant dans le lac 4 en juin 2011

Engin	Filet maillant	Bourolle
Effort (nuit-engin)	2	2
Nombre de captures (n)	3	0
CPUE (n/nuit-engin)	1,5	0
Espèce	**ESLU**	**PEFL**
Nombre de captures (n)	1	2
Abondance relative (%)	33,3	66,7
CPUE (n/nuit-engin)	0,5	1,0
Longueur moyenne (LT; mm)	410,0	116,0
Écart-type (s; mm)	n/a	8,5
Minimum (mm)	n/a	110
Maximum (mm)	n/a	122

3.2.6 LAC 5

CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHIMIQUES ET MORPHOMÉTRIQUES

Le lac 5 n'a pas fait l'objet d'une caractérisation détaillée en 2011 et n'a pas été visité en 2016 puisqu'aucune infrastructure n'y était prévue au moment de planifier les travaux. Il présente une superficie de 9,69 ha et s'écoule vers le nord-est (carte 3). Il est compris à l'intérieur des limites du bassin versant de la Grande Rivière. Le lac 5 obtient un indice de développement des rives (D_L) de 1,98, typique d'un lac aux berges relativement bien découpées et offrant un potentiel modéré de production biologique (tableau 30).

Tableau 30. Caractéristiques morphométriques et physicochimiques du lac 5

Caractéristiques morphométriques et physicochimie de l'eau en surface	
Superficie (ha)	9,69
Périmètre (m)	2 189
Indice de développement du littoral (D_L)	1,98
Date	21 juin / 18 août 2011
Température de l'eau (°C)	17,4 / n. d.
Oxygène dissous (mg/L)	9,18 / 5,33
Conductivité (µS/cm)	11,0 / 16,0
pH	6,2 / 7,0
Transparence de l'eau (m)	2,0 / n. d.

En 2011, quelques paramètres physicochimiques de l'eau ont été mesurés dans la couche de surface le 21 juin et le 18 août (tableau 30). Au moment de la visite de juin, la transparence de l'eau mesurée au disque de Secchi était de 2,0 m (tableau 30). La concentration en oxygène dissous était de 9,18 mg/L en juin et de seulement 5,33 mg/L en août, ce qui peut être limitant pour les poissons. Le pH a augmenté entre

juin et août avec des valeurs respectives de 6,2 et de 7,0. La conductivité de l'eau est faible, mais du même ordre de grandeur que celle mesurée aux autres lacs de la zone d'étude avec des valeurs de 11,0 et 16,0 µS/cm.

POPULATION DE POISSON ET HABITAT

Une campagne de pêche a été réalisée en juin 2011 sur le lac 5 afin de déterminer les espèces de poissons présentes (carte 3; tableau 31; annexe 3). Un filet expérimental a été installé et a permis la capture d'un grand brochet de 183 mm et d'une perchaude de 110 mm (annexe 4). Il s'agit d'un rendement de pêche très faible. Ces deux espèces de poissons sont tolérantes à de faibles concentrations d'oxygène dissous, ce qui peut expliquer qu'elles soient présentes dans ce plan d'eau. L'émissaire du lac 5 n'a pas été caractérisé et il n'est pas possible de déterminer si les poissons du réservoir de l'Eastmain 1 ont accès à ce lac.

Tableau 31. Effort de pêche et données recueillies sur les poissons capturés au filet maillant dans le lac 5 en 2011

Engin	Filet maillant	Bourolle
Effort (nuit-engin)	1	0
Nombre de captures (n)	2	0
CPUE (n/nuit-engin)	2,0	0
Espèce	**ESLU**	**PEFL**
Nombre de captures (n)	1	1
Abondance relative (%)	50,0	50,0
CPUE (n/nuit-engin)	1,0	1,0
Longueur moyenne (LT; mm)	183,0	110,0

3.2.7 COURS D'EAU D ET F

Le cours d'eau D est situé au sud de la zone d'étude et s'écoule vers l'ouest (carte 9). Il est compris dans le bassin versant de la rivière Pontax. Le cours d'eau F est un tributaire du cours d'eau D (carte 9). Ces deux cours d'eau n'ont pas été caractérisés sur toute leur longueur. Le cours d'eau F, susceptible de recevoir un effluent, a été caractérisé à partir du lac 8 jusqu'à sa confluence avec le cours d'eau D (annexe 6). Ce dernier a été caractérisé depuis sa confluence avec le cours d'eau F jusqu'à sa confluence avec un autre cours d'eau plus en aval.

La section du cours d'eau D visitée a été divisée en sept segments homogènes (carte 9; annexes 5 et 6). Il affiche un faciès d'écoulement lentique et son tracé est très sinueux. Le talus des berges présente une faible pente, notamment aux segments S01 à S03. Plus en amont, le talus est plus abrupt, mais de faible hauteur. On note la présence de vastes herbaçaies en rive et d'aulnaies. Plusieurs barrages de castor sont présents sur le cours d'eau, dont trois sont franchissables sous réserve par le poisson. Trois petites frayères potentielles à omble de fontaine ont été observées aux segments S03, S04 et S06 (entre 2 et 6 m²). Des jeunes de l'année d'omble de fontaine ont été observés à la frayère FP01 alors qu'un adulte a été observé à la frayère FP02.

Le cours d'eau F présente un faciès d'écoulement lotique en raison de sa pente plus prononcée que celle du cours d'eau D (annexe 6). Il est entrecoupé d'étangs et parsemé de petites cascades infranchissables par le poisson (carte 9). Il compte également plusieurs barrages de castor jugés franchissables ou, dans certains cas, franchissables sous réserve. On retrouve des aulnaies riveraines presque tout le long de la section caractérisée. Au segment S10, l'eau s'écoulait sous la pierre à plusieurs endroits.

La station de pêche électrique du cours d'eau F (P04) a permis la capture du chabot tacheté et de l'omble de fontaine alors que la station du cours d'eau D (P05) a permis la capture de la lotte, du mulet perlé, du naseux des rapides et de l'omble de fontaine (annexes 6 et 7). La densité d'ombles de fontaine s'élève à 7,0 ind./100 m² au cours d'eau F et à 2,9 ind./100 m² au cours d'eau D (tableau 13).

3.3 MERCURE TOTAL, PLOMB ET BPC DANS LA CHAIR DE POISSON

Le tableau 32 résume les concentrations moyennes d'arsenic, de mercure total, de plomb et de BPC mesurées dans les dorés jaunes capturés dans le réservoir de l'Eastmain 1 en 2011, alors que les résultats du laboratoire sont fournis à l'annexe 12.

Tableau 32. Concentrations en arsenic, mercure, plomb et biphényles polychlorés mesurées dans la chair des dorés jaunes du réservoir de l'Eastmain 1

Paramètre	Valeur minimale / maximale mesurée	Concentration moyenne dans la chair des dorés (mg/kg)
Arsenic (As)	< 3,5 / < 3,5 mg/kg	Non applicable
Mercure total (Hg)	1,2 / 1,4 mg/kg	1,3
Plomb (Pb)	< 0,5 / < 0,5 mg/kg	Non applicable
Biphényles polychlorés	384 / 591 pg/g	$4{,}64 \times 10^{-7}$

3.3.1 MERCURE TOTAL

La concentration moyenne en mercure total mesurée chez les trois dorés jaunes capturés au cours de l'inventaire du mois d'août est de 1,3 mg/kg. Les individus capturés possédaient une longueur à la fourche variant entre 425 et 550 mm. Selon le guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Luttre contre les changements climatiques (« MDDELCC »), le doré jaune du réservoir de l'Eastmain 1 a une concentration moyenne en mercure de 1,38 mg/kg entre une longueur de 300-400 mm et de 2,06 mg/kg entre une longueur de 400-500 mm (tableau 33). On constate que la concentration maximale du mercure dans la chair des poissons du réservoir n'avait pas encore été atteinte en 2011.

3.3.2 PLOMB ET ARSENIC

Les analyses de plomb et d'arsenic dans la chair des dorés jaunes indiquent que les trois spécimens présentaient des concentrations sous la limite de détection. Ces contaminants sont donc présents en très faibles concentrations.

3.3.3 BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS

Les BPC regroupent de nombreux composés appelés congénères. L'annexe 12 dresse la liste des différents congénères qui ont été analysés en 2011. La majorité des résultats sont sous les limites de détection. Il n'y a d'ailleurs aucune source de BPC à proximité du réservoir, d'autant plus que ces composés sont interdits depuis le début des années 1980, soit bien avant l'aménagement du réservoir de l'Eastmain 1 (CCME, 2001).

Segmentation / *Segmentation*

Limite des segments / *Segment boundary*

S1 | 80B
- Substrat (et pourcentage) / *Substrat (and percentage)*
- Numéro du segment / *Segment number*

Substrat / *Substrat*

R	Roc / *Rock*	
B	Bloc / *Block*	(250 à 500 mm)
G	Galet / *Cobble*	(80 à 250 mm)
C	Caillou / *Pebble*	(40 à 80 mm)
V	Gravier / *Gravel*	(5 à 40 mm)
S	Sable / *Sand*	(0,125 à 5 mm)
L	Limon / *Silt*	
MO	Matière organique / *Organic matter*	

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

Pêche / *Fishing*

PE1
SAFO 1
- Couleur contour : campagne d'inventaire / *Colour contour : sampling campaign*
- Nom de la station de pêche / *Name of fishing station*
- Nombre de captures / *Number of catchs*
- Espèce / *Species*

Engin de pêche / *Type of gear*

2016

Pêche électrique / *Electrofishing*

Espèce / *Species*

COBA	Chabot tacheté / *Sculpin*
LOLO	Lotte / *Monkfish*
MAMA	Mulet perlé / *Pearl dace*
RHCA	Naseux des rapides / *Longnose dace*
SAFO	Omble de fontaine / *Brook trout*

Caractéristique de l'habitat / *Habitat characteristic*

- Hutte de castor / *Beaver lodge*
- Frayère potentielle / *Suitable spawning ground*
- Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
- Isobathe (0,5 m) / *Isobath*

Obstacle / *Barrier*

BC
- Couleur : franchissabilité / *Colour : passage*
- Type d'obstacle / *Type of barrier*

Franchissabilité / *Passage*

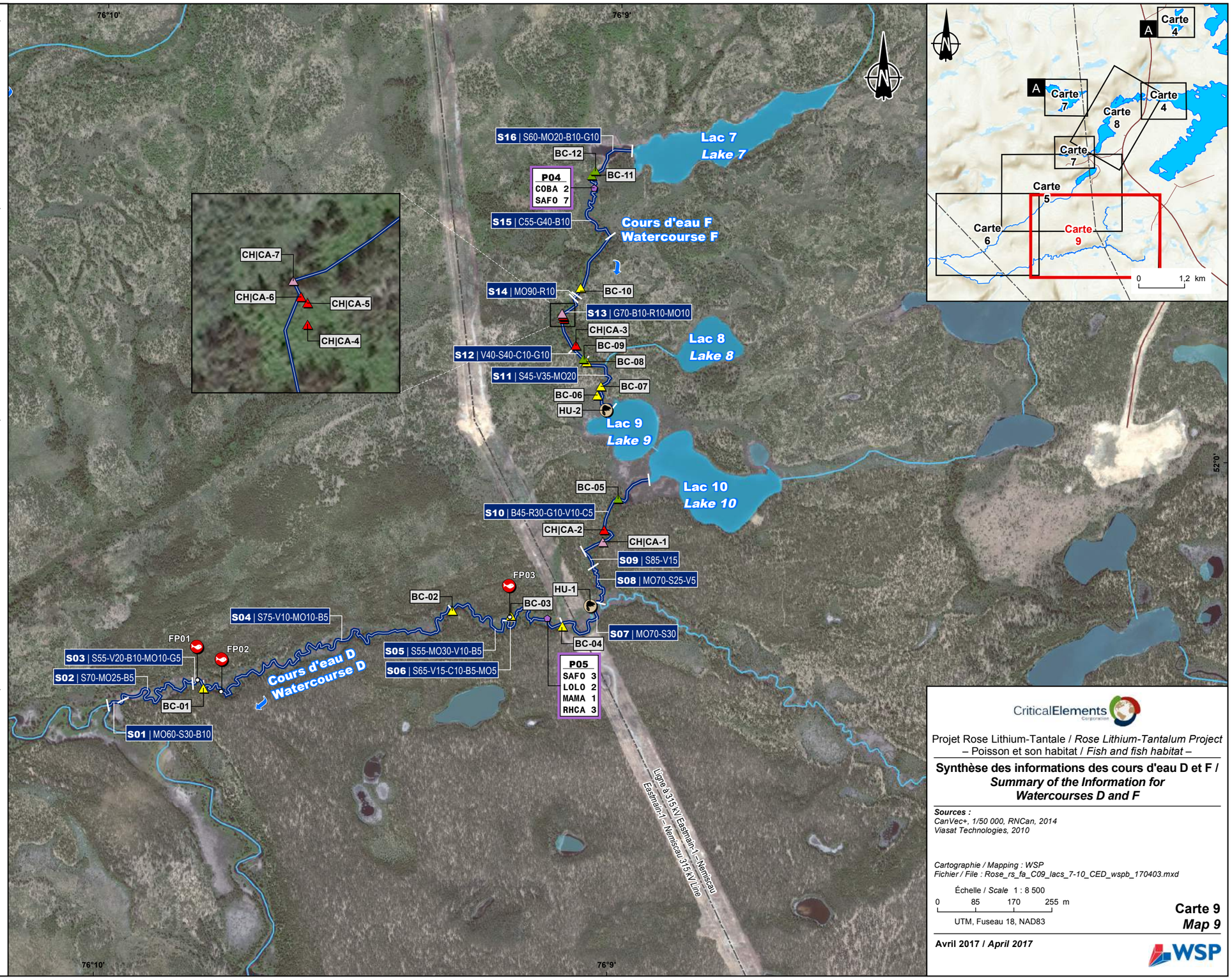
- Franchissable / *Passable*
- Franchissable sous-réserve / *Partially passable*
- Infranchissable sous-réserve / *Almost impassable*
- Infranchissable / *Impassable*

Type d'obstacle / *Type of barrier*

BC	Barrage de castor / *Beaver dam*
CA	Cascade / *Cascade*
CH	Chute / *Fall*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Route principale / *Main road*
- Chemin d'accès / *Access road*



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Poisson et son habitat / *Fish and fish habitat* –

Synthèse des informations des cours d'eau D et F / *Summary of the Information for Watercourses D and F*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_fa_C09_lacs_7-10_CED_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 8 500

0 85 170 255 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 9
Map 9

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

Tableau 33. Concentration en mercure dans la chair des poissons du réservoir de l'Eastmain 1 et nombre de repas recommandé (station en amont du barrage; source : MDDELCC 2017)

Espèce	Petit		Moyen		Gros	
	Concentration en mercure (mg/kg)	Repas/mois	Concentration en mercure (mg/kg)	Repas/mois	Concentration en mercure (mg/kg)	Repas/mois
Doré jaune	1,38 (300-400 mm)	2	2,06 (400-500 mm)	1		
Grand brochet	1,40 (400-550 mm)	2	1,74 (550-700 mm	2	2,07 (> 700 mm)	1
Grand corégone	0,33 (350-400 mm)	8	0,32 (400-450 mm)	8	0,33 (> 450 mm)	8
Lotte	0,70 (300-450 mm)	4	1,71 (450-600 mm)	2		
Meunier rouge	0,45 (300-350 mm)	8	0,36 (350-400 mm)	8	0,43 (> 400 mm)	8

Note : les longueurs entre parenthèses correspondent à la taille des poissons de chaque catégorie (petit, moyen et grand) de chaque espèce.

4 BILAN

La zone d'étude couvre une superficie de 102 km² et elle est partagée entre deux bassins versants, soit celui de la Grande Rivière, englobant le réservoir de l'Eastmain 1, et celui de la rivière Pontax. Un grand nombre de cours d'eau et de plans d'eau sont compris dans la zone d'étude. Pour les besoins de l'étude, cinq lacs, cinq cours d'eau et une baie du réservoir de l'Eastmain 1 ont été échantillonnés en 2011 ou en 2016. Ces derniers ont été sélectionnés puisqu'ils sont situés à proximité de l'emplacement prévu de la mine et qu'ils sont les plus susceptibles d'être affectés par les activités minières.

Les tableaux 34 et 35 résument les principales caractéristiques des lacs et cours d'eau à l'étude ainsi que les principales observations effectuées. Il ressort de l'analyse des données recueillies que :

- Le lac 1 abrite principalement le meunier noir et le mulet perlé. On y retrouve également l'omble de fontaine et possiblement la lotte dont la présence a été confirmée dans l'émissaire. Il s'agit d'un lac de faible profondeur (max. : 2,4 m) où la concentration d'oxygène dissous peut être limitante.
- Le lac 2 abrite le grand brochet et le meunier noir, lesquels affichent une très faible abondance. Il s'agit d'un lac présentant un substrat très meuble et possiblement constitué d'une épaisse couche de matière organique en décomposition. Le pH est acide en profondeur et la concentration en oxygène dissous peut être limitante pour le poisson. Le lac 2 est partiellement isolé du lac 3 en raison de la présence d'obstacles au libre passage du poisson au cours d'eau B.
- Le lac 3 abrite principalement le meunier noir selon les inventaires de 2011. Toutefois, en 2016, le meunier noir et le grand corégone constituaient les deux principales espèces du plan d'eau. On retrouve également le grand brochet, la perchaude, le chabot tacheté et le doré jaune. La lotte et le méné de lac y sont potentiellement présents. Le pH et l'oxygène dissous affichent des valeurs limitantes pour la faune ichtyenne, notamment en dessous de 5 m de profondeur. On retrouve de nombreux herbiers aquatiques et riverains offrant un bon potentiel de reproduction et d'alevinage pour le grand brochet et la perchaude, notamment près des embouchures de ses tributaires. Des digues de castor limitent le libre passage du poisson entre le réservoir de l'Eastmain 1 et le lac 3.
- Les lacs 4 et 5 ont fait l'objet de pêches sommaires en 2011. Ils abritent la perchaude et le grand brochet. Selon les relevés physicochimiques, le pH et l'oxygène dissous peuvent être limitants pour la faune aquatique dans ces deux plans d'eau.
- Le cours d'eau A constitue l'émissaire du lac 1. Il a été caractérisé sur une longueur de 4 740 m et il est parsemé de digues de castor et de chutes entravant le libre passage du poisson. Il affiche également des sections d'écoulement souterrain, très probablement inaccessibles par le poisson. Il abrite l'omble de fontaine ainsi que le chabot tacheté, le chabot visqueux et la lotte. La densité totale de poissons varie entre 25 et 35 ind./100 m². Une seule frayère potentielle pour l'omble de fontaine a été observée et il est possible que la fraie ait lieu sur de petites parcelles de gravier dispersées sur le cours d'eau.
- Le cours d'eau B relie les lacs 2 et 3 et affiche une longueur d'environ 693 m. Le libre passage du poisson est entravé par des digues de castor. Seul le meunier noir a été capturé sur ce cours d'eau et sa densité s'élève à 5 ind./100 m². Les herbiers aquatiques près de son embouchure offrent un bon potentiel de reproduction pour le grand brochet et la perchaude.
- Le cours d'eau D a été caractérisé sur une longueur de 1 896 m, soit jusqu'à sa confluence avec le cours d'eau M. Il est également parsemé de digues de castor entravant le libre passage du poisson. Ce cours d'eau abrite l'omble de fontaine et le naseux des rapides. On y retrouve aussi du mulet perlé et de la lotte. La densité totale de poissons s'élevait à 9 ind./100 m². On y retrouve quelques frayères potentielles pour l'omble de fontaine.

- Le cours d'eau E est l'émissaire du lac 3 et s'écoule dans le réservoir de l'Eastmain 1. Sa longueur varie selon le niveau d'eau du réservoir. Des digues de castor entravent le libre passage du poisson. L'embouchure du cours d'eau E, de même que les rives de la baie du réservoir, offrent un bon potentiel de reproduction pour le grand brochet et la perchaude. Les herbiers aquatiques et la végétation riveraine offrent aussi de bons habitats d'alevinage et d'alimentation, notamment aux espèces du réservoir. Ce cours d'eau abrite le naseux des rapides et le chabot tacheté. On y retrouve aussi la lotte, le meunier noir et le méné de lac. La densité totale de poissons du cours d'eau E varie entre 53 et 81 ind./100 m².
- Le cours d'eau F, un tributaire du cours d'eau D, a été caractérisé sur 1 290 m. Il est parsemé de digues de castor et de chutes qui entravent le libre passage du poisson. On y retrouve l'omble de fontaine et du chabot tacheté. La densité totale de poissons s'élève à 9 ind./100 m².
- Les cours d'eau G, H, I et J sont de petits tributaires du lac 3. Le cours d'eau I affiche un faible potentiel d'habitat et sa partie accessible s'étend sur environ 38 m de longueur. Les cours d'eau G, H et J offrent de bons habitats de reproduction pour le grand brochet et la perchaude, notamment à leur embouchure.
- Le cours d'eau K est l'unique tributaire du lac 2 et draine une tourbière. Son chenal principal offre un certain potentiel pour la fraie du grand brochet et de la perchaude. En étiage, sa partie amont est inaccessible pour le poisson et seules de petites cuvettes d'eau sont visibles à la surface de la sphaigne.
- Le cours d'eau L ne constitue pas un habitat pour le poisson. Au moment de la visite, il y avait une résurgence d'eau souterraine sous un ancien lit de blocs.

Tableau 34. Synthèse des caractéristiques des lacs à l'étude et principales observations effectuées en 2011 et 2016

Lieu	Superficie (ha)	Profondeur moyenne (m)	Profondeur maximale (m)	pH (valeurs min. et max.)	Oxygène dissous (valeurs min. et max.; mg/L)	Transparence de l'eau (m)	Espèce dominante	Autre espèce confirmée	Espèce potentielle	Facteur limitant pour la faune ichtyenne
Lac 1	7,69	1,2	2,4	6,5 - 6,9	5,9 - 9,2	1,4	CACO MAMA[1]	COPL SAFO	LOLO COBA COCO	• Oxygène dissous pouvant être limitant en période estivale. • Aucun tributaire. • Émissaire présentant de nombreux obstacles à la migration du poisson.
Lac 2	4,73	2,8	6,5	6,2 - 6,8	5,9 - 8,8	3,1	ESLU	CACO	PEFL	• Oxygène dissous pouvant être limitant en période estivale. • Émissaire présentant des obstacles à la migration du poisson.
Lac 3	33,38	3,6	11,00	6,0 - 6,8	6,9 - 8,9	2,0	CACO CACO COCL[2]	ESLU PEFL COBA SAVI	LOLO COPL COBA	• Faible concentration d'oxygène dissous sous la thermocline. • Le pH est acide sous la thermocline. • Présence d'obstacle à la migration du poisson entre le réservoir de l'Eastmain 1 et le lac 3.
Lac 4	26,30	n. d.	n. d.	6,1 - 6,6	6,2 - 9,1	2,0	PEFL	ESLU		• Oxygène dissous pouvant être limitant en période estivale.
Lac 5	9,69	n. d.	n. d.	6,2 - 7,0	5,3 - 9,2	2,0	ESLU PEFL			• Oxygène dissous pouvant être limitant en période estivale.

Note : les valeurs de pH et d'oxygène dissous mesurées en 2011 aux lacs 1, 2 et 3 sont présentées dans ce tableau et identifiées par la couleur rouge. Elles sont tirées de l'étude sectorielle « Qualité de l'eau de surface et des sédiments » (WSP, 2017).

[1] L'utilisation des filets à petites mailles en 2016 a révélé la présence d'un plus grand nombre de cyprins comparativement aux résultats obtenus en 2011.

[2] Le meunier noir est l'espèce dominante du lac 2. Toutefois, en 2016, le grand corégone a été capturé et son abondance relative avoisinait celle du meunier noir.

Tableau 35. Synthèse des caractéristiques des cours d'eau à l'étude et principales observations effectuées en 2011 et 2016

Lieu	Longueur totale (m)	Longueur caractérisée (m)	Superficie d'habitat (m^2)[1]	Tributaire / Émissaire	Obstacle au libre passage du poisson	Espèce dominante	Autre espèce confirmée	Densité totale (n/100 m^2)	Habitat d'intérêt
Cours d'eau A	4740	4 740	7125	Émissaire lac 1	Oui, chutes	SAFO	COBA COCO LOLO	25 à 35	Reproduction (SAFO)
Cours d'eau B	693	693	693	Émissaire lac 2	Oui, sous réserve (castor)	CACO		5	Reproduction (ESLU, PEFL)
Cours d'eau D	33 000	1 896	5864	N/A	Oui, sous réserve (castor)	SAFO RHCA	LOLO MAMA	9	Reproduction (SAFO)
Cours d'eau E[1]	524	524	1952	Émissaire lac 3	Oui, sous réserve (castor)	COBA RHCA	LOLO CACO COPL	53 à 81	Reproduction (ESLU, PEFL)
Cours d'eau F	1 550	1 290	1791	Tributaire cours d'eau D	Oui, chutes	SAFO	COBA	9	Alevinage / Alimentation (tous)
Cours d'eau G	134	134	241	Tributaire lac 3	Oui, sous réserve (castor)	n. d.			Reproduction (ESLU, PEFL) Alevinage / Alimentation
Cours d'eau H	533	188	113	Tributaire lac 3	Non	n. d.			Reproduction (ESLU, PEFL) Alevinage / Alimentation
Cours d'eau I	38	38	11	Tributaire lac 3	Non	n. d.			Abris (eau froide)
Cours d'eau J	101	101	51	Tributaire lac 3	Non	n. d.			Reproduction (ESLU, PEFL) Alevinage / Alimentation
Cours d'eau K	90	90	90	Tributaire lac 2	Non	n. d.			Reproduction (ESLU, PEFL) Alevinage / Alimentation
Cours d'eau L[2]	ND	59	NA	Tributaire lac 1	Oui, résurgence d'eau souterraine	N/A			Aucun habitat

[1] La longueur du cours d'eau E peut varier selon le niveau d'eau du réservoir de l'Eastmain 1.

[2] Le cours d'eau L ne présente aucun potentiel d'habitat pour le poisson.

5 RÉFÉRENCES

RÉFÉRENCES CITÉES

- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2001. *Recommandations canadiennes pour les résidus dans les tissus : protection des espèces fauniques consommant le biote aquatique – biphényles polychlorés (BPC)*. Mis à jour dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, 1999, Winnipeg, le Conseil.
- DESROCHES, J.-F. et I. Picard. 2013. *Poissons d'eau douce du Québec et des maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, Canada. 471 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2012. *Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux.* Pagination multiple.
- HYDRO-QUÉBEC. 2014. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Activités environnementales 2002-2013 – Faits saillants*. 28 p.
- MERRITT, R.W., K.W. Cummins et M.B. Berg, eds. 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4rd edition, Kendall/Hunt, Dubuque, IA. 1 158 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*. Bassin : La Grande Rivière – Plan d'eau : Réservoir Eastmain 1 – Site : amont du barrage. Page consultée le 7 février 2017. En ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/guide/fiche.asp?site=09270074
- SCOTT, W.B. et E.J. Crossman. 1974. *Freshwater fishes of Canada*, Fisheries Research Board of Canada Bulletin 184. 966 p.
- THORP, J.H. et A.P. Covich. 2010. *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*, 3rd edition. Elsevier Science. 1 088 p.
- NIKOLSKY, G.V. 1963. *The ecology of fishes. Academic Press*. London and New York. 352 p.
- RICKER, W. E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Bulletin 191. Service des pêches et des sciences de la mer, Environnement Canada. Ottawa. 382 p.
- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE. 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologiques en eaux intérieures,* Tome I, Acquisition de données. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 137 p.
- WETZEL, R.G. 1975. *Limnology*. W.B. Saunders Company.

Annexe 1

ÉCHELLE DE MATURITÉ DES GONADES

STADES DE MATURITÉ DES GONADES SELON NIKOLSKY (1963)

Cote	Stade	Description
1	Immature	• Jeunes individus qui ne sont pas encore engagés dans la reproduction • Gonades de très petite taille
2	En repos	• Les produits sexuels n'ont pas commencé à se développer • Les gonades sont de très petite taille • Les œufs ne peuvent être distingués à l'œil nu
3	En maturation	• Les œufs sont distingués à l'œil nu • Une croissance très rapide en poids des gonades est en cours • La couleur des testicules passe de transparent à rose pâle
4	Mature	• Les produits sexuels sont prêts • Les gonades sont à leur maximum, mais il n'y a pas d'écoulement des produits sexuels quand une faible pression est appliquée
5	Reproduction	• Les produits sexuels sont extraits avec une faible pression sur le ventre • Le poids des gonades décroît rapidement du début à la fin de la fraie
6	Condition d'épuisement	• Les produits sexuels ont été libérés • Inflammation autour de l'ouverture génitale • Les gonades ont l'apparence de sacs dégonflés • Les ovaires contiennent généralement quelques œufs et les testicules du sperme résiduel
7	Repos	• Les produits sexuels ont été libérés • L'inflammation autour de l'ouverture génitale diminue • Gonades de très petite taille • Les œufs ne sont pas distingués à l'œil nu

Annexe 2

TRI ET IDENTIFICATION DU BENTHOS

Annexe 2. Résultats du tri et de l'identification des invertébrés benthiques

Phyllum	Classe	Sous-classe	Ordre	Sous-ordre	Famille	Sous-famille	Genre	Espèce	Lac					Réservoir
									1	2	3	4	5	
PORIFERA	Demospongiae				Spongillidae									
								Duosclera mackayi		C	C		C	
								Eunapius fragilis		C	C	C	C	
NEMATODA										7	5	5	6	
MOLLUSCA	Gastropoda	Prosobranchia	Pulmonata		Ancylidae		Ferrissia					17		
					Planorbidae (petit)									
					Planorbidae		Gyraulus							
	Bivalvia				Sphaeriidae		Pisidium		37	29	10	80	12	
							Musculium				2			
ANNELIDA	Oligochaeta				Enchytraeidae							16		333
					Lumbriculidae			Lumbriculus variegatus	14		1	15	9	
					Tubificidae avec soies capilliformes				6	1				
					Tubificidae sans soies capilliformes				5					
					Tubificidae sans soies capilliformes			Aulodrilus americanus		9				
								Ilyodrilus templetoni			15			
							Limnodrilus				15	4	13	
							Limnodrilus	Rhyacodrilus montana					6	35
	Hirudinea				Glossiphoniidae			Helobdella stagnalis	5		1			
					Erpobdellidae			* Erpobdella obscura				2		
ARTHROPODA														
Chelicerata	Arachnida	Acari	Prostigmata		Arrenuridae		Arrenurus			1				
Crustacea	Branchiopoda		Cladocera		Acantholeberidae		Acantholeberis			3	35			
					Chydoridae		Eurycercus							28
	Malacostraca		Amphipoda		Hyalellidae		Hyalella		20	4	10	24		
Uniramia	Insecta		Anisoptera		Aeshnidae		Aeshna					1		
					Corduliidae		Cordulia					2	1	
			Ephemeroptera		Ephemerellidae		Eurylophella					24		
					Ephemeridae		Hexagenia		1		14			
							Litobrancha		1		15			
					Siphlonuridae		Siphlonurus			1				
			Megaloptera		Sialidae		Sialis			1		4		
			Trichoptera		Dipseudopsidae		Phylocentropus			1		1		
					Hydroptilidae		Hydroptila					12	1	
							Oxyethira						6	
					Leptoceridae		Mystacides		10					
							Oecetis			2	5	1	6	
					Limnephilidae		Limnephilus					4		
					Molannidae		Molanna					1		
					Phryganeidae		Agrypnia					1		
							Banksiola			1				
					Polycentropodidae		Polycentropus			1				
			Coleoptera		Dytiscidae (petits)									16
			Diptera	Nematocera	Ceratopogonidae (pupe)									4
					Ceratopogonidae (larves)		Bezzia \ Palpomyia		6	16		8	35	16
							Culicoides		5			4	10	
							Probezzia			14		4	10	
					Chironomidae (pupes)					3		4		4
					Chironomidae (larves)	Tanypodinae	Ablabesmyia			9	5		11	
							Clinotanypus			1	5			
							Procladius		5	2	31		20	
						Chironominae	Chironomus							988
							Cladopelma				15	4		
							Cladotanytarsus				5			
							Cryptochironomus			1			5	
							Cryptotendipes			9		8		
							Dicrotendipes			10			5	
							Microtendipes					4		
							Nilothauma			1				
							Paracladopelma		1					
							Paratanytarsus						15	
							Polypedilum			20		16		
							Tanytarsus			2				
							Xenochironomus					4		
						Orthocladiinae	Epoicocladius				5			
							Heterotanytarsus			1				
							Psectrocladius		10	41		4	10	
				Brachycera	Dolichopodidae									8
					Tabanidae		Chrysops						4	

* Erpobdella (anciennement Nephelopsis) obscura (voir Thorp et Covich, 2010)

C = colonnie

Annexe 3

INVENTAIRE 2011 - EFFORT DE PÊCHE DÉPLOYÉ EN JUIN

Annexe 3. Inventaire 2011 - Effort de pêche déployé en juin

Lieu	Station	Engin	Latitude	Longitude	Date pose	Heure pose	Date levée	Heure levée	Prof. début (m)	Prof. fin (m)	Maille en rive
Lac 1	F1	Filet expérimental	52° 0' 50,189"	-76° 9' 26,055"	2011-06-23	14:10	2011-06-24	08:00	1,0	1,0	Petites mailles
Lac 3	F1	Filet expérimental	52° 1' 30,148"	-76° 9' 4,629"	2011-06-19	13:30	2011-06-20	09:45	1,0	3,0	Petites mailles
Lac 3	F2	Filet expérimental	52° 1' 51,200"	-76° 8' 50,108"	2011-06-19	14:06	2011-06-20	09:10	1,0	3,0	Petites mailles
Lac 3	B1	Bourolle	52° 1' 34,885"	-76° 9' 0,238"	2011-06-19	13:58	2011-06-20	09:37	1,0	1,0	
Lac 3	B2	Bourolle	52° 1' 56,417"	-76° 8' 46,253"	2011-06-19	14:17	2011-06-20	08:57	0,40	0,40	
Lac 4	F1	Filet expérimental	52° 1' 59,022"	-76° 10' 10,289"	2011-06-19	10:30	2011-06-20	13:20	1,0	2,0	Petites mailles
Lac 4	F2	Filet expérimental	52° 1' 45,819"	-76° 10' 3,437"	2011-06-19	10:55	2011-06-20	13:40	1,0	2,0	Petites mailles
Lac 4	B1	Bourolle	52° 1' 55,685"	-76° 10' 10,622"	2011-06-19	10:46	2011-06-20	14:06	1,0	1,0	
Lac 4	B2	Bourolle	52° 1' 43,292"	-76° 10' 10,193"	2011-06-19	11:15	2011-06-20	14:20	0,40	0,40	
Lac 1	B1	Bourolle	52° 0' 54,402"	-76° 9' 22,334"	2011-06-23	14:00	2011-06-24	07:44	0,50	0,50	
Lac 1	B2	Bourolle	52° 0' 50,984"	-76° 9' 27,597"	2011-06-23	14:15	2011-06-24	07:48	1,0	1,0	
Lac 5	F1	Filet expérimental	52° 2' 59,223"	-76° 7' 31,315"	2011-06-21	09:59	2011-06-22	19:40	1,0	5,5	Petites mailles
Réservoir	F1	Filet expérimental	52° 1' 57,931"	-76° 7' 26,364"	2011-06-22	13:31	2011-06-23	11:35	1,0	4,0	Petites mailles
Réservoir	F2	Filet expérimental	52° 1' 48,633"	-76° 7' 23,875"	2011-06-22	13:41	2011-06-23	11:44	1,0	2,0	Petites mailles
Réservoir	B1	Bourolle	52° 1' 52,540"	-76° 7' 51,944"	2011-06-22	16:50	2011-06-23	12:56	0,40	0,40	
Réservoir	B2	Bourolle	52° 1' 53,002"	-76° 7' 54,369"	2011-06-22	16:52	2011-06-23	12:58	0,40	0,40	
Cours d'eau A	B1	Bourolle	52° 0' 33,731"	-76° 9' 50,463"	2011-06-23	21:30	2011-06-24	08:40	0,25	0,25	
Cours d'eau B	PE1	Pêche électrique	52° 1' 6,494"	-76° 9' 26,599"	2011-06-19	15:15	2011-06-19	15:40	0,45	0,75	
Cours d'eau C	PE1	Pêche électrique	52° 1' 41,867"	-76° 10' 23,223"	2011-06-21	09:51	2011-06-21	10:01	0,50	1,0	
Cours d'eau D	PE1	Pêche électrique	52° 0' 11,306"	-76° 9' 2,187"	2011-06-23	16:42	2011-06-23	17:06	0,10	0,30	
Cours d'eau E	PE1	Pêche électrique	52° 1' 54,405"	-76° 8' 11,746"	2011-06-19	18:45	2011-06-19	19:00	0,50	0,50	
Cours d'eau E	PE2	Pêche électrique	52° 1' 53,281"	-76° 8' 6,037"	2011-06-19	19:05	2011-06-19	19:21	0,20	0,88	

Annexe 4

INVENTAIRE 2011 – DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS

Annexe 4. Inventaire 2011 - Données recueillies sur les poissons capturés

Date	Plan d'eau	Station	Engin	Espèce	Longueur totale (mm)
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Méné de lac	105
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Méné de lac	110
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Méné de lac	120
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Méné de lac	120
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	125
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	125
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	130
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	130
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	185
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	190
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	195
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	205
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	210
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	215
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	216
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	220
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	230
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	245
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	245
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	255
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	265
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	270
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	298
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	300
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	320
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	325
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	330
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	339
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	345
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	420
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Omble de fontaine	255
2011-08-16	Lac 1	F1	Filet expérimental	Omble de fontaine	310
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Méné de lac	100
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Méné de lac	110
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	115
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	120
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	120
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	125
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	125
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	125
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	125
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	130
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	130
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	130
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	130
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	135
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	155
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	155
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	170
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	170
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	170
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	175
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	180
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	185
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	190
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	190

Annexe 4. Inventaire 2011 - Données recueillies sur les poissons capturés

Date	Plan d'eau	Station	Engin	Espèce	Longueur totale (mm)
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	195
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	195
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	195
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	200
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	200
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	200
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	205
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	205
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	205
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	205
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	210
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	210
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	215
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	215
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	220
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	220
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	220
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	220
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	225
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	230
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	240
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	240
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	255
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	260
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	260
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	260
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	265
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	265
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	270
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	270
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	285
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	295
2011-08-16	Lac 1	F2	Filet expérimental	Meunier noir	300
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Grand brochet	450
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Grand brochet	485
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Grand brochet	580
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Grand brochet	615
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	350
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	390
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	430
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	430
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	440
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	450
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	540
2011-08-16	Lac 3	F1	Filet expérimental	Perchaude	100
2011-08-16	Lac 3	F2	Filet expérimental	Grand brochet	500
2011-08-16	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	175
2011-08-16	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	350
2011-08-16	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	350
2011-08-16	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	350
2011-08-16	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	400
2011-08-16	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	405
2011-08-16	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	410
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	345
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	400
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	440

Annexe 4. Inventaire 2011 - Données recueillies sur les poissons capturés

Date	Plan d'eau	Station	Engin	Espèce	Longueur totale (mm)
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	490
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Doré jaune	425
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Doré jaune	550
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	430
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	560
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand corégone	230
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand corégone	390
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand corégone	410
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F3	Filet expérimental	Doré jaune	530
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F3	Filet expérimental	Grand brochet	560
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F3	Filet expérimental	Grand brochet	660
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F3	Filet expérimental	Grand brochet	890
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F3	Filet expérimental	Grand corégone	420
2011-08-17	Réservoir Eastmain 1	F3	Filet expérimental	Grand corégone	420
2011-08-17	Lac 2	F1	Filet expérimental	Grand brochet	485
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	185
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	380
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	200
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	212
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	208
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	205
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	185
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	385
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	225
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	190
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	195
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	223
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	397
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	197
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	200
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	208
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	210
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	210
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	140
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	150
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	120
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	145
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	142
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	200
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	142
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	120
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	170
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	145
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	180
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	251
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	130
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Omble de fontaine	210
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Omble de fontaine	215
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Méné de lac	108
2011-06-23	Lac 1	F1	Filet expérimental	Méné de lac	110
2011-06-19	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	481
2011-06-19	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	460
2011-06-19	Lac 3	F1	Filet expérimental	Grand brochet	660
2011-06-19	Lac 3	F1	Filet expérimental	Grand brochet	600
2011-06-19	Lac 3	F1	Filet expérimental	Grand brochet	610
2011-06-19	Lac 3	F1	Filet expérimental	Grand brochet	555

Annexe 4. Inventaire 2011 - Données recueillies sur les poissons capturés

Date	Plan d'eau	Station	Engin	Espèce	Longueur totale (mm)
2011-06-19	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	472
2011-06-19	Lac 3	F1	Filet expérimental	Meunier noir	454
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	440
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	493
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	515
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	500
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	462
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	540
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Grand brochet	720
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	500
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	362
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Grand brochet	590
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Grand brochet	595
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	425
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Meunier noir	409
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Grand brochet	541
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Grand brochet	660
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Grand brochet	350
2011-06-19	Lac 3	F2	Filet expérimental	Perchaude	100
2011-06-19	Lac 4	F1	Filet expérimental	Grand brochet	410
2011-06-19	Lac 4	F1	Filet expérimental	Perchaude	122
2011-06-19	Lac 4	F2	Filet expérimental	Perchaude	110
2011-06-21	Lac 5	F1	Filet expérimental	Perchaude	110
2011-06-21	Lac 5	F1	Filet expérimental	Grand brochet	183
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	755
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	500
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	580
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	760
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	421
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	495
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	625
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	1000
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	450
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	570
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Grand brochet	409
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	245
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Meunier noir	185
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Perchaude	120
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F1	Filet expérimental	Perchaude	108
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	722
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	710
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	725
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	700
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	620
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	570
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	640
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	575
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	700
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	760
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	490
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	650
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	780
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	730
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	760
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	720
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	515

Annexe 4. Inventaire 2011 - Données recueillies sur les poissons capturés

Date	Plan d'eau	Station	Engin	Espèce	Longueur totale (mm)
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	650
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	473
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	490
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	645
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	510
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	351
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	610
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	540
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Grand brochet	570
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Perchaude	100
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Perchaude	93
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Perchaude	110
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Perchaude	110
2011-06-22	Réservoir Eastmain 1	F2	Filet expérimental	Perchaude	110
2011-06-21	Cours d'eau C	PE1	Pêche électrique	Lotte	103
2011-06-21	Cours d'eau C	PE1	Pêche électrique	Lotte	190
2011-06-21	Cours d'eau C	PE1	Pêche électrique	Lotte	173
2011-06-21	Cours d'eau C	PE1	Pêche électrique	Chabot sp	53
2011-06-21	Cours d'eau C	PE1	Pêche électrique	Meunier noir	180
2011-06-23	Cours d'eau A	B1	Bourrole	Lotte	150
2011-06-19	Cours d'eau E	PE1	Pêche électrique	Lotte	170
2011-06-23	Cours d'eau D	PE1	Pêche électrique	Omble de fontaine	200
2011-06-23	Cours d'eau D	PE1	Pêche électrique	Omble de fontaine	150
2011-06-23	Cours d'eau D	PE1	Pêche électrique	Omble de fontaine	150
2011-06-23	Cours d'eau D	PE1	Pêche électrique	Omble de fontaine	150

Annexe 5

DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE

Photo 1. Embouchure du cours d'eau E
Vue vers le réservoir de l'Eastmain 1
1er septembre 2016

Photo 2. Cours d'eau E – Segment S01 – Milieux humides présents de part et d'autre des rives – 1er septembre 2016

Photo 3. Cours d'eau E – Segment S02
1er septembre 2016

Photo 4. Cours d'eau E – Digue de castor au segment S02 – 1er septembre 2016

Photo 5. Cours d'eau E – Segment S03
1er septembre 2016

Photo 6. Cours d'eau E – Segment S04
1er septembre 2016

Photo 7. Cours d'eau E – Segment S05
1er septembre 2016

Photo 8. Cours d'eau E – Digue de castor au segment S06 – 1er septembre 2016

Photo 9. Cours d'eau E – Segment S07 – Vue vers le lac 3 – 1er septembre 2016

Photo 10. Confluence du cours d'eau A et du cours d'eau M – 7 septembre 2016

Photo 11. Cours d'eau A – Segment S01, partie aval 7 septembre 2016

Photo 12. Cours d'eau A – Segment S01, partie amont 7 septembre 2016

Photo 13. Cours d'eau A – Segment S02, obstacle infranchissable – 7 septembre 2016

Photo 14. Cours d'eau A – Segment S03 7 septembre 2016

Photo 15. Cours d'eau A – Segment S04, écoulement partiellement souterrain – 7 septembre 2016

Photo 16. Cours d'eau A – Segment S05 7 septembre 2016

Photo 17. Cours d'eau A – Segment S06 7 septembre 2016

Photo 18. Cours d'eau A – Segment S07 7 septembre 2016

Photo 19. Cours d'eau A – Segment S08
7 septembre 2016

Photo 20. Cours d'eau A – Segment S09
7 septembre 2016

Photo 21. Cours d'eau A – Segment S10
7 septembre 2016

Photo 22. Cours d'eau A – Segment S11
7 septembre 2016

Photo 23. Cours d'eau A – Segment S12
7 septembre 2016

Photo 24. Cours d'eau A – Segment S13
8 septembre 2016

Photo 25. Cours d'eau A – Segment S13, écoulement souterrain – 8 septembre 2016

Photo 26. Cours d'eau A – Segment S14
8 septembre 2016

Photo 27. Cours d'eau A – Segment S14, écoulement souterrain – 8 septembre 2016

Photo 28. Cours d'eau A – Segment S15
8 septembre 2016

Photo 29. Cours d'eau A – Segment S16
8 septembre 2016

Photo 30. Cours d'eau A – Segment S17
8 septembre 2016

Photo 31. Cours d'eau A – Segment S18
8 septembre 2016

Photo 32. Cours d'eau A – Segment S19
8 septembre 2016

Photo 33. Cours d'eau A – Segment S20
8 septembre 2016

Photo 34. Cours d'eau L – Confluence avec le lac 1
1er septembre 2016

Photo 35. Cours d'eau L – Section accessible par le poisson – 1er septembre 2016

Photo 36. Cours d'eau L – Lit en partie asséché, alimenté par une résurgence d'eau souterraine – 1er septembre 2016

Photo 37. Cours d'eau L – Lit complètement asséché 1er septembre 2016

Photo 38. Embouchure du cours d'eau B – Vue vers le lac 3 – 1er septembre 2016

Photo 39. Embouchure du cours d'eau B – Herbier aquatique le long des rives du segment S01 1er septembre 2016

Photo 40. Cours d'eau B – Segment S01 1er septembre 2016

Photo 41. Cours d'eau B – Segment S02 1er septembre 2016

Photo 42. Cours d'eau B – Écoulement sous couvert végétal très dense au segment S03 1er septembre 2016

Photo 43. Cours d'eau B – Écoulement sous couvert végétal très dense au segment S04
1er septembre 2016

Photo 44. Cours d'eau B – Écoulement sous couvert végétal très dense au segment S05
1er septembre 2016

Photo 45. Cours d'eau B – Écoulement sous couvert végétal très dense au segment S06
1er septembre 2016

Photo 46. Cours d'eau B – Écoulement dans un milieu ouvert au segment S06
1er septembre 2016

Photo 47. Cours d'eau B – Segment S07
1er septembre 2016

Photo 48. Cours d'eau B – Digue de castor à l'exutoire du lac 2, segment S07
1er septembre 2016

Photo 49. Cours d'eau K – Confluence avec le lac 2
31 août 2016

Photo 50. Cours d'eau K – Vue vers l'amont
31 août 2016

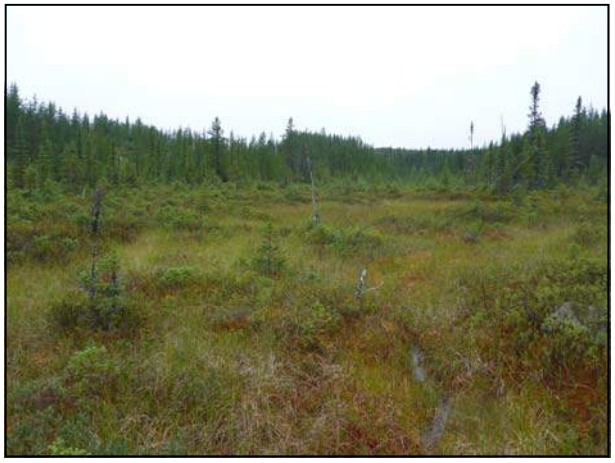


Photo 51. Cours d'eau K – Faible écoulement au travers de la mousse – 31 août 2016

Photo 52. Cours d'eau K – Cuvette d'eau stagnante
31 août 2016

Photo 53. Cours d'eau G – Embouchure
29 août 2016

Photo 54. Cours d'eau G – Vue vers l'amont
29 août 2016

Photo 55. Cours d'eau G – Vue de l'étang à sa tête
29 août 2016

Photo 56. Cours d'eau H – Embouchure
29 août 2016

Photo 57. Cours d'eau H – Vue vers l'amont
29 août 2016

Photo 58. Cours d'eau H – Environ 100 m en amont de son embouchure – 29 août 2016

Photo 59. Cours d'eau I – Embouchure
30 août 2016

Photo 60. Cours d'eau I – Résurgence d'eau souterraine – 30 août 2016

Photo 61. Cours d'eau I – Vue de la partie accessible au poisson – 30 août 2016

Photo 62. Cours d'eau J – Embouchure 4 septembre 2016

Photo 63. Cours d'eau J – Section en aval du ponceau 4 septembre 2016

Photo 64. Cours d'eau J – Accumulation de sédiments à l'extrémité aval du ponceau 4 septembre 2016

Photo 65. Cours d'eau J – Écoulement diffus au travers de la végétation en amont du ponceau – 4 septembre 2016

Annexe 6

INVENTAIRE 2016 – CARACTÉRISATION DES COURS D'EAU

Annexe 6. Inventaire 2016 - Caractérisation des cours d'eau

Lieu	Segment	État du substrat	Compaction du substrat	Recouvrement par la végétation riveraine (%)	Recouvrement par la végétation aquatique (%)	Obstacle				Abris (%)			Zone de fraie potentielle (Oui / Non)	Remarque
						Type-n^{o} séquentiel	Hauteur (m)	Longueur (m)	Franchissabilité	Roche, bois	Surplomb	Plantes		
Cours d'eau A	S01	Propre	Faible	Mc30-Ar35-Ér25-To10	5	BC-01 BC-02 BC-03 BC-04	0,25 0,30 0,15 0,60	4,0 7,0 2,00 25,0	FR SR FR SR FR SR FR SR	50	95	5	Oui, FP01 (SAFO)	
Cours d'eau A	S02	Propre	Forte	Mc25-Ar40-Ér10-To25		Ch/Ca-1 Ch/Ca-2	0,70 3,00	10,0 10,0	INF FR SR	40	30		Non	Présence d'algues vertes filamenteuses
Cours d'eau A	S03	Propre	Faible	Mc40-Ar40-To20	40 (myriophylle)					10	50		Non	Substrat colmaté par des algues vertes filamenteuses
Cours d'eau A	S04	Propre	Forte	Mc35-Ar30-Ér10-He15-To10	5	Ch/Ca-3 Ch/Ca-4	0,45 0,70	2,00 1,50	INF SR INF	50	50		Non	Écoulement en partie sous terrain, au travers de gros blocs
Cours d'eau A	S05	MO	Faible	Ar45-Ér15-He40	40	BC-05	0,45	15	FR SR	30	20	30	Non	Ancien étang de castor
Cours d'eau A	S06	Propre	Forte	Mc15-Ar50-Ér15-He10-To10	10					30	60		Non	Résurgence d'eau souterraine en rive
Cours d'eau A	S07	MO	Faible	Mc5-Ar55-Ér15-He10-To15	20 (myriophylle)					40	50		Non	
Cours d'eau A	S08	Propre	Forte	Mc10-Ar40-Ér20-He15-To15	25 (myriophylle)	BC-06	0,15	9	FR SR	70	40		Non	
Cours d'eau A	S09	Propre	Forte	Mc10-Ar30-Ér40-He10-To10	35 (myriophylle)	BC-07			FR	15	40	10	Non	
Cours d'eau A	S10	Propre	Forte	Mc10-Ar45-Ér30-To15	40 (myriophylle)					10	20	10	Non	
Cours d'eau A	S11	Propre	Forte	Mc10-Ar20-Ér20-He30-To20	60 (myriophylle, rubanier)	BC-08 BC-09 BC-10	0,45 0,30 0,50	15,0 12,0 18,0	FR SR FR SR FR SR	25	40	10	Non	
Cours d'eau A	S12	MO	Faible	Mc15-Ar30-Ér20-He15-To20	70 (myriophylle, rubanier)					5	40	5	Non	
Cours d'eau A	S13	MO	Faible	Mc5-Ar60-Ér20-To15	20 (myriophylle, rubanier)	Souterrain			INF SR	25	90		Non	
Cours d'eau A	S14													
Cours d'eau A	S15	MO	Faible	Mc20-Ar40-Ér25-To15	0					10	90		Non	
Cours d'eau A	S16													
Cours d'eau A	S17	MO	Faible	Mc25-Ar50-Ér15-To10	0	Souterrain			INF SR	10	80		Non	
Cours d'eau A	S18													
Cours d'eau A	S19	MO	Faible	Mc30-Ar20-Ér15-He15-To20	10 (rubanier, myriophylle)					5	70		Non	
Cours d'eau A	S20	MO	Faible	Mc10-Ar10-Ér40-To40	5 (rubanier)	BC-11 BC-12 BC-13 BC-14 BC-15 BC-16	0,15 0,15 0,15 0,10 0,15 0,15	1,50 1,50 1,50 1,00 2,00 120	FR SR FR SR FR SR FR SR FR SR INF SR		25	5	Non	
Cours d'eau B	S01	MO	Faible	Mc5-Ar10-Ér65-He5-To15	0					10	30		Oui, FP01 (ESLU PEFL)	Observation d'un brochet et de deux autres poissons non identifiés. Bonne aire d'alevinage pour PEFL et ESLU.
Cours d'eau B	S02	Propre	Forte	Mc10-Ar40-Ér40-He5-To5	0	SE-1	0,27	0,35	INF SR	30	95		Non	
Cours d'eau B	S03	Colmaté	Faible	Ar40-Ér50-To10	0					10	90		Non	
Cours d'eau B	S04	Colmaté	Moyenne	Mc15-Ar20-Ér40-He10-To15	0					15	85		Non	
Cours d'eau B	S05	Propre	Faible	Mc10-Ar50-Ér30-He5-To5	0	SE-2	0,35	0,10	FR SR	10	90		Non	
Cours d'eau B	S06	MO	Faible	Mc10-Ar30-Ér45-He10-To5	0					5	90		Non	
Cours d'eau B	S07	Propre	Moyenne	Mc15-Ar25-Ér45-He5-To10	0	Ch/Ca-1	0,40	2,20	INF SR	5	60		Non	Écoulement souterrain à partir du lac, sous un vieux barrage de castor
Cours d'eau D	S01	MO	Faible	Mc20-Ar25-Ér10-He45	50					5	5	10	Non	
Cours d'eau D	S02	Propre	Faible	Mc10-Ar25-Ér10-He55	40					10	10		Non	
Cours d'eau D	S03	Propre	Moyenne	Mc10-Ar50-Ér10-He30	20					15	15		Oui, FP01 (SAFO)	
Cours d'eau D	S04	Propre	Faible	Mc10-Ar50-Ér10-He25-To5	20	BC-01	0,90	25,0	FR SR	10	30	10	Oui, FP02 (SAFO)	
Cours d'eau D	S05	Propre	Faible	Mc20-Ar40-Ér10-He30	15	BC-02	0,70	10,0	FR SR	25	20	5	Oui, FP03 (SAFO)	
Cours d'eau D	S06	Propre	Faible	Mc20-Ar40-Ér10-He20	15	BC-03	0,90	35,0	FR SR	10	15	5	Non	Trois SAFO adultes observés
Cours d'eau D	S07	MO	Faible	Mc10-Ar50-Ér10-He30	30	BC-04	nd	nd	FR SR		15		Non	
Cours d'eau E	S01	MO	Moyenne	Ér20-He80	20					5	10	10	Oui, FP01 (ESLU PEFL)	

Annexe 6. Inventaire 2016 - Caractérisation des cours d'eau

Lieu	Segment	État du substrat	Compaction du substrat	Recouvrement par la végétation riveraine (%)	Recouvrement par la végétation aquatique (%)	Obstacle				Abris (%)			Zone de fraie potentielle (Oui / Non)	Remarque
						Type-n^{o} séquentiel	Hauteur (m)	Longueur (m)	Franchissabilité	Roche, bois	Surplomb	Plantes		
Cours d'eau E	S02	Propre	Forte	Mc5-Ar30-Ér55-He10	10	BC-01	0,35	3,30	INF SR	40	10	5	Non	
Cours d'eau E	S03	Colmaté	Moyenne	Mc5-Ar20-Ér60-He5-To10	40					15	15	20	Non	
Cours d'eau E	S04	Propre	Moyenne	Mc10-Ar15-Ér50-He20-To5	5					35	15	10	Non	
Cours d'eau E	S05	MO	Faible	Mc5-Ar10-Ér30-He15-To40	40					5	5	15	Non	
Cours d'eau E	S06	Propre	Faible	Mc5-Ar45-Ér30-He20	10	BC-02	0,30	3,00	INF SR	10	15	30	Non	
Cours d'eau E	S07	Colmaté	Faible	Mc15-Ar10-Ér35-He30-To10	0	BC-03	0,10	3,20	FR	15	25	40	Oui, FP03 (ESLU, PEFL)	
Cours d'eau F	S08	MO	Faible	Mc25-Ar40-Ér10-He25	20						60	5	Non	
Cours d'eau F	S09	Propre	Faible	Mc20-Ar30-Ér15-He15-To20	30 (rubanier)						80	5	Non	
Cours d'eau F	S10	Propre	Forte	Mc30-Ar20-Ér15-He10-To25	5	Ch/Ca-1 Ch/Ca-2 BC-05	0,30 0,80 nd	1,00 1,20 nd	INF SR INF FR	45	90		Non	
Cours d'eau F	S11	Colmaté	Moyenne	Mc5-Ar10-Ér40-He25-To20	10	BC-06 BC-07 BC-08	0,15 0,12 0,15	1,20 10,0 1,00	FR SR FR SR FR SR	5	45		Non	
Cours d'eau F	S12	Propre	Forte	Mc15-Ar50-Ér15-He10-To10	0	BC-09	0,40	2,00	FR	10	80		Non	
Cours d'eau F	S13	Propre	Forte	Mc25-Ar60-Ér10-He5	0	Ch/Ca-3 Ch/Ca-4 Ch/Ca-5 Ch/Ca-6 Ch/Ca-7	0,50 0,80 0,45 0,35 0,60	0,70 1,50 0,10 0,25 0,30	INF INF INF INF INF SR	10	90		Non	
Cours d'eau F	S14	Colmaté	Faible	Mc5-Ar5-Ér70-He10-To10	55	BC-10	0,20	3,00	FR SR	10	15		Non	
Cours d'eau F	S15	Propre	Forte	Mc15-Ar40-Ér20-He25	10 (potamot)					15	95		Non	
Cours d'eau F	S16	Propre / Colmaté	Moyenne	Mc5-Ar30-Ér35-He15-To15	40 (rubanier et potamot)	BC-11 BC-12	0,20 0,60	3,00 35,0	FR FR	10	80		Non	Observation de poisson en aval du lac
Cours d'eau G	S01	Colmaté	Faible	Md5-Mc5-Ar20-Ér60-He10	20	6 barrages de castor	0,20	2,00	INF SR	5	55	10	Non	Observation de plusieurs perchaudes à l'embouchure
Cours d'eau H	S01	Propre / Colmaté	Faible	Md10-Mc15-To75						15	75	10	Oui, FP01 (ESLU, PEFL)	
Cours d'eau I	S01	Propre	Moyenne	Md70-Mc15-Ér15	0	Souterrain			INF	10	90		Non	
Cours d'eau J	S01	Propre / Colmaté	Faible	Mc5-Ar10-Ér80-He5	15						75	5	Oui, FP02 (ESLU, PEFL)	
Cours d'eau K	S01	Propre	Faible	To100	0					100			Oui, FP01 (ESLU PEFL)	
Cours d'eau L	S01	Propre / Algues	Forte	Md20-Mc15-Ar20-Ér40-He5	15 (algues)					100	5		Non	

nd : non déterminé
Faciès d'écoulement : BA : bassin; Ch : chenal; Me : méandre; Se : seuil; Ra : rapide; Ca : cascade; Ct : chute
Végétation riveraine : MC : mature conifère; Md : mature décidue; Ar : arbustif; Ér : éricacée; He : herbacée; To : tourbière
Substrat : R : roc; Bx : gros bloc; B : bloc; G : galet; C : caillou; V : gravier; S : sable; L : limon/argile; Mo : matière organique
Type d'obstacle : BC : barrage de castor; Ch-Ca : chute ou cascade; SE : seuil naturel
Franchissabilité : FR : franchissable; FR SR : franchissable sous réserve; INF SR : infranchissable sous réserve; INF : infranchissable
Frayère potentielle (espèce) : SAFO : omble de fontaine; ESLU : grand brochet; PEFL : perchaude

Annexe 7

INVENTAIRE 2016 – DESCRIPTION DES STATIONS DE PÊCHE ÉLECTRIQUE

Annexe 7. Inventaire 2016 - Description des stations de pêche électrique

Lieu	Station	Type de station (O/F)	Date	Latitude nord	Longitude ouest	Longueur (m)	Largeur (m)	Superficie (m²)	Profondeur moyenne (m)	Profondeur max. (m)
Cours d'eau A	P06	F	2016-09-09	N51 59 42.2	W76 11 51.2	30	3,5	105	0,25	0,40
Cours d'eau A	P07	F	2016-09-09	N51 59 53.9	W76 11 30.0	nd	nd	110	0,35	0,55
Cours d'eau B	P03	F	2016-09-03	N52 01 06.4	W76 09 27.9	37	1,5	56	0,35	0,68
Cours d'eau D	P04	F	2016-09-06	N52 00 18.2	W76 09 03.3	100	1	100	0,25	0,55
Cours d'eau D	P05	F	2016-09-06	N51 59 47.7	W76 09 07.9	30	3,5	105	0,40	0,68
Cours d'eau E	P01	F	2016-09-02	N52 01 54.5	W76 07 56.3	35	3	105	0,15	0,30
Cours d'eau E	P02	O	2016-09-02	N52 01 53.8	W76 08 02.5	35	3	105	0,30	0,75

Annexe 7. Inventaire 2016 - Description des stations de pêche électrique (suite)

Lieu	Station	Passage 1 (sec)	Passage 2 (sec)	Passage 3 (sec)	Passage 4 (sec)	Faciès (%)	Nb de fosses	Végétation en surplomb (%)
Cours d'eau A	P06	652	718	863	710	RA:30, EV:70	0	10
Cours d'eau A	P07	799	816	624		MÉ:10, EV:90	0	20
Cours d'eau B	P03	538	405	429	366	CH:30, BA:30, EV:40	0	70 (avant)
Cours d'eau D	P04	625	523	647	577	MÉ:90, EV:10	0	35
Cours d'eau D	P05	615	644	619	570	MÉ:80, EV:20	0	35
Cours d'eau E	P01	965	860	539		R:50, EV:50	0	10
Cours d'eau E	P02	609				R:50, EV:50	1	10

Annexe 7. Inventaire 2016 - Description des stations de pêche électrique (suite)

Lieu	Station	Température de l'eau (°C)	pH	Conductivité spécifique (µS/cm)	Oxygène dissous (mg/L)	Oxygène dissous (%)	R	Bx	B	G	C	V	S	L	MO
Cours d'eau A	P06	11,1	6,13	12 à 18*	11,2	102			20	10	10	5	40		15
Cours d'eau A	P07	11,8	6,11	14,8	11,2	104	5		10	25	15	10			35
Cours d'eau B	P03	13,6	5,34	16,9	8,6	83			30	20			10		40
Cours d'eau D	P04	17,7	6,53	17,4	8,7	92			5	10			45		40
Cours d'eau D	P05	17,8	6,71	17,3	9,9	105					10	20	70		
Cours d'eau E	P01	15,7	5,60	14,1	8,9	89		10	15	25	20		30		
Cours d'eau E	P02	15,7	5,60	14,1	8,9	89		20	15	10	20		35		

Annexe 7. Inventaire 2016 - Description des stations de pêche électrique (suite)

Lieu	Station	V1	V2	V3	V4	P1	P2	P3	P4	Vitesse moyenne (m/s)	Profondeur moyenne (m)	Remarques
Cours d'eau A	P06	0,2	0,3	0,2	0,7	0,24	0,33	0,35	0,18	0,35	0,28	
Cours d'eau A	P07	0,1	0,1	0,4	0,3	0,45	0,35	0,2	0,15	0,23	0,29	
Cours d'eau B	P03	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,52	0,52	0,15	0,18	0,37	Observation : 1 ESLU
Cours d'eau D	P04	0,1	0,1	0,1	0,2	0,34	0,33	0,3	0,15	0,13	0,28	
Cours d'eau D	P05	0,4	0,3	0,2	0,2	0,21	0,56	0,45	0,58	0,28	0,45	Observation : 2 LOLO
Cours d'eau E	P01	0,1	0,3	0,5	0,3	0,13	0,19	0,13	0,12	0,30	0,14	
Cours d'eau E	P02	0,2	0,7	0,4	0,5	0,22	0,32	0,18	0,35	0,45	0,27	

Annexe 8

INVENTAIRE 2016 – DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS À LA PÊCHE ÉLECTRIQUE

Annexe 8. Inventaire 2016 - Données recueillies sur les poissons capturés à la pêche électrique

Lieu	Date	Engin	Station	Passage	N° spécimen	Espèce	Longueur totale (mm)	Masse (g)
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	240	CACO	93	7,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	241	COBA	70	3,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	242	RHCA	91	7,0
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	243	COBA	87	7,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	244	RHCA	94	7,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	245	COBA	68	2,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	246	COBA	88	7,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	247	COBA	81	5,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	248	COBA	53	1,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	249	COBA	66	3,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	250	COBA	59	2,3
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	251	RHCA	56	1,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	252	COBA	59	1,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	253	COBA	74	5,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	254	COBA	60	2,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	255	COBA	51	1,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	256	RHCA	57	1,5
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	257	COBA	54	2,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	258	RHCA	69	2,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	259	COBA	58	1,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	260	RHCA	59	1,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	261	COBA	59	2,3
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	262	RHCA	97	8,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	263	COBA	65	3,3
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	264	COBA	57	1,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	265	COBA	61	2,5
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	266	COBA	57	1,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	267	COBA	56	1,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	268	RHCA	61	3,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	269	COBA	56	2,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	270	RHCA	64	2,5
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	271	RHCA	66	2,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	272	RHCA	41	0,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	273	RHCA	52	2,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	274	RHCA	46	0,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	275	RHCA	41	0,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	276	COBA	55	1,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	277	RHCA	43	0,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	1	278	COBA	56	1,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	279	COBA	63	3,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	280	COBA	81	5,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	281	COBA	73	4,5
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	282	COBA	90	9,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	283	COBA	75	5,0
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	284	COBA	53	1,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	285	RHCA	111	14,0
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	286	COBA	57	1,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	287	COBA	55	1,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	288	COBA	58	2,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	289	COBA	60	2,3
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	290	RHCA	68	2,4

Annexe 8. Inventaire 2016 - Données recueillies sur les poissons capturés à la pêche électrique

Lieu	Date	Engin	Station	Passage	N° spécimen	Espèce	Longueur totale (mm)	Masse (g)
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	291	COBA	82	6,0
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	292	COBA	78	6,3
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	293	COBA	66	3,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	294	COBA	68	3,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	295	RHCA	83	5,5
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	296	COBA	55	1,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	297	COBA	55	1,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	298	COBA	62	2,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	299	COBA	55	1,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	300	COBA	58	2,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	301	RHCA	44	0,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	302	RHCA	38	0,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	303	COBA	56	2,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	304	COBA	58	1,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	305	COBA	62	2,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	306	COBA	57	2,3
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	307	COBA	60	2,3
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	308	COBA	63	2,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	2	309	RHCA	47	0,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	310	COBA	79	5,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	311	RHCA	43	0,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	312	COBA	60	2,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	313	COBA	54	1,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	314	RHCA	81	5,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	315	RHCA	61	2,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	316	COBA	48	1,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	317	COBA	59	2,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	318	RHCA	71	4,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	319	RHCA	56	1,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	320	COBA	56	2,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	321	COBA	65	3,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	322	RHCA	39	0,5
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P01	3	323	RHCA	43	0,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	324	LOLO	282	135,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	325	LOLO	198	45,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	326	RHCA	70	3,2
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	327	COPL	96	8,0
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	328	CACO	85	6,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	329	COBA	58	2,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	330	COBA	63	2,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	331	RHCA	85	5,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	332	COBA	103	12,5
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	333	RHCA	97	9,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	334	COBA	90	7,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	335	RHCA	89	6,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	336	COBA	68	4,0
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	337	RHCA	90	7,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	338	COBA	70	3,1
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	339	RHCA	92	7,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	340	RHCA	85	6,5
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	341	COBA	61	2,8

Annexe 8. Inventaire 2016 - Données recueillies sur les poissons capturés à la pêche électrique

Lieu	Date	Engin	Station	Passage	N° spécimen	Espèce	Longueur totale (mm)	Masse (g)
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	342	RHCA	71	3,0
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	343	COBA	61	2,4
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	344	COBA	61	2,8
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	345	COBA	65	3,3
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	346	COBA	66	2,9
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	347	RHCA	61	2,0
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	348	RHCA	42	0,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	349	RHCA	43	0,7
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	350	RHCA	40	0,6
Cours d'eau E	2016-09-02	PE	P02	1	351	RHCA	42	0,6
Cours d'eau B	2016-09-03	PE	P03	1	352	CACO	108	10,7
Cours d'eau B	2016-09-03	PE	P03	2	353	CACO	96	7,4
Cours d'eau B	2016-09-03	PE	P03	4	354	CACO	102	10,1
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	1	355	SAFO	147	20,2
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	1	356	SAFO	134	19,4
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	1	357	SAFO	164	38,4
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	1	358	SAFO	148	23,8
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	1	359	SAFO	146	25,6
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	2	360	SAFO	147	28,7
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	4	361	SAFO	137	20,2
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	4	362	COBA	113	16,9
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P04	4	363	COBA	90	8,2
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	1	364	SAFO	138	22,6
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	1	365	SAFO	176	45,9
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	1	366	RHCA	89	6,6
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	1	367	MAMA	106	11,1
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	2	368	LOLO	71	2,4
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	2	369	RHCA	81	5,7
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	3	370	LOLO	189	33,1
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	3	371	SAFO	112	14,3
Cours d'eau D	2016-09-06	PE	P05	3	372	RHCA	232	111,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	373	SAFO	124	15,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	374	SAFO	104	9,7
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	375	SAFO	117	13,5
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	376	SAFO	75	3,3
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	377	SAFO	81	4,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	378	SAFO	74	3,3
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	379	SAFO	93	5,6
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	380	SAFO	80	4,0
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	381	SAFO	64	1,9
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	382	SAFO	80	4,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	383	SAFO	83	4,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	384	COCO	100	9,3
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	385	COCO	91	8,8
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	386	COCO	57	1,5
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	387	SAFO	62	2,1
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	388	COCO	53	1,4
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	1	389	LOLO	79	3,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	390	SAFO	60	1,9
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	391	SAFO	123	16,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	392	SAFO	112	10,1

Annexe 8. Inventaire 2016 - Données recueillies sur les poissons capturés à la pêche électrique

Lieu	Date	Engin	Station	Passage	N° spécimen	Espèce	Longueur totale (mm)	Masse (g)
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	393	SAFO	76	3,7
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	394	COBA	77	5,1
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	395	SAFO	82	4,4
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	396	SAFO	76	3,4
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	397	LOLO	75	2,9
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	398	SAFO	43	0,7
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	399	SAFO	71	2,8
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	400	LOLO	83	3,4
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	2	401	COBA	52	1,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	3	402	SAFO	84	4,9
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	3	403	SAFO	63	2,3
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	3	404	SAFO	54	1,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	3	405	COBA	23	0,1
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	3	406	SAFO	58	1,4
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	3	407	COBA	55	1,5
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	4	408	SAFO	191	57,3
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P06	4	409	SAFO	82	4,1
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	410	SAFO	56	1,4
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	411	SAFO	171	48,0
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	412	SAFO	135	20,4
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	413	SAFO	66	2,6
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	414	SAFO	70	2,9
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	415	SAFO	61	2,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	416	SAFO	59	2,1
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	417	SAFO	62	2,3
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	418	SAFO	61	1,8
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	419	SAFO	73	3,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	420	SAFO	76	3,8
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	421	SAFO	62	1,8
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	422	COBA	89	7,6
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	423	COBA	48	1,0
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	424	COBA	55	1,6
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	425	COBA	46	1,0
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	426	COBA	47	1,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	427	COBA	51	1,3
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	428	COBA	44	0,7
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	429	COBA	47	0,9
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	1	430	COBA	48	0,9
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	2	431	SAFO	60	1,8
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	2	432	SAFO	114	12,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	2	433	COBA	72	4,2
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	2	434	COBA	77	4,7
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	2	435	COBA	53	1,7
Cours d'eau A	2016-09-09	PE	P07	2	436	COBA	47	0,9

Annexe 9

INVENTAIRE 2016 – EFFORT DE PÊCHE AUX FILETS EXPÉRIMENTAUX

Annexe 9. Effort de pêche par plan d'eau et description des stations

Lieu	Station	Prof. (m)	Latitude nord (ddmmss)	Longitude ouest (ddmmss)	Engin	Date (pose)	Heure (pose)	Date (levée)	Heure (levée)	Profondeur A (m)	Maille A	Profondeur B (m)	Maille B	Extrémité en rive (A/B)	Température de l'eau (°C)	Remarque
Lac 3	F01	3-6	52 01 52.5	76 08 35.2	GM	2016-08-29	09:05	2016-08-30	07:35	3,0	102	4,2	76	A	16,5	
Lac 3	F02	1-3	52 01 55.2	76 08 45.4	PM	2016-08-29	09:25	2016-08-30	08:05	1,2	32	1,5	25	A	16,6	Filet brisé sur un panneau à plus de 20 %.
Lac 3	F03	3-6	52 01 50.8	76 08 54.3	GM	2016-08-29	09:45	2016-08-30	08:35	3,0	76	4,3	102	A	16,8	Station proche d'un vieux barrage de castor.
Lac 3	F04	1-3	52 01 31.8	76 09 05.7	GM	2016-08-29	10:10	2016-08-30	09:20	1,1	102	2,0	76	A	16,7	
Lac 3	F05	6-12	52 01 25.4 52 01 24.4	76 08 58.9 76 08 59.2	PM	2016-08-29	10:25	2016-08-30	09:45	10,3	32	10,1	25	-	16,7	
Lac 3	F06	6-12	52 01 24.8 52 01 24.3	76 09 05.4 76 09 02.7	GM	2016-08-29	10:40	2016-08-30	10:10	11,0	102	11,2	76	-	17,0	
Lac 3	F07	1-3	52 01 09.9	76 09 13.0	GM	2016-08-29	11:10	2016-08-30	10:55	1,2	76	1,1	102	A	17,1	
Lac 3	F08	3-6	52 01 53.9	76 08 32.4	GM	2016-08-30	08:00	2016-08-31	07:35	2,5	102	3,5	76	A	17,2	Profondeur maxumum de 5,5 m.
Lac 3	F09	1-3	52 01 51.3	76 08 51.6	PM	2016-08-30	08:30	2016-08-31	07:55	1,1	32	0,8	25	A	17,4	Profondeur maximum de 3,4 m.
Lac 3	F10	3-6	52 01 47.6	76 08 52.4	GM	2016-08-30	09:10	2016-08-31	08:15	3,1	76	3,3	102	A	17,5	
Lac 3	F11	1-3	52 01 23.5	76 08 54.7	GM	2016-08-30	09:40	2016-08-31	08:45	1,2	102	0,9	76	A	17,4	
Lac 3	F12	6-12	52 01 35.7 52 01 34.7	76 09 02.0 76 09 01.7	PM	2016-08-30	10:00	2016-08-31	09:05	6,3	25	7,9	32	-	17,4	
Lac 3	F13	6-12	52 01 24.8 52 01 26.4	76 09 09.3 76 09 08.6	GM	2016-08-30	10:25	2016-08-31	09:25	9,1	76	7,2	102	-	17,3	
Lac 3	F14	3-6	52 01 14.6	76 09 13.8	GM	2016-08-30	10:50	2016-08-31	09:45	2,9	76	5,1	102	A	17,3	
Lac 2	F15	1-3	52 01 08.2	76 09 53.8	GM	2016-09-01	07:45	2016-09-02	07:35	1,7	102	3,1	76	A	15,8	
Lac 2	F16	3-6	52 01 06.3 52 01 07.3	76 09 59.6 76 09 57.0	GM	2016-09-01	07:55	2016-09-02	08:05	4,8	102	4,0	76	-	15,8	
Lac 2	F17	1-4	52 01 06.9	76 10 03.7	PM	2016-09-01	08:15	2016-09-02	08:20	1,0	25	4,3	32	A	15,7	
Lac 2	F18	1-3	52 01 09.6	76 09 49.2	GM	2016-09-02	07:55	2016-09-03	07:40	1,1	76	1,4	102	A	14,9	
Lac 2	F19	3-6	52 01 06.7 52 01 08.4	76 09 58.7 76 09 59.8	GM	2016-09-02	08:10	2016-09-03	07:50	4,9	76	4,9	102	-	15,1	
Lac 2	F20	1-3	52 01 09.8	76 09 59.1	PM	2016-09-02	08:30	2016-09-03	07:55	1,2	32	3,3	25	A	15,1	
Lac 1	F21	0-3	52 00 52.5	76 09 24.6	PM	2016-09-03	09:55	2016-09-04	09:25	0,9	32	2,4	25	A	14,6	
Lac 1	F22	0-3	52 00 49.1	76 09 30.6	GM	2016-09-03	10:05	2016-09-04	10:05	1,7	102	2,5	76	A	14,7	
Lac 1	F23	0-3	52 00 43.6	76 09 40.8	GM	2016-09-03	10:15	2016-09-04	10:25	0,7	76	1,8	102	A	14,5	
Lac 1	F24	0-3	52 00 51.2	76 09 21.0	PM	2016-09-04	10:00	2016-09-05	07:35	0,7	25	1,8	32	A	15,4	
Lac 1	F25	0-3	52 00 48.8	76 09 31.8	GM	2016-09-04	10:10	2016-09-05	08:00	0,8	76	2,5	102	A	15,3	
Lac 1	F26	0-3	52 00 44.6	76 09 40.1	GM	2016-09-04	10:30	2016-09-05	08:15	0,8	102	2,0	76	A	15,4	

Engin : GM : filet expérimental à grandes mailles; PM : filet expérimental à petites mailles
Mailles A / B : correspond aux extrémité du filet

Annexe 10

INVENTAIRE 2016 – DONNÉES RECUEILLIES SUR LES POISSONS CAPTURÉS DANS LES FILETS

Annexe 10. Inventaire 2016 - Données recueillies sur les poissons capturés dans les filets

Lieu	Date	Station	Engin	No spécimen	Espèce	Longueur totale (mm)	Masse (g)	Fulton	Écaille	Opercule	Otolithe	Cleithrum	Sexe	Maturité	Remarque
Lac 3	2016-08-30	F07	FN	1	CACO	441	862,6	1,01					M	4	
Lac 3	2016-08-30	F07	FN	2	CACO	452	1049,5	1,14					M	4	
Lac 3	2016-08-30	F07	FN	3	CACO	412	723,7	1,03					F	2	
Lac 3	2016-08-30	F06	FN	4	ESLU	670	1502,2	0,50				X	F	2	
Lac 3	2016-08-30	F06	FN	5	COCL	377	497,8	0,93			X		M	3	
Lac 3	2016-08-30	F06	FN	6	COCL	376	470,3	0,88			X		M	1	
Lac 3	2016-08-30	F06	FN	7	COCL	423	772,3	1,02			X		M	3	
Lac 3	2016-08-30	F06	FN	8	COCL	395	559,0	0,91			X		M	3	
Lac 3	2016-08-30	F06	FN	9	COCL	369	446,6	0,89			X		M	1	
Lac 3	2016-08-30	F06	FN	10	COCL	381	516,7	0,93			X		F	1	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	11	ESLU	848	4300,0	0,71				X	M	2	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	12	ESLU	537	861,7	0,56				X	M	2	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	13	CACO	439	779,7	0,92					F	2	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	14	CACO	403	783,2	1,20					M	1	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	15	CACO	400	772,1	1,21					M	4	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	16	CACO	424	828,6	1,09					M	4	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	17	CACO	485	1212,8	1,06					F	4	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	18	CACO	488	1214,7	1,05					F	3	
Lac 3	2016-08-30	F04	FN	19	COCL	345	388,0	0,94			X		F	1	
Lac 3	2016-08-30	F03	FN	20	COCL	346	348,2	0,84			X		F	1	
Lac 3	2016-08-30	F03	FN	21	CACO	255	170,3	1,03					F	1	
Lac 3	2016-08-30	F02	FO	22	CACO	73	6,1	1,57					X	1	Sans tête
Lac 3	2016-08-30	F02	FO	23	COBA	71	4,1	1,15					X	1	
Lac 3	2016-08-30	F02	FO	24	PEFL	44	0,7	0,82					X	1	Sans tête
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	25	CACO	486	1238,5	1,08					M	4	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	26	CACO	453	1080,1	1,16					F	4	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	27	CACO	442	939,6	1,09					F	4	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	28	CACO	474	1244,6	1,17					M	3	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	29	CACO	440	867,6	1,02					M	1	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	30	COCL	198	63,0	0,81			X		X	1	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	31	COCL	333	303,8	0,82			X		M	1	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	32	COCL	358	385,3	0,84			X		M	1	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	33	COCL	322	265,6	0,80			X		F	1	
Lac 3	2016-08-30	F01	FN	34	COCL	377	506,9	0,95			X		M	1	
Lac 3	2016-08-30	F14	FN	35	ESLU	1004	6900,0	0,68				X	F	2	
Lac 3	2016-08-31	F14	FN	36	ESLU	444	419,4	0,48				X	F	2	
Lac 3	2016-08-31	F14	FN	37	COCL	207	73,3	0,83			X		X	1	
Lac 3	2016-08-31	F14	FN	38	COCL	359	365,7	0,79			X		M	1	
Lac 3	2016-08-31	F14	FN	39	CACO	449	890,7	0,98					F	2	
Lac 3	2016-08-31	F14	FN	40	CACO	425	876,6	1,14					M	1	
Lac 3	2016-08-31	F14	FN	41	CACO	463	1012,4	1,02					F	4	
Lac 3	2016-08-31	F14	FN	42	CACO	469	1039,9	1,01					M	1	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	43	CACO	455	1007,1	1,07					M	3	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	44	CACO	486	1074,5	0,94					M	3	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	45	CACO	182	56,6	0,94					M	1	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	46	COCL	539	1994,2	1,27			X		M	2	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	47	COCL	611	2956,4	1,30			X		F	5	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	48	COCL	429	771,5	0,98			X		M	3	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	49	COCL	389	514,7	0,87			X		F	1	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	50	COCL	348	342,6	0,81			X		M	1	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	51	COCL	351	249,7	0,58			X		F	1	
Lac 3	2016-08-31	F13	FN	52	ESLU	508	640,7	0,49				X	M	2	
Lac 3	2016-08-31	F12	FO	53	COCL	370	421,2	0,83			X		M	1	
Lac 3	2016-08-31	F11	FN	54	ESLU	536	2042,6	1,33				X	F	2	
Lac 3	2016-08-31	F11	FN	55	ESLU	601	1064,9	0,49				X	F	2	
Lac 3	2016-08-31	F11	FN	56	STVI	552	1749,3	1,04			X		M	4	
Lac 3	2016-08-31	F11	FN	57	CACO	433	904,7	1,11					M	3	
Lac 3	2016-08-31	F11	FN	58	CACO	415	798,8	1,12					F	3	
Lac 3	2016-08-31	F11	FN	59	CACO	420	752,8	1,02					F	2	
Lac 3	2016-08-31	F11	FN	60	CACO	445	963,5	1,09					F	2	
Lac 3	2016-08-31	F09	FO	61	PEFL	114	12,8	0,86		X			M	4	
Lac 3	2016-08-31	F09	FO	62	PEFL	63	2,2	0,88		X			X	1	
Lac 3	2016-08-31	F09	FO	63	PEFL	57	1,8	0,97		X			X	1	
Lac 3	2016-08-31	F10	FN	64	CACO	445	974,0	1,11					M	1	
Lac 3	2016-08-31	F10	FN	65	CACO	415	908,2	1,27					M	1	

Annexe 10. Inventaire 2016 - Données recueillies sur les poissons capturés dans les filets

Lieu	Date	Station	Engin	No spécimen	Espèce	Longueur totale (mm)	Masse (g)	Fulton	Écaille	Opercule	Otolithe	Cleithrum	Sexe	Maturité	Remarque
Lac 3	2016-08-31	F10	FN	66	CACO	450	970,8	1,07					F	3	
Lac 3	2016-08-31	F10	FN	67	COCL	321	277,1	0,84			X		M	1	
Lac 3	2016-08-31	F10	FN	68	COCL	216	80,6	0,80			X		X	1	
Lac 3	2016-08-31	F10	FN	69	COCL	347	355,5	0,85			X		F	1	
Lac 3	2016-08-31	F08	FN	70	COCL	349	360,9	0,85			X		M	1	
Lac 3	2016-08-31	F08	FN	71	COCL	332	329,1	0,90			X		F	1	
Lac 3	2016-08-31	F08	FN	72	ESLU	357	231,6	0,51				X	F	1	
Lac 3	2016-08-31	F08	FN	73	CACO	474	1362,5	1,28					F	3	
Lac 3	2016-08-31	F08	FN	74	CACO	457	996,6	1,04					F	1	
Lac 3	2016-08-31	F08	FN	75	CACO	427	834,7	1,07					F	2	
Lac 3	2016-08-31	F08	FN	76	CACO	445	931,2	1,06					M	1	Présence de *Ligula*
Lac 2	2016-09-02	F17	FO	77	CACO	189	70,1	1,04					M	1	
Lac 2	2016-09-02	F15	FN	78	ESLU	580	935,8	0,48				X	F	2	
Lac 2	2016-09-02	F15	FN	79	ESLU	529	601,6	0,41				X	F	2	
Lac 2	2016-09-03	F18	FN	80	ESLU	460	562,6	0,58				X	M	2	
Lac 2	2016-09-03	F18	FN	81	ESLU	530	722,1	0,49				X	F	2	
Lac 2	2016-09-03	F20	FO	82	CACO	202	93,8	1,14					X	1	Présence de *Ligula*
Lac 1	2016-09-04	F23	FN	83	SAFO	353	441,6	1,00			X		M	4	
Lac 1	2016-09-04	F23	FN	84	CACO	308	278,6	0,95					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F23	FN	85	CACO	284	212,5	0,93					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F23	FN	86	CACO	270	161,9	0,82					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F23	FN	87	CACO	247	122,2	0,81					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F23	FN	88	CACO	202	69,7	0,85					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F23	FN	89	CACO	194	59,8	0,11					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F23	FN	90	CACO	202	68,1	0,18					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	91	SAFO	374	514,1	2,00	X		X		M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	92	SAFO	334	378,6	0,78	X		X		M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	93	SAFO	295	241,0	1,60	X		X		M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	94	SAFO	365	512,9	2,24	X		X		M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	95	SAFO	247	148,2	0,93	X		X		F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	96	SAFO	284	204,3	1,97	X		X		M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	97	SAFO	252	139,1	11,68	X		X		M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	98	SAFO	218	88,9	11,05	X				M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	99	MAMA	106	9,5	0,98					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	100	MAMA	93	7,7	0,45					X	1	Présence de *Ligula*
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	101	MAMA	99	8,9	0,54					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	102	MAMA	120	17,6	2,34					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	103	MAMA	118	15,8	0,96					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	104	MAMA	91	6,7	0,89					M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	105	MAMA	94	6,3	0,76					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	106	MAMA	98	7,1	0,75					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	107	MAMA	90	6,4	0,88					M	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	108	MAMA	88	7,8	1,14					F	3	Sans tête; présence de *Ligula*
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	109	MAMA	89	6,2	0,88					nd		
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	110	MAMA	95	7,6	0,89					M	2	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	111	MAMA	94	7,1	0,85					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	112	MAMA	98	7,5	0,80					nd		
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	113	MAMA	96	6,8	0,77					F	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	114	MAMA	92	6,5	0,83					F	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	115	MAMA	84	4,8	0,81					F	3	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	116	MAMA	65	2,2	0,80					nd		
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	117	MAMA								nd	---	Poisson sectionné en deux
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	118	MAMA	67	2,1	0,70					nd	---	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	119	MAMA	52	1,6	1,14					nd	---	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	120	MAMA	67	2,4	0,80					nd	---	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	121	MAMA	79	5,5	1,12					nd	---	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	122	MAMA	66	5,4	1,88					nd	---	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	123	MAMA	90	6,3	0,86					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	124	MAMA	90	6,1	0,84					nd	---	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	125	MAMA	90	5,2	0,71					nd	---	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	126	MAMA	84	6,4	1,08					nd	---	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	127	MAMA	73	4,7	1,21					nd	---	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	128	MAMA	98	6,9	0,73					nd	---	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	129	MAMA	94	5,8	0,70					nd	---	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	130	MAMA	65	2,3	0,84					nd	---	

Annexe 10. Inventaire 2016 - Données recueillies sur les poissons capturés dans les filets

Lieu	Date	Station	Engin	No spécimen	Espèce	Longueur totale (mm)	Masse (g)	Fulton	Écaille	Opercule	Otolithe	Cleithrum	Sexe	Maturité	Remarque
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	131	MAMA	67	2,8	0,93					nd	---	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	132	MAMA	62	2,2	0,92					nd	---	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	133	MAMA								nd	---	Poisson sectionné en deux
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	134	CACO	88	7,4	1,09					X	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	135	CACO	216	73,4	0,73					M	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	136	CACO	176	43,0	0,79					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	137	CACO	173	41,2	0,80					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	138	CACO	176	47,6	0,87					M	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	139	CACO	198	60,5	0,78					M	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	140	CACO	141	23,4	0,83					M	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	141	CACO	196	60,7	0,81					F	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	142	CACO	139	22,6	0,84					F	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	143	CACO	161	32,4	0,78					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	144	CACO	174	44,5	0,84					X	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	145	CACO	194	58,0	0,79					X	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	146	CACO	147	26,1	0,82					M	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	147	CACO	160	32,5	0,79					M	2	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	148	CACO	133	19,9	0,85					X	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	149	CACO	157	40,2	1,04					X	1	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	150	CACO	138	20,7	0,79					M	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	151	CACO	132	22,9	1,00					F	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	152	CACO	160	30,2	0,74					X	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	153	CACO		20,0						nd		État de décomposition avancé
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	154	CACO	133	20,8	0,88					M	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	155	CACO	142	23,6	0,82					M	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	156	CACO	133	19,2	0,82					M	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	157	CACO	125	15,8	0,81					X	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	158	CACO	103	11,6	1,06					X	1	Sans tête
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	159	CACO	165	36,7	0,82					F	4	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	160	CACO	170	38,8	0,79					M	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	161	CACO	141	25,3	0,90					X	1	Présence de *Ligula*
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	162	CACO	139	24,0	0,89					M	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	163	CACO	154	29,8	0,82					M	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	164	CACO		16,6						nd		État de décomposition avancé
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	165	CACO	139	21,3	0,79					X	1	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	166	CACO		21,4						nd		État de décomposition avancé
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	167	MAMA	102	8,4	0,79					F	3	
Lac 1	2016-09-04	F21	FO	168	MAMA	67	1,7	0,57					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	169	CACO	265	165,6	0,89					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	170	CACO	272	177,5	0,88					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	171	CACO	285	210,8	0,91					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	172	CACO	259	150,3	0,87					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	173	CACO	269	164,5	0,85					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	174	CACO	308	258,4	0,88					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	175	CACO	292	230,8	0,93					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	176	CACO	197	62,4	0,82					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	177	CACO	197	57,6	0,75					M	3	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	178	SAFO	242	105,0	0,74	X		X		M	1	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	179	SAFO	234	99,1	0,77	X		X		F	4	
Lac 1	2016-09-05	F26	FN	180	SAFO	285	194,2	0,84	X		X		F	4	
Lac 1	2016-09-05	F25	FN	181	CACO	328	307,0	0,87					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F25	FN	182	CACO	273	172,4	0,85					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F25	FN	183	CACO	254	120,8	0,74					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	184	CACO	169	40,5	0,84					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	185	CACO	148	28,6	0,88					X	1	Présence de *Ligula*
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	186	CACO	180	45,8	0,79					M	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	187	CACO	141	21,7	0,77					M	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	188	CACO	148	26,2	0,81					M	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	189	CACO	128	22,6	1,08					X	1	Présence de *Ligula* (6,5 g)
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	190	CACO	183	53,1	0,87					M	1	Présence de *Ligula* (3,9 g)
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	191	CACO	199	56,4	0,72					F	3	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	192	CACO	144	22,8	0,76					M	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	193	CACO	143	25,1	0,86					M	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	194	CACO	150	16,7	0,49					M	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	195	CACO	190	56,8	0,83					F	4	

Annexe 10. Inventaire 2016 - Données recueillies sur les poissons capturés dans les filets

Lieu	Date	Station	Engin	No spécimen	Espèce	Longueur totale (mm)	Masse (g)	Fulton	Écaille	Opercule	Otolithe	Cleithrum	Sexe	Maturité	Remarque
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	196	CACO	131	17,4	0,77					M	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	197	CACO	135	24,1	0,98					M	1	Présence de *Ligula* (4,8 g)
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	198	CACO	202	65,1	0,79					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	199	CACO	160	31,1	0,76					F	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	200	CACO	141	23,1	0,82					F	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	201	CACO	155	29,4	0,79					M	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	202	CACO	301	242,8	0,89					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	203	MAMA	114	15,1	1,02					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	204	MAMA	98	7,9	0,84					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	205	MAMA	90	6,3	0,86					M	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	206	MAMA	89	6,3	0,89					M	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	207	MAMA	103	10,1	0,92					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	208	MAMA	107	12,1	0,99					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	209	MAMA	108	13,9	1,10					F	4	Présence de *Ligula* (2,9 g)
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	210	MAMA	97	8,4	0,92					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	211	MAMA	92	7,1	0,91					M	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	212	MAMA	75	4,6	1,09					M	2	Sans tête
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	213	MAMA	85	5,8	0,94					M	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	214	MAMA	93	7,3	0,91					M	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	216	MAMA	105	9,1	0,79					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	217	MAMA	68	2,4	0,76					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	218	MAMA	95	7,3	0,85					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	219	MAMA	95	6,9	0,80					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	220	MAMA	92	7,1	0,91					M	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	221	MAMA	95	7,4	0,86					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	222	MAMA	87	5,9	0,90					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	223	MAMA	55	1,6	0,96					X	1	Sans tête
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	224	MAMA	78	4,1	0,86					M	2	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	225	MAMA	104	9,5	0,84					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	226	MAMA	99	8,2	0,85					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	227	MAMA	66	2,3	0,80					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	228	MAMA	96	7,2	0,81					F	3	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	229	MAMA	92	6,8	0,87					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	230	MAMA	91	6,8	0,90					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	231	MAMA	96	7,8	0,88					F	4	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	232	MAMA	79	6,2	1,26					F	4	Sans tête
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	233	MAMA	63	2,2	0,88					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	234	MAMA	76	3,3	0,75					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	235	MAMA	89	5,6	0,79					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	236	MAMA	83	5,8	1,01					M	1	Présence de *Ligula* (1,5 g)
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	237	MAMA	86	5,8	0,91					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	238	MAMA	79	3,9	0,79					X	1	
Lac 1	2016-09-05	F24	FO	239	MAMA	68	2,7	0,86					M	1	

Annexe 11

INVENTAIRE 2016 - CARACTÉRISATION DES RIVES AUX LACS 1, 2 ET 3

Annexe 11. Inventaire 2016 - Caractérisation des rives aux lacs 1, 2 et 3

Lieu	Date	Segment	Longueur (m)	Pente de la beine (°)	Composition du substrat (%)							Herbier aquatique			Pente de la rive (°)	Recouvrement (%)				Abris (%)			Frayère				Observation
					MO	L	S	V	C	G	B	R	ID	Superficie (m^2)	Espèce		Arbor.	Arbust.	Herb.	Musc.	Arbre mort	Ouvr. castor	Autres	ID	Sup. (m^2)	Espèce	Granulo	
Lac 3	2016-08-29	S01	199	0-5	70	20	10								Rubanier	0-3	10	35	55				Surplomb					Entrée du tributaire
Lac 3	2016-08-29	S02	134	10-15	20	5	60	15								25-30	15	85			Oui	Non	Surplomb					
Lac 3	2016-08-29	S03	71	5-10	5		15	10		10	55	5				15-20	25	75			Non	Oui	Gros blocs					
Lac 3	2016-08-29	S04	84	0-5	10	5	60	10	15					Éparse	Algues	0-5	5	90		5	Oui	Non						
Lac 3	2016-08-29	S05	12	0-5			30					70				10-15	15	50		35	Non	Non						
Lac 3	2016-08-29	S06	46	5-10	10	5	65	20						Éparse	Algues	5-10	10	90			Oui	Non						
Lac 3	2016-08-29	S07	73	0-5		5	15		10	15	40	15		Éparse	Éponge	5-10	5	95			Non	Non						
Lac 3	2016-08-29	S08	1216	0-10	5	5	60	15	5		10			Éparse	Éponge, nénuphar, carex	2-40	20	80			Oui	Oui	Talus					
Lac 3	2016-08-29	S09	614	5-10	5		10	10		15	65			Éparse	Nénuphar	15-20	30	65	5		Oui	Oui						Observation d'un grand brochet
Lac 3	2016-08-29	S10	202	0-5	10	10	55	15	10					Éparse	Éponge, nénuphar,	10-15	10	80		10	Oui							
Lac 3	2016-08-29	S11	283	15-20					10	20	55	15		Éparse	Éponge	5-10	25	75			Oui		Pierres					
Lac 3	2016-08-29	S12	102	45-50	15	5	10	20	10	20	20					15-20	25	75			Oui		Talus					
Lac 3	2016-08-29	S13	30	0-3	90	5	5						HE01	300	Myriophylle, potamot, nénuphar, rubanier	5-10	20	75		5	Non		Talus	FP01	300	ESLU PEFL	N/A	Observation d'un grand brochet de 90 mm
Lac 3	2016-08-29	S14	216	5-10	5			5	25	40	25					0-5	5	90		5	Non		Pierres					
Lac 3	2016-08-29	S15	338	35-40	15	5	10			20	30	20				5-10	15	60	25		Non		Pierres					
Lac 3	2016-08-29	S16	426	5-10				10	10	15	65		HE02 HE03	100 200	Carex, graminée, astère	0-10	15	85			Non	Oui	Pierres	FP02 FP03	300	ESLU PEFL	N/A	Herbiers HE02 et HE03 au travers de gros blocs
Lac 3	2016-08-30	S17	84	0-5			5	25	45	20	5			Éparse	Éponge, potamot, rubanier	0-5	10	85	5		Oui	Non	Talus					Très faible quantité de plantes aquatiques
Lac 3	2016-08-30	S18	43	0-5			10	10	10	10	45	15				0-3	15	80	5		Non	Non	Pierres					
Lac 3	2016-08-30	S19	64	0-5			10	15	45	25	5			Éparse	Carex	0-3	15	85			Non	Non	Talus					
Lac 3	2016-08-30	S20	63	0-2			10	15	10	15	50			Éparse	Carex	0-5	15	70	10	5	Non	Non	Pierres					
Lac 3	2016-08-30	S21	446	5-10			20	20	20	20	20					25-30	5	90		5	Oui	Oui	Pierres					
Lac 3	2016-08-30	S22	315	0-5	5		45	25	15	5	5			Éparse	Rubanier	35-40	5	90	5		Oui	Oui	Talus					
Lac 3	2016-08-30	S23	97	Forte			5			5	30	60				70-90	85	10		5	Oui	Non	Pierres					
Lac 3	2016-08-30	S24	134	0-5	5		65	15		10	5					15-20	10	75		15	Oui	Oui	Talus					
Lac 3	2016-08-30	S25	46	Forte							40	60				ND	60	10		30	Oui	Oui	Pierres					
Lac 3	2016-08-30	S26	152	0-5			85			5	5	5				10-15	15	55		30	Non	Non	Talus					
Lac 3	2016-08-30	S27	172	0-3			30		5	30	30	5				0-5	20	75		5	Oui	Non	Pierres					
Lac 3	2016-08-30	S28	136	0-5		5	10		10	35	40					0-5	30	70			Non	Non	Pierres					
Lac 3	2016-08-30	S29	37	0-3		95					5					0-5	10	90			Non	Non						
Lac 3	2016-08-30	S30	816	5-10		5	5		10	30	40	10				5-10	25	60	15		Oui	Non	Pierres					
Lac 3	2016-08-30	S31	146	0-5	20	5	65	5			5					10-15	15	85			Non	Non	Talus					
Lac 3	2016-08-30	S32	63	0-5						25	65	10		Éparse	Nénuphar	<1	20	75	5		Non	Non	Pierres					
Lac 2	2016-08-31	S01	116	0	100									Toute la baie	Rubanier, potamot graminoïde, algue verte, nénuphar	<1	15	60		25	Oui	Oui	Talus					Végétation très éparse dans la baie
Lac 2	2016-08-31	S02	21	0-5	40	5				20	35					0-5	10	80		10	Oui	Non	Talus/débris					
Lac 2	2016-08-31	S03	111	0-5	10	10			20	45	15			Éparse	Nénuphar	20-30	10	85		5	Oui	Oui	Talus					Observation de deux grands brochets
Lac 2	2016-08-31	S04	110	5-10	25	5			55	15				Éparse	Nénuphar, rubanier, potamot	25-30	5	90		5	Oui	Non	Talus					
Lac 2	2016-08-31	S05	739	0-5	5	5	10	5	10	20	30	15		Éparse	Nénuphar, potamot	5-10	10	80		10	Oui	Non	Pierres					Observation d'un grand brochet
Lac 2	2016-08-31	S06	74	0-3	75						15	10		Éparse	Nénuphar, rubanier, potamot	0-5	5	90	5		Oui	Non	Pierres					

Annexe 11. Inventaire 2016 - Caractérisation des rives aux lacs 1, 2 et 3

Lieu	Date	Segment	Longueur (m)	Pente de la beine (°)	Composition du substrat (%)							Herbier aquatique			Pente de la rive (°)	Recouvrement (%)				Abris (%)			Frayère				Observation
					MO	L	S	V	C	G	B	R	ID	Superficie (m^2)	Espèce		Arbor.	Arbust.	Herb.	Musc.	Arbre mort	Ouvr. castor	Autres	ID	Sup. (m^2)	Espèce	Granulo	
Lac 2	2016-08-31	S07	103	5-15	20						25	55		Éparse	Nénuphar, potamot	0-5	5	85	10		Oui	Non	Pierres					
Lac 1	2016-09-04	S01	368	0	60	10	30							Éparse	Prêle, nénuphar	0-3	5	85	10		Oui	Oui	Talus					
Lac 1	2016-09-04	S02	44	0	5	5			10	25	35	20		Éparse	Prêle, nénuphar	<1	5	80	15		Non	Non	Pierres					
Lac 1	2016-09-04	S03	26	0	100								HE02	64	Prêle, nénuphar, rubanier	<1	5	85	10		Non	Non	Talus					
Lac 1	2016-09-04	S04	953	0-5		5			10	25	45	15	HE03	16	Nénuphar, potamot	15-20	10	80	10		Oui	Oui	Talus/pierres					
Lac 1	2016-09-04	S05	206	0-5	20	5	40	25	10					Éparse	Nénuphar	5-10	5	90	5		Oui	Non	Talus					
Lac 1	2016-09-04	S06	65	0-5	10		15			20	30	25	HE01	25	Nénuphar	5-10	5	90	5		Oui	Non	Pierres					Au centre du lac, il y a du rubanier éparse, dont un herbier d'environ 25 m^2 (HE01)

Substrat : R : roc; B : bloc; G : galet; C : caillou; V : gravier; S : sable; L : limon/argile; Mo : matière organique
ID : numéro d'identification
Recouvrement (%) : Arbor. : strate arborescente; Arbust. : strate arbustive; Herb. : strate herbacée; Musc. : strate muscinale
Espèce : ESLU : grand brochet; PEFL : perchaude

Annexe 12

CERTIFICATS D'ANALYSE – CHAIR DE POISSONS

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
1600, René-Lévesque ouest, 16iéme étage
Montreal, QC H3H1P9

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

N° DE PROJET: 101-52558-00

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

HAUTE RÉSOLUTION VÉRIFIÉ PAR: Philippe Morneau, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2011-10-25

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 12

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Mercure (aliment)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-09-13

DATE DU RAPPORT: 2011-10-25

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				STVI 1	STVI 2	STVI 3
MATRICE:				Aliment	Aliment	Aliment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-08-18	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2698419	2698422	2698423
Mercure total	mg/kg		0.2	1.3	1.2	1.4

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Métaux

DATE DE RÉCEPTION: 2011-09-13

DATE DU RAPPORT: 2011-10-25

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	STVI 1	STVI 2	STVI 3
				MATRICE:	Aliment	Aliment	Aliment
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-18	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR		2698419	2698422	2698423
Arsenic	mg/kg		3.5		<3.5	<3.5	<3.5
Plomb (ICP-OES)	mg/kg		0.5		<0.5	<0.5	<0.5

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC Congénères (poisson)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-09-13

DATE DU RAPPORT: 2011-10-25

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			STVI 1	STVI 2	STVI 3
	MATRICE:			Aliment	Aliment	Aliment
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-18	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2698419	2698422	2698423
Cl-3 IUPAC #18	pg/g		4.0	5.4	5.8	<4.0
Cl-3 IUPAC #17	pg/g		1.0	2.1	1.6	<1.0
Cl-3 IUPAC #31	pg/g		3.0	3.5	3.0	<3.0
Cl-3 IUPAC #28	pg/g		4.0	5.8	4.3	<4.0
Cl-3 IUPAC #33	pg/g		4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Cl-4 IUPAC #52	pg/g		4.0	6.6	6.2	6.2
Cl-4 IUPAC #49	pg/g		4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Cl-4 IUPAC #44	pg/g		4.0	4.5	<4.0	<4.0
Cl-4 IUPAC #74	pg/g		4.0	4.4	5.0	5.0
Cl-4 IUPAC #70	pg/g		4.0	6.2	7.3	12.4
Cl-5 IUPAC #95	pg/g		2.0	6.1	8.0	9.2
Cl-5 IUPAC #101	pg/g		4.0	20.0	22.6	24.6
Cl-5 IUPAC #99	pg/g		4.0	12.6	10.5	13.3
Cl-5 IUPAC #87	pg/g		4.0	8.7	7.7	9.4
Cl-5 IUPAC #110	pg/g		4.0	15.1	18.8	18.3
Cl-5 IUPAC #82	pg/g		1.0	<1.0	1.3	<1.0
Cl-5 IUPAC #118	pg/g		4.0	13.2	15.4	11.4
Cl-5 IUPAC #105	pg/g		1.0	5.5	6.6	5.0
Cl-6 IUPAC #151	pg/g		4.0	6.0	7.0	<4.0
Cl-6 IUPAC #149	pg/g		4.0	14.8	22.9	24.2
Cl-6 IUPAC #153	pg/g		4.0	47.0	47.9	43.1
Cl-6 IUPAC #132	pg/g		2.0	5.0	9.3	7.1
Cl-6 IUPAC #138	pg/g		4.0	42.9	48.5	41.1
Cl-6 IUPAC #158	pg/g		2.0	3.9	5.0	<2.0
Cl-6 IUPAC #128	pg/g		4.0	6.1	6.5	<4.0
Cl-6 IUPAC #156	pg/g		4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Cl-6 IUPAC #169	pg/g		4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Cl-7 IUPAC #187	pg/g		4.0	21.1	31.1	32.3

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC Congénères (poisson)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-09-13

DATE DU RAPPORT: 2011-10-25

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	STVI 1	STVI 2	STVI 3
				MATRICE:	Aliment	Aliment	Aliment
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-18	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR		2698419	2698422	2698423
Cl-7 IUPAC #183	pg/g		4.0		8.4	12.4	<4.0
Cl-7 IUPAC #177	pg/g		4.0		<4.0	13.8	<4.0
Cl-7 IUPAC #171	pg/g		4.0		<4.0	5.6	<4.0
Cl-7 IUPAC #180	pg/g		4.0		24.4	63.2	41.2
Cl-7 IUPAC #191	pg/g		4.0		<4.0	<4.0	<4.0
Cl-7 IUPAC #170	pg/g		4.0		<4.0	31.0	18.6
Cl-8 IUPAC #199	pg/g		3.0		11.3	22.5	16.4
Cl-8 IUPAC #195	pg/g		4.0		<4.0	8.3	<4.0
Cl-8 IUPAC #194	pg/g		4.0		7.1	28.5	<4.0
Cl-8 IUPAC #205	pg/g		4.0		5.9	<4.0	<4.0
Cl-9 IUPAC #208	pg/g		4.0		<4.0	<4.0	<4.0
Cl-9 IUPAC #206	pg/g		4.0		7.7	10.4	7.0
Cl-10 IUPAC #209	pg/g		4.0		7.4	7.5	<4.0
Total Trichlorobiphényl	pg/g				16.0	15.3	<4.0
Total Tétrachlorobiphényl	pg/g				28.3	31.0	26.2
Total Pentachlorobiphényl	pg/g				87.5	97.1	88.5
Total Hexachlorobiphényl	pg/g				147	176	116
Total Heptachlorobiphényl	pg/g				84.2	173	105
Total Octachlorobiphényl	pg/g				47.5	91.9	27.1
Total Nonachlorobiphényl	pg/g				<4.0	<4.0	<4.0
Total Décachlorobiphényl	pg/g				7.4	7.5	<4.0
Total BPC congénères ciblés et non-ciblés	pg/g				418	591	384
13C-Cl-3 IUPAC #28	%				56	50	54
13C-Cl-4 IUPAC #52	%				72	60	68
13C-Cl-5 IUPAC #101	%				100	86	94
13C-Cl-6 IUPAC #138	%				108	94	116
13C-Cl-6 IUPAC #153	%				110	96	118
13C-Cl-7 IUPAC #180	%				108	96	106

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC Congénères (poisson)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-09-13

DATE DU RAPPORT: 2011-10-25

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	STVI 1	STVI 2	STVI 3
				MATRICE:	Aliment	Aliment	Aliment
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-18	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR		2698419	2698422	2698423
13C-Cl-10 IUPAC #209	%				112	92	130

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2698419-2698423 Les résultats sont corrigés selon les pourcentages de récupération.
Le blanc a été soustrait de l'échantillon.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse des Sols

Date du rapport: 2011-10-25			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Mercure (aliment)															
Mercure total	1	2698419	1.3	1.3	0.0	< 0.2	89%	80%	120%	103%	80%	120%	98%	80%	120%
Métaux															
Arsenic	1	2698419	< 5.0	< 5.0	0.0	< 5.0	87%	80%	120%	95%	90%	110%	80%	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	1	2698419	< 30	< 30	0.0	< 30	NA	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%

Certifié par:

Glazarov

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M528682
N° DE PROJET: 101-52558-00
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse haute résolution

Date du rapport: 2011-10-25			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
BPC Congénères (poisson)															
Cl-3 IUPAC #18	1	2698419	5.4	4.3	22.7	<4	98%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #17	1	2698419	2.1	1.8	15.4	<1	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #31	1	2698419	3.5	3.8	8.2	<3	114%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #28	1	2698419	5.8	4.3	29.7	4.3	93%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #33	1	2698419	<4.0	<4.0	0.0	<4.0	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #52	1	2698419	6.6	7.9	17.9	<4.0	87%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #49	1	2698419	< 4.0	4.3	0.0	<4.0	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #44	1	2698419	4.5	4.5	0.0	<4.0	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #74	1	2698419	4.4	4.5	2.2	5.0	118%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #70	1	2698419	7.7	8.3	7.5	<4.0	121%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #95	1	2698419	6.2	7.6	20.3	<4.0	74%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #101	1	2698419	20.0	24.6	20.6	<4.0	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #99	1	2698419	12.6	18.2	36.4	<4.0	109%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #87	1	2698419	8.7	11.6	28.6	<4.0	97%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #110	1	2698419	15.1	20.1	28.4	<4.0	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #82	1	2698419	< 1.0	1.2	0.0	<1.0	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #118	1	2698419	13.2	18.0	30.8	<4.0	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #105	1	2698419	5.5	7.2	26.8	<1.0	101%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #151	1	2698419	6.0	8.0	28.6	<4.0	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #149	1	2698419	14.8	19.3	26.4	<4.0	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #153	1	2698419	47.0	67.7	36.1	<4.0	93%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #132	1	2698419	5.0	7.1	34.7	<2.0	114%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #138	1	2698419	42.9	63.0	38.0	<4.0	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #158	1	2698419	3.9	6.1	44.0	<1.0	94%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #128	1	2698419	6.1	11.1	58.1	<4.0	103%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #156	1	2698419	< 4.0	<4.0	0.0	<4.0	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #169	1	2698419	< 4.0	<4.0	0.0	<4.0	105%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #187	1	2698419	21.1	27.7	27.0	<4.0	97%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #183	1	2698419	8.4	10.8	25.0	<4.0	90%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #177	1	2698419	< 4.0	6.7	0.0	<4.0	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #171	1	2698419	< 4.0	<4.0	0.0	<4.0	103%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #180	1	2698419	24.4	31.8	26.3	<4.0	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #191	1	2698419	< 4.0	< 4.0	0.0	<4.0	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #170	1	2698419	< 4.0	< 4.0	0.0	<4.0	94%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #199	1	2698419	11.3	17.9	45.2	<3.0	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #195	1	2698419	< 4.0	<4.0	0.0	<4.0	98%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #194	1	2698419	7.1	10.8	41.3	<4.0	98%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #205	1	2698419	5.9	<4.0	0.0	<4.0	102%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-9 IUPAC #208	1	2698419	< 4.0	7.0	0.0	<4.0	133%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-9 IUPAC #206	1	2698419	7.7	11.3	37.9	<4.0	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-10 IUPAC #209	1	2698419	7.4	8.9	18.4	<4.0	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
13C-Cl-3 IUPAC #28	1	2698419	56	62	10.2	64	62%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M528682
N° DE PROJET: 101-52558-00
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse haute résolution (Suite)

Date du rapport: 2011-10-25

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
13C-Cl-4 IUPAC #52	1	2698419	72	72	0.0	70	84%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
13C-Cl-5 IUPAC #101	1	2698419	100	96	4.1	86	92%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
13C-Cl-6 IUPAC #138	1	2698419	108	102	5.7	100	100%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
13C-Cl-6 IUPAC #153	1	2698419	110	106	3.7	98	102%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
13C-Cl-7 IUPAC #180	1	2698419	108	126	15.4	108	106%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
13C-Cl-10 IUPAC #209	1	2698419	112	116	3.5	118	102%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Mercure total	2011-09-19	2011-09-19	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Arsenic	2011-09-19	2011-09-20	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP-MS
Plomb (ICP-OES)	2011-09-19	2011-09-20	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse haute résolution					
Cl-3 IUPAC #18	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-3 IUPAC #17	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-3 IUPAC #31	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-3 IUPAC #28	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-3 IUPAC #33	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-4 IUPAC #52	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-4 IUPAC #49	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-4 IUPAC #44	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-4 IUPAC #74	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-4 IUPAC #70	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-5 IUPAC #95	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-5 IUPAC #101	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-5 IUPAC #99	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-5 IUPAC #87	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-5 IUPAC #110	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-5 IUPAC #82	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-5 IUPAC #118	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-5 IUPAC #105	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #151	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #149	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #153	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #132	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #138	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #158	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #128	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #156	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-6 IUPAC #169	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-7 IUPAC #187	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-7 IUPAC #183	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

N° BON DE TRAVAIL: 11M528682

N° DE PROJET: 101-52558-00

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Cl-7 IUPAC #177	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-7 IUPAC #171	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-7 IUPAC #180	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-7 IUPAC #191	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-7 IUPAC #170	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-8 IUPAC #199	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-8 IUPAC #195	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-8 IUPAC #194	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-8 IUPAC #205	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-9 IUPAC #208	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-9 IUPAC #206	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Cl-10 IUPAC #209	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total Trichlorobiphényl	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total Tétrachlorobiphényl	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total Pentachlorobiphényl	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total Hexachlorobiphényl	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total Heptachlorobiphényl	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total Octachlorobiphényl	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total Nonachlorobiphényl	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total Décachlorobiphényl	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
Total BPC congénères ciblés et non-ciblés	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
13C-Cl-3 IUPAC #28	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
13C-Cl-4 IUPAC #52	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
13C-Cl-5 IUPAC #101	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
13C-Cl-6 IUPAC #138	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
13C-Cl-6 IUPAC #153	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
13C-Cl-7 IUPAC #180	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS
13C-Cl-10 IUPAC #209	2011-10-13	2011-10-19	HR-151-5401F	MA. 400 - BPCHR 1.0, Rév 1	HRMS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Rapport sectoriel 9

RS-9 : PLAN DE COMPENSATION - POISSON

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

PLAN DE COMPENSATION - POISSON

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL
D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

N° de projet : 111-17853-01

MAI 2017

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

PLAN DE COMPENSATION - POISSON

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHE BAIE-JAMES

Corporation Éléments Critiques

Version finale

Projet nº : 111-17853-01
Date : Mai 2017

WSP Canada Inc.
5355, boul. des Gradins
Québec (Québec) G2J 1C8

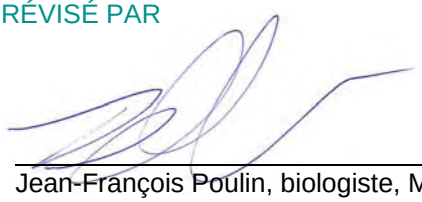
Téléphone : +1 418-623-2254
Télécopieur : +1 418-623-2434
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Louis Belzile, biologiste, B. Sc. — 30 mai 2017 (Date)

RÉVISÉ PAR



Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc. — 30 mai 2017 (Date)

Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Chargée de projet — 30 mai 2017 (Date)

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillère en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargée de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Adjoint au chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Rédacteur	Louis Belzile, biologiste, B. Sc.
Collaborateurs	Luc Lamontagne, biologiste, B. Sc. Daniel Dussault, technicien de la faune Jean Carreau, biologiste, B. Sc.
Équipe technique (terrain)	François Sabourin, technicien de la faune sr William Rondeau, biologiste, B. Sc.
Cartographie	Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique François Gagnon, cartographe
Relecture, mise en page et édition	Nancy Imbeault, adjointe administrative

Référence à citer :

WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Plan de compensation - poisson.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 57 p. et annexes.

ABRÉVIATION

%	Pourcentage
< ou >	Inférieur à ou supérieur à
≈	Environ
µS/cm	MicroSiemens par centimètre
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CEC	Corporation Éléments Critiques
cm	Centimètres
ha	Hectare
km / km²	Kilomètre / kilomètre carré
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
m² / m³	Mètre carré / Mètre cube
m³/s	Mètre cube par seconde
mm	Millimètre
m	Mètre
M$	Million de dollars
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MPO	Ministère de Pêches et Océans Canada
PK	Point kilométrique

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

2 ZONE D'INSERTION DU PROJET ET AIRE D'ÉTUDE CONSIDÉRÉE POUR LA COMPENSATION 3

3 MÉTHODOLOGIE 7

3.1 DÉMARCHE SUIVIE 7

3.2 PRÉSÉLECTION DE SITES ET D'OPTIONS DE COMPENSATION 7

3.2.1 REVUE DOCUMENTAIRE 8
3.2.2 RECHERCHE AUPRÈS DES ORGANISMES CONCERNÉS 11
3.2.3 EXAMEN DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES 11
3.2.4 SYNTHÈSE DES SITES PRÉSÉLECTIONNÉS 15

3.3 RELEVÉS AU TERRAIN 15

3.3.1 BANCS D'EMPRUNT 15
3.3.2 COURS D'EAU 16
3.3.3 BAIE D'ENDIGUEMENT 17

3.4 ANALYSE DES RÉSULTATS ET CHOIX DES MEILLEURES POSSIBILITÉS DE COMPENSATION 17

3.4.1 PRODUCTION DE SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT 17
3.4.2 ÉVALUATION DES DIFFÉRENTES OPTIONS DE COMPENSATION 18

4 RÉSULTATS 19

4.1 DESCRIPTION DES OPTIONS DE COMPENSATION 19

4.1.1 FRAYÈRE D'ESTURGEON JAUNE AU PK 113 19
4.1.2 BANCS D'EMPRUNT 23
4.1.3 FRAYÈRES D'OMBLE DE FONTAINE 31
4.1.4 BAIES D'ENDIGUEMENT 44

4.2 CHOIX DES MEILLEURES OPTIONS DE COMPENSATION 46

4.2.1 ANALYSE DES OPTIONS ENVISAGÉES 46
4.2.2 BILAN 53

5 CONCLUSION 55

6 RÉFÉRENCES 57

6.1 RÉFÉRENCES CITÉES 57

6.2 RÉFÉRENCES CONSULTÉES 57

TABLEAUX

TABLEAU 1. LISTE DES ESPÈCES DANS LES LACS ET COURS D'EAU TOUCHÉS PAR LE PROJET MINIER ROSE 3
TABLEAU 2. DESCRIPTION DES ENGINS DE PÊCHE ET DE L'EFFORT DE PÊCHE..... 17
TABLEAU 3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES BANCS D'EMPRUNT ET DES MILIEUX LACUSTRES POUVANT Y ÊTRE AMÉNAGÉS..... 23
TABLEAU 4. RÉSULTATS DES PÊCHES EXPÉRIMENTALES DANS LES COURS D'EAU CE-6 ET CE-7 32
TABLEAU 5. DESCRIPTION SOMMAIRE DES SITES POTENTIELS D'AMÉNAGEMENT DE FRAYÈRES D'OMBLE DE FONTAINE DANS LES COURS D'EAU 35
TABLEAU 6. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES BAIES PRÉSÉLECTIONNÉES POUR UN ENDIGUEMENT..... 44
TABLEAU 7. LISTE DES OPTIONS DE COMPENSATION DES PERTES D'HABITAT DU POISSON DU PROJET ROSE PAR ORDRE DE PRIORITÉ..... 53

CARTES

CARTE 1. PROJET MINIER ROSE ET AIRE D'ÉTUDE CONSIDÉRÉE POUR LA COMPENSATION DES HABITATS DU POISSON..... 5
CARTE 2. SITE PROJETÉ POUR L'AMÉNAGEMENT D'UNE FRAYÈRE D'ESTURGEON JAUNE DANS LA RIVIÈRE EASTMAIN 9
CARTE 3. SITES PRÉSÉLECTIONNÉS POUR LA COMPENSATION DES PERTES D'HABITAT DU POISSON 13

FIGURES

FIGURE 1. EMPLACEMENT DE LA FRAYÈRE À ESTURGEON JAUNE PROJETÉE AU PK 113 DE LA RIVIÈRE EASTMAIN ET CHEMIN D'ACCÈS 21
FIGURE 2. CONCEPT PRÉLIMINAIRE DE L'AMÉNAGEMENT DE LA FRAYÈRE D'ESTURGEON JAUNE 21
FIGURE 3. SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT PRÉLIMINAIRE DU SITE BE-1 27
FIGURE 4. SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT PRÉLIMINAIRE DU SITE BE-2 27
FIGURE 5. SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT PRÉLIMINAIRE DU SITE BE-3 29
FIGURE 6. SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT PRÉLIMINAIRE DU SITE BE-4 29
FIGURE 7. SITES POTENTIELS D'AMÉNAGEMENT DE FRAYÈRES D'OMBLE DE FONTAINE DANS LES COURS D'EAU CE-6 ET CE-7 33
FIGURE 8. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'AMÉNAGEMENT D'UNE FRAYÈRE D'OMBLE DE FONTAINE AU SITE CE-3A 37
FIGURE 9. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'AMÉNAGEMENT D'UNE FRAYÈRE D'OMBLE DE FONTAINE AU SITE CE-4A 38
FIGURE 10. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'AMÉNAGEMENT D'UNE FRAYÈRE D'OMBLE DE FONTAINE AU SITE CE-6A 39
FIGURE 11. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'AMÉNAGEMENT D'UNE FRAYÈRE D'OMBLE DE FONTAINE AU SITE CE-7A 40
FIGURE 12. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'AMÉNAGEMENT D'UNE FRAYÈRE D'OMBLE DE FONTAINE AU SITE CE-7B 41
FIGURE 13. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'AMÉNAGEMENT D'UNE FRAYÈRE D'OMBLE DE FONTAINE AU SITE CE-7C 42
FIGURE 14. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'ENDIGUEMENT DE LA BAIE BA-2 47
FIGURE 15. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'ENDIGUEMENT DE LA BAIE BA-3 47
FIGURE 16. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'ENDIGUEMENT DE LA BAIE BA-4 49
FIGURE 17. SCHÉMA PRÉLIMINAIRE DE L'ENDIGUEMENT DE LA BAIE BA-5 49

ANNEXES

ANNEXE 1 DÉFINITION DES FACIÈS D'ÉCOULEMENT ET DES SUBSTRATS
ANNEXE 2 RÉSULTATS DE LA PHOTO-INTERPRÉTATION DES COURS D'EAU CE-6 ET CE-7

1 INTRODUCTION

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend une fosse, un concasseur, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (« LQE ») et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Le projet minier Rose entraînera des pertes d'habitat du poisson d'environ 30 ha. Or, la Loi sur les pêches du Canada (paragraphes 35[1] et 35[2]) interdit tous travaux ou interventions qui causent une détérioration, une destruction ou une perturbation des habitats du poisson, à moins qu'ils ne soient autorisés. La politique « d'aucune perte nette d'habitat » du Canada exige, lorsque l'autorisation a été octroyée, que les habitats perdus soient compensés par la création de nouveaux habitats ou par l'augmentation de la capacité de productivité des habitats existants.

Dans ce contexte, l'objectif général de cette étude est d'examiner les différentes options de compensation possibles et de sélectionner celles qui présentent le plus d'intérêt et qui méritent d'être analysées plus en profondeur dans une étape ultérieure du plan de compensation. Plus spécifiquement, pour chaque option de compensation identifiée, le concept d'aménagement est décrit sommairement, les avantages et inconvénients sont exposés et, enfin, les activités à prévoir pour mener à terme sa conception sont énumérées. Un bilan est dressé à la fin pour accorder un rang de priorité aux différentes options retenues.

2 ZONE D'INSERTION DU PROJET ET AIRE D'ÉTUDE CONSIDÉRÉE POUR LA COMPENSATION

La zone d'insertion du projet minier Rose lithium – tantale couvre environ 8 km² et touche deux bassins hydrographiques, soit ceux des rivières Eastmain et Pontax (carte 1). En effet, la fosse projetée se situe sur la ligne de partage des eaux de ces deux bassins versants.

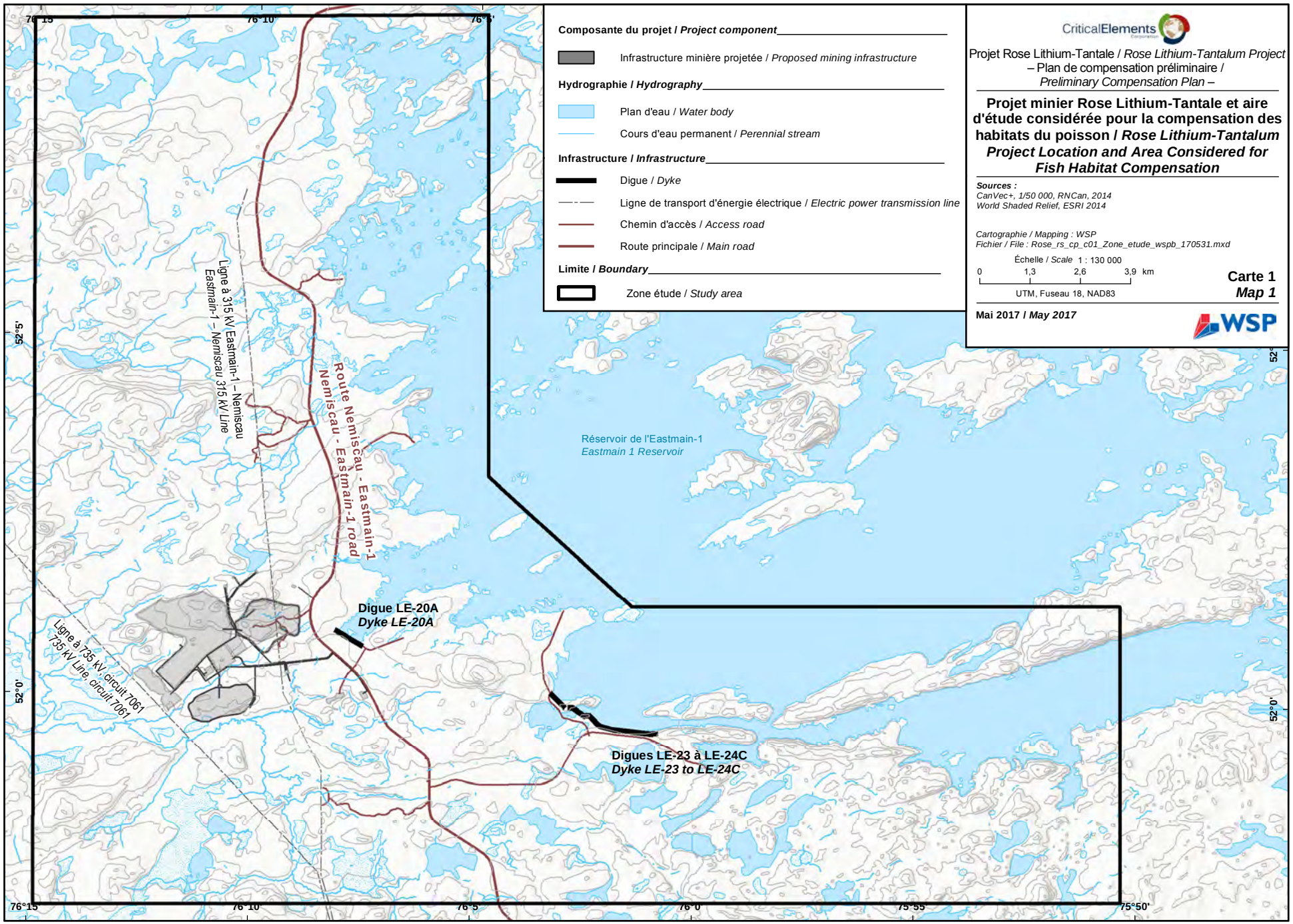
Cette zone d'insertion ne comprend que des petits lacs (moins de 30 ha) et des cours d'eau à faible débit (moins de 1 m³/s). De fait, trois lacs et quelques tronçons de cours d'eau pourraient être touchés par les travaux. Les campagnes de pêches scientifiques effectuées en 2011 et 2016 (WSP, 2017) ont permis d'y recenser 12 espèces de poissons (tableau 1). Dans les lacs, les espèces les plus abondantes sont le meunier noir, le grand brochet, le grand corégone, le mulet perlé et la perchaude. Dans les cours d'eau, ce sont l'omble de fontaine, le naseux des rapides, le meunier noir et le chabot tacheté.

Les pertes d'habitat prévues s'élèvent à une trentaine d'hectares, dont la grande majorité (28,9 ha) dans les lacs et le reste dans les cours d'eau. Pour la recherche des options de compensation, le territoire considéré correspond aux bassins de l'Eastmain et de la Pontax, dans lesquels se situe le projet Rose, ainsi qu'au bassin de la Rupert, qui est situé à proximité. Toutefois, les efforts ont été concentrés principalement à l'intérieur de l'aire représentée sur la carte 1. Cette aire englobe le site minier du projet Rose et la portion sud-ouest du réservoir Eastmain-1.

Tableau 1. Liste des espèces dans les lacs et cours d'eau touchés par le projet minier Rose

Nom français	Nom latin	Code	Présence confirmée	
			Lac	Cours d'eau
Meunier noir	*Catostomus commersoni*	CACO	x	x
Grand brochet	*Esox lucius*	ESLU	x	
Omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*	SAFO	x	x
Grand corégone	*Coregonus clupeaformis*	COCL	x	
Lotte	*Lota lota*	LOLO		x
Doré jaune	*Sander vitreum*	SAVI	x	
Chabot visqueux	*Cottus cognatus*	COCO		x
Chabot tacheté	*Cottus bairdii*	COBA	x	x
Perchaude	*Perca flavescens*	PEFL	x	
Mené de lac	*Couesius plombeus*	COPL	x	x
Mulet perlé	*Margariscus marguarita*	MAMA	x	x
Naseux des rapides	*Rhynichthys cataractae*	RHCA		x

Source : WSP, 2017


Composante du projet / Project component
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure
Hydrographie / Hydrography
Plan d'eau / Water body
Cours d'eau permanent / Perennial stream
Infrastructure / Infrastructure
Digue / Dyke
Ligne de transport d'énergie électrique / Electric power transmission line
Chemin d'accès / Access road
Route principale / Main road
Limite / Boundary
Zone étude / Study area
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
– Plan de compensation préliminaire / Preliminary Compensation Plan –
Projet minier Rose Lithium-Tantale et aire d'étude considérée pour la compensation des habitats du poisson / Rose Lithium-Tantalum Project Location and Area Considered for Fish Habitat Compensation
Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
World Shaded Relief, ESRI 2014
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_cp_c01_Zone_etude_wspb_170531.mxd
Échelle / Scale 1 : 130 000
0 1,3 2,6 3,9 km
UTM, Fuseau 18, NAD83
Carte 1
Map 1
Mai 2017 / May 2017
Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line
Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road
Réservoir de l'Eastmain-1
Eastmain 1 Reservoir
Digue LE-20A
Dyke LE-20A
Ligne à 735 kV, circuit 7061
735 kV Line, circuit 7061
Digues LE-23 à LE-24C
Dyke LE-23 to LE-24C
76°15'
76°10'
76°5'
76°0'
75°55'
75°50'
52°5'
52°0'

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 DÉMARCHE SUIVIE

La démarche suivie dans le cadre de cette étude comporte les grandes étapes suivantes.

Premièrement, une présélection de sites et d'options de compensation a été faite au moyen :

- d'une revue de la documentation;
- d'une recherche (enquête) auprès des organismes concernés (ministères, Société Niskamoon, Cris, etc.);
- de l'analyse de photographies aériennes (images Google Earth, images Bing, photos aériennes fournies par le client).

Deuxièmement, une visite au terrain a été effectuée aux sites présélectionnés pour valider ce premier choix et, le cas échéant, faire les relevés nécessaires pour en décrire les caractéristiques physiques et biologiques.

Troisièmement, des schémas d'aménagement ont été élaborés pour chacune des options examinées à partir des informations et des données amassées au cours de l'étude.

Enfin, la dernière étape a consisté à analyser les avantages et les inconvénients liés aux différentes options pour les classer par ordre décroissant de priorité et retenir les meilleures options, c'est-à-dire celles qui méritent une analyse plus approfondie dans les prochaines étapes du programme de compensation des impacts du projet minier Rose.

Les sections suivantes décrivent chacune de ces étapes.

3.2 PRÉSÉLECTION DE SITES ET D'OPTIONS DE COMPENSATION

La présélection des sites et des options de compensation a été faite en considérant les objectifs suivants :

- privilégier les sites se trouvant le plus près possible du site minier Rose;
- viser à aménager des habitats de type semblable à ceux perdus;
- privilégier les mêmes espèces que celles qui seront touchées par le projet minier (ces espèces sont énumérées à la section 2);
- privilégier les sites ayant un potentiel d'aménagement jugé intéressant, c'est-à-dire que l'habitat possède certaines caractéristiques propices pour les espèces visées, mais pas toutes; la qualité de l'habitat peut être améliorée en effectuant quelques interventions comme, par exemple, rajouter du substrat adéquat pour la fraie, installer un épi pour accélérer le courant, etc.;
- privilégier les sites les plus accessibles par route;
- viser à compenser, dans la mesure du possible, l'ensemble des superficies perdues ou l'atteinte d'une capacité de production qui compensera les pertes.

3.2.1 REVUE DOCUMENTAIRE

Une revue sommaire de la documentation produite dans le cadre du suivi environnemental du complexe La Grande depuis 1980 et dans le contexte plus récent du projet de dérivation de la rivière Rupert a été effectuée.

Comme cette documentation est volumineuse, la revue a été dirigée principalement vers les études qui traitaient du potentiel d'aménagement d'habitat ou de mesures de compensation potentielles dans les bassins des rivières Eastmain et Rupert. Nous avons également consulté les documents faisant la synthèse des connaissances acquises en milieu nordique (Hayeur, 2001), ainsi que le bilan des aménagements réalisés au complexe La Grande (Lalumière et Brouard, 1984). La liste des documents consultés apparaît à la section 6.2.

Cette revue a permis d'identifier deux avenues de compensation intéressantes, soit l'aménagement d'une frayère à esturgeon jaune dans la partie aval de la rivière Eastmain et l'endiguement de baies dans le réservoir Eastmain-1.

AMÉNAGEMENT D'UNE FRAYÈRE D'ESTURGEON JAUNE DANS LA RIVIÈRE EASTMAIN

Ce projet consiste à aménager une frayère pour l'esturgeon jaune au point kilométrique (« PK ») 113 de la rivière Eastmain, au pied des anciennes gorges du Conglomérat (carte 2). Ce site se trouve à près d'une cinquantaine de kilomètres en aval du point de dérivation (PK 160); il est donc compris dans le tronçon résiduel de la rivière Eastmain.

Il existe une frayère naturelle à cet endroit qui pourrait être agrandie et améliorée. Le projet consisterait à ajouter un substrat favorable à la reproduction de l'esturgeon jaune sur une superficie d'environ 1 200 m² en rive gauche de la rivière (de plus amples détails sont donnés à la section 4.1.1).

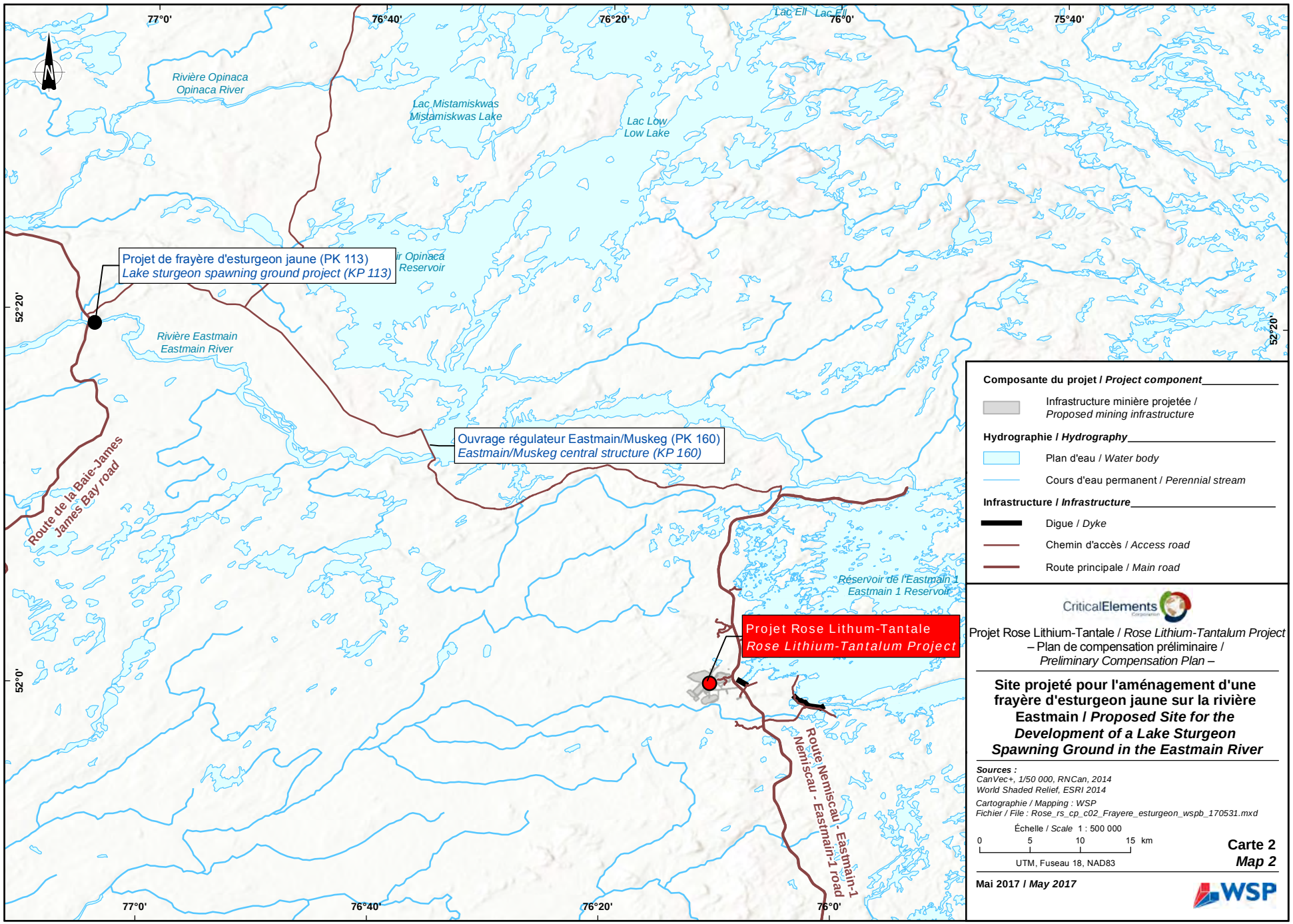
Ce projet a été recommandé à la suite d'une étude commanditée par Hydro-Québec, dont l'objectif était de suivre la fraie de l'esturgeon jaune dans les bassins des rivières Eastmain et Opinaca et de proposer des mesures de gestion et d'aménagement pour favoriser les populations de ce poisson (Environnement Illimité, 2012). Cette étude indique qu'actuellement, la qualité de la frayère au PK 113 est médiocre et que l'esturgeon jaune l'utilise de façon limitée et sporadique. De fait, le site présente des conditions de profondeur et de vitesse d'écoulement relativement bonnes pour la reproduction de l'esturgeon jaune, mais son potentiel est grandement limité par la rareté de substrat de fraie adéquat. Il est clair que l'ajout de substrat adéquat rehausserait la qualité de la frayère, augmenterait l'attrait et l'utilisation du site par les reproducteurs.

Ultimement, le projet contribuerait à augmenter le succès de reproduction et le recrutement de la population d'esturgeon jaune et à freiner le déclin qu'elle a subi depuis la coupure totale du débit de la rivière (1980). Ce projet d'aménagement de frayère apparaît donc pertinent dans le contexte de la présente recherche d'options de compensation, bien qu'il se trouve à l'extérieur de la zone principale de recherche de projets de compensation (il est à environ 70 km à vol d'oiseau de la zone du projet minier Rose).

ENDIGUEMENT DE BAIES DANS LE RÉSERVOIR EASTMAIN-1

Cette idée s'inspire d'un programme de mise en valeur des habitats piscicoles mis en place à la fin des années 1970 et au début des années 1980 au complexe La Grande. Un des volets de ce programme consistait à endiguer certaines baies du réservoir Robert-Bourassa (anciennement le réservoir LG-2) dans le but de les soustraire au marnage (variations du niveau d'eau entraînées par l'exploitation du réservoir). La stabilisation du niveau d'eau dans ces milieux permet d'éviter l'exondation des rives et de maintenir des conditions plus propices à la faune benthique, à la végétation riveraine et à la faune piscicole.

Le pourtour du réservoir Eastmain-1, à l'intérieur de l'aire d'étude, a donc été examiné sur les photos aériennes disponibles dans le but de localiser des baies propices à un endiguement. Les détails de cette recherche sont donnés à la section 3.2.3.


77°0'
76°40'
76°20'
76°0'
75°40'
52°20'
52°0'
Rivière Opinaca
Opinaca River
Lac Mistamiskwas
Mistamiskwas Lake
Lac Low
Low Lake
Lac Ell
Lac Ell
Projet de frayère d'esturgeon jaune (PK 113)
Lake sturgeon spawning ground project (KP 113)
Rivière Eastmain
Eastmain River
Ouvrage régulateur Eastmain/Muskeg (PK 160)
Eastmain/Muskeg central structure (KP 160)
Route de la Baie-James
James Bay road
Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir
Projet Rose Lithum-Tantale
Rose Lithium-Tantalum Project
Route Nemiscau - Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road
Composante du projet / Project component
Infrastructure minière projetée / Proposed mining infrastructure
Hydrographie / Hydrography
Plan d'eau / Water body
Cours d'eau permanent / Perennial stream
Infrastructure / Infrastructure
Digue / Dyke
Chemin d'accès / Access road
Route principale / Main road
CriticalElements
Projet Rose Lithium-Tantale / Rose Lithium-Tantalum Project
– Plan de compensation préliminaire / Preliminary Compensation Plan –
Site projeté pour l'aménagement d'une frayère d'esturgeon jaune sur la rivière Eastmain / Proposed Site for the Development of a Lake Sturgeon Spawning Ground in the Eastmain River
Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
World Shaded Relief, ESRI 2014
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_cp_c02_Frayere_esturgeon_wspb_170531.mxd
Échelle / Scale 1 : 500 000
0 5 10 15 km
UTM, Fuseau 18, NAD83
Carte 2
Map 2
Mai 2017 / May 2017
WSP

3.2.2 RECHERCHE AUPRÈS DES ORGANISMES CONCERNÉS

Deux organisations ont été consultées sur les projets potentiels d'aménagement d'habitat à proximité de la zone de projet. Les organismes suivants ont été contactés :

- Hydro-Québec Production (René Dion)
- Société Niskamoon (Marc Dunn)

Les représentants des deux organismes contactés ont mentionné que l'aménagement de la frayère d'esturgeon jaune au PK 113 de la rivière Eastmain serait, à leur connaissance, un projet intéressant, quoiqu'il se trouve à environ 70 km à vol d'oiseau du site minier Rose.

Le représentant de la société Niskamoon (Marc Dunn) a précisé que ce projet présentait un intérêt particulier pour les communautés cries d'Eastmain et de Wemindji. En effet, la population résiduelle d'esturgeon jaune dans la rivière Eastmain a connu un déclin marqué depuis la dérivation en 1980, notamment en raison de la dégradation de l'habitat. Toutefois, cette population fait toujours l'objet de pêches traditionnelles par les Cris. L'aménagement d'une frayère représente donc un projet prometteur pour freiner le déclin de la population et soutenir les pêches traditionnelles cries.

La société Niskamoon et la nation Crie d'Eastmain ont d'ailleurs mandaté les firmes WSP et Kaweshekami en 2014 pour élaborer un concept préliminaire d'aménagement et faire une estimation préliminaire des coûts (Kaweshekami, 2016). Ce concept est décrit à la section 4.1.1.

3.2.3 EXAMEN DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES

Les photographies aériennes disponibles sur Google Earth, les images Bing, de même que les photographies aériennes fournies par CEC ont été examinées dans l'optique de trouver, à proximité du projet minier Rose, des sites potentiels pour des compensations, soit :

- l'aménagement de plans d'eau (milieux lacustres) dans des bancs d'emprunt ou des zones de dépôts granulaires (sable, gravier, cailloux);
- l'aménagement de frayères pour l'omble de fontaine dans les cours d'eau;
- l'endiguement de baies dans le réservoir Eastmain-1.

3.2.3.1 RECHERCHE DE BANCS D'EMPRUNT AMÉNAGEABLES

Les bancs d'emprunt sont localisés dans des dépôts de matériel fluvio-glaciaire à dominance de gravier, de cailloux et de sable. Ils ont, à divers degrés, été exploités par Hydro-Québec. Ils sont en général aisément repérables sur photos aériennes étant donné leur grande dimension.

L'aménagement des bancs d'emprunt consiste à créer un plan d'eau en creusant une dépression déjà présente dans le sol et en la reliant à une source d'eau (un cours d'eau passant à proximité) pour assurer un apport et une circulation hydrique (entrée par un tributaire et sortie par un émissaire). Une membrane géotextile recouverte de sédiments très fins pourrait être requise pour étanchéifier le fond du plan d'eau.

L'examen des photos aériennes a permis de repérer cinq sites potentiels accessibles par route, tous situés à moins de 10 km au sud-est du site minier Rose. Ils sont généralement tous situés à proximité (moins de 200 m) d'un cours d'eau.

3.2.3.2 RECHERCHE DE COURS D'EAU AMÉNAGEABLES

Les critères utilisés pour présélectionner les cours d'eau les plus intéressants pour l'aménagement de frayères d'omble de fontaine sont :

- être relativement facile d'accès (être situé à moins de 250 m d'une route);
- être bien visible sur les photographies aériennes, ce qui signifie généralement que l'écoulement dans le cours d'eau est permanent (par opposition à intermittent);
- présenter une variété d'habitats, c'est-à-dire une alternance d'eaux vives et d'eau lentes, ainsi que différents faciès d'écoulement, comme des seuils, des chenaux, des bassins et des rapides.

L'examen des photographies a permis de repérer sept cours d'eau ou tronçons de cours d'eau pouvant offrir des possibilités d'aménagement et méritant une visite au terrain pour valider ce potentiel (carte 3). Il s'agit de :

- Cinq ruisseaux (moins de 5 m de largeur) traversant la route de l'Eastmain-1 (qui relie le poste de Nemiscau au campement Eastmain-1). Comme ils n'ont pas de nom officiel, ils ont été désignés CE-1 à CE-5 (du nord au sud) pour les besoins de l'étude. Ils sont situés entre 2 et 12 km de la zone de projet. Ces cours d'eau coulent d'ouest en est et se jettent dans le réservoir de l'Eastmain 1, sauf CE-5 qui coule vers l'ouest et se dirige vers la rivière Pontax.
- Deux cours d'eau sans nom de plus grande taille (plus de 5 m de largeur) situés à environ 5 et 6 km au sud-est du site minier Rose. Les deux sont parallèles et coulent d'est en ouest vers la rivière Pontax. Ils sont distancés d'environ 500 m l'un de l'autre et ont été désignés CE-6 et CE-7.

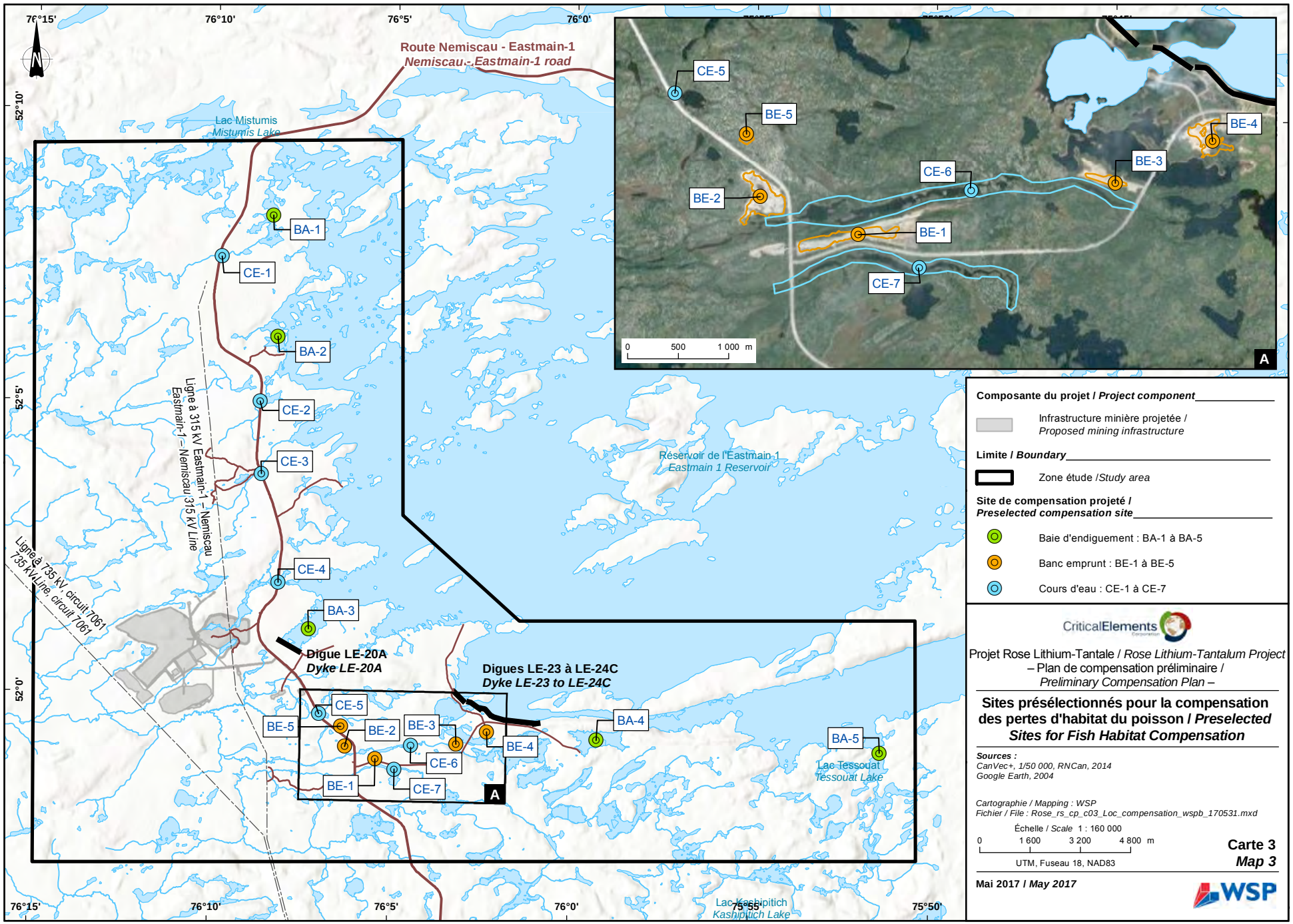
Dans le cas des petits cours d'eau (CE-1 à CE-5), ils coulent à travers une végétation arbustive dense. Bien que visibles sur les photographies aériennes, ils ne l'étaient pas assez pour faire une photo-interprétation des habitats du poisson. Il a été convenu de faire leur caractérisation uniquement par des relevés au terrain, sur un tronçon d'au moins 100 m de longueur, soit 50 m en amont du point de traversée de la route de l'Eastmain-1 et 50 m en aval.

Dans le cas de CE-6 et CE-7, comme ils sont plus larges et nettement plus visibles sur les photographies aériennes, la longueur du tronçon retenu pour une caractérisation est plus longue, soit près de 4 km pour CE-6 et 3 km pour CE-7. Plus précisément, le tronçon présélectionné dans CE-6 s'étend d'un point situé à 250 m en aval (à l'ouest) de la route de l'Eastmain-1 jusqu'à un autre point situé au croisement du chemin menant au réservoir Eastmain-1 (carte 3). Dans CE-7, le tronçon présélectionné s'étend également d'un point situé à 250 m en aval (à l'ouest) de la route, mais jusqu'au premier lac rencontré en remontant vers l'amont.

Une photo-interprétation des habitats du poisson dans ces deux tronçons a été effectuée. Cet exercice a consisté à délimiter les segments homogènes quant au faciès d'écoulement et au substrat, en utilisant les définitions données à l'annexe 1. Les résultats apparaissent sur des cartes jointes à l'annexe 2.

3.2.3.3 ENDIGUEMENT DE BAIES DANS LE RÉSERVOIR EASTMAIN-1

Tel que mentionné plus haut, le pourtour du réservoir Eastmain-1 (à l'intérieur de l'aire d'étude) a été examiné attentivement sur les photographies aériennes afin de localiser les baies les plus propices à un endiguement. Le choix a porté sur les baies invaginées qui peuvent être facilement « fermées » par l'aménagement d'une digue. Cinq baies ont ainsi été localisées, qu'on a désignées BA-1 à BA-5. Elles se trouvent toutes dans la portion sud-ouest du réservoir (carte 3).



Composante du projet / *Project component*

Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Limite / *Boundary*

Zone étude / *Study area*

Site de compensation projeté / *Preselected compensation site*

Baie d'endiguement : BA-1 à BA-5

Banc emprunt : BE-1 à BE-5

Cours d'eau : CE-1 à CE-7

CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation préliminaire / *Preliminary Compensation Plan* –

Sites présélectionnés pour la compensation des pertes d'habitat du poisson / *Preselected Sites for Fish Habitat Compensation*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Google Earth, 2004

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_cp_c03_Loc_compensation_wspb_170531.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 160 000

0 1 600 3 200 4 800 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3
Map 3

Mai 2017 / *May 2017*

WSP

3.2.4 SYNTHÈSE DES SITES PRÉSÉLECTIONNÉS

Finalement, les sites suivants ont été présélectionnés pour des projets éventuels de compensation. Ils sont énumérés ci-dessous en suivant un ordre décroissant de priorité préliminaire :

- le PK 113 de la rivière Eastmain, où une frayère d'esturgeon jaune pourrait être aménagée;
- cinq bancs d'emprunt (désignés BA-1 à BA-5) situés à environ 6 km au sud de la zone de projet, où des milieux lacustres pourraient être créés;
- sept tronçons de cours d'eau, désignés CE-1 à CE-7, dont la longueur varie de 100 m à 4 km et où des frayères d'omble de fontaine pourraient être construites;
- cinq baies du réservoir Eastmain-1 appelées BE-1 à BE-5, qui pourraient être endiguées.

La localisation de ces sites est donnée à la carte 3.

Une campagne de terrain a été effectuée afin de faire une caractérisation physique et biologique de ces sites, à l'exception de la frayère d'esturgeon, qui a déjà fait l'objet de relevés. Cette caractérisation est décrite dans la prochaine section.

3.3 RELEVÉS AU TERRAIN

La campagne de relevés a été effectuée du 15 au 23 septembre 2016 par deux techniciens expérimentés. Ceux-ci ont visité tous les sites présélectionnés et décrit les caractéristiques biophysiques de chacun d'eux afin d'en évaluer le potentiel d'aménagement.

Les mesures et observations réalisées dans les différents types de milieu présélectionnés sont décrites ci-dessous.

3.3.1 BANCS D'EMPRUNT

Dans les bancs d'emprunt, les relevés ont été effectués dans l'objectif de rechercher les emplacements les plus propices à la création de plans d'eau (milieux lacustres) alimentés par une source (cours d'eau) située à proximité. À chaque site, la caractérisation a été faite de la façon suivante :

- Le site était d'abord parcouru à pied ou en véhicule tout-terrain pour obtenir une idée générale de la topographie (les creux, les sommets).
- Des mesures d'élévation ont ensuite été faites à l'aide d'un appareil de grande précision (GPS RT-K) à plusieurs points répartis sur l'ensemble du site, mais en densité plus élevée aux endroits jugés les plus adéquats pour la création d'un plan d'eau.
- Des mesures d'élévation ont également été faites le long des cours d'eau les plus près, afin de déterminer un point d'approvisionnement en eau (tributaire) et un point de restitution d'eau (émissaire).
- Le matériel granulaire en place a été décrit (évaluation du pourcentage des différentes classes granulométriques présentes [sable, gravier, cailloux, galets, etc.]).
- La couverture végétale a été décrite sommairement (espèces présentes, pourcentage de recouvrement, etc.).
- La présence d'eau à l'intérieur du banc d'emprunt (petite mare d'eau stagnante, trace de dépôt/rouille laissée par des résurgences, etc.) a été notée (la présence d'eau peut indiquer la présence de la nappe phréatique). Le cas échéant, l'élévation de la mare a été notée.

Enfin, des photos ont été prises et des croquis ont été dessinés.

3.3.2 COURS D'EAU

Dans les cours d'eau, les relevés ont été réalisés à l'intérieur des tronçons présélectionnés lors de l'étape précédente, dans l'objectif d'évaluer les possibilités d'aménagement de frayères pour l'omble de fontaine. En ce qui concerne les petits cours d'eau, soit les sites CE-1 à CE-5, les tronçons retenus, soit environ 50 m en amont et 50 m en aval de la route de l'Eastmain-1, ont été parcourus à pied et caractérisés en entier. Il n'était pas pertinent de faire une caractérisation sur une plus grande longueur en raison des difficultés d'accès (végétation dense) et du faible potentiel d'aménagement d'habitat.

Dans les deux grands cours d'eau (CE-6 et CE-7), les tronçons retenus (voir section 3.2.3.1) ont été parcourus à pied et en canot. Comme il s'agit de longs tronçons, les relevés ont été faits seulement dans les zones considérées propices à l'aménagement de frayères d'omble de fontaine.

Les relevés ont consisté à faire les observations et mesures suivantes :

- largeur du cours d'eau;
- mesures d'élévation au moyen d'un GPS RT-K sur quelques profils transversaux (2 à 5, selon la longueur de la zone étudiée); sur chaque profil les points relevés étaient : le haut de talus, le bas de talus et la ligne de rivage sur les deux rives, ainsi que trois points à l'intérieur du cours d'eau (rive droite, centre, rive gauche);
- mesures de la profondeur d'eau et de la vitesse d'écoulement (à l'aide d'un courantomètre à inductance magnétique Mash McBirney) sur les mêmes profils transversaux, c'est-à-dire aux trois points à l'intérieur du cours d'eau (rive droite, centre, rive gauche);
- description du substrat (pourcentage de recouvrement des classes granulométriques selon la charte donnée à l'annexe 1);
- présence d'obstacle à la circulation du poisson;
- description sommaire de la végétation riveraine (espèces présentes, pourcentage de recouvrement du cours d'eau);
- identification des emplacements les plus propices à l'aménagement de frayères d'omble de fontaine.

De plus, des pêches à l'aide de verveux et de nasses ont été effectuées dans les cours d'eau CE-6 et CE-7 afin de recenser les espèces présentes. La description des engins de pêche et de l'effort de pêche est donnée au tableau 2. Dans les deux cours d'eau, les pêches ont été faites dans les zones lentiques situées à moins de 200 m en amont et en aval du point de croisement avec la route de l'Eastmain-1. Tous les poissons capturés ont été identifiés à l'espèce et dénombrés. Ils ont également subi une analyse qui consistait à mesurer leur longueur totale et leur masse corporelle, à déterminer leur sexe et à examiner le contenu de leur estomac.

Enfin, une caractérisation physicochimique sommaire a été faite dans les cours d'eau ayant le plus grand potentiel d'aménagement (CE-3, CE-4, CE-6 et CE-7) en mesurant, au moyen d'un appareil YSI (modèle ProOdo) la température de l'eau, l'oxygène dissous, le pH et la conductivité. Ces mesures ont été faites en amont du point de croisement de chacun de ces cours d'eau avec la route de l'Eastmain-1.

Tableau 2. Description des engins de pêche et de l'effort de pêche

Engin de capture	Description	Effort de pêche					
		CE-6			CE-7		
		Nombre	Durée (nuit)	Total	Nombre	Durée (nuit)	Total
Bourolle	Longueur : 41 cm Diamètre : 21,5 cm Maillage : 4 mm	6	1	6 bourolles-nuit	6	1	6 bourolles-nuit
Verveux	Longueur : 4 m Hauteur : 1 m Nombre de cerceaux : 4 Hauteur des ailes : 1 m Longueur des ailes : 4 m	1	3	3 verveux-nuit	1	3	3 verveux-nuit
Filet expérimental	Longueur : 47 m Hauteur : 2,4 m Mailles : 25, 32, 38, 51, 64 et 76 mm	1	1	1 filet-nuit	0	–	–

3.3.3 BAIE D'ENDIGUEMENT

Peu d'efforts ont été accordés aux relevés dans les baies d'endiguement, car la faisabilité de les aménager apparaît d'emblée plus complexe que les autres options (entente au préalable avec Hydro-Québec, construction d'une digue pour « fermer » la baie, coûts élevés).

La caractérisation de ces sites a consisté à en faire un survol héliporté afin :

- d'évaluer approximativement le pourcentage d'inondation de la baie;
- de choisir l'emplacement le plus optimal pour la construction d'une digue de fermeture, c'est-à-dire l'endroit qui permettrait la mise en place de l'ouvrage le moins long et le moins haut possible, de façon à minimiser les coûts de construction;
- de prendre quelques photos obliques.

De plus, quelques relevés topographiques ont été effectués à BE-4 et à BE-5. Il s'agit de quelques mesures d'élévation en rive avec le GPS RT-K aux emplacements jugés les plus propices à la mise en place d'une digue.

3.4 ANALYSE DES RÉSULTATS ET CHOIX DES MEILLEURES POSSIBILITÉS DE COMPENSATION

3.4.1 PRODUCTION DE SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT

Pour chacune des options, un schéma d'aménagement a été élaboré à partir des données recueillies lors de la revue des informations et lors des relevés au terrain. Compte tenu que cette étude constitue une analyse préliminaire des options de compensation, aucun schéma ou plan détaillé n'a été produit à ce stade-ci; il s'agit plutôt de vues en plan ou de vues obliques représentant de façon sommaire les aménagements proposés. Ces schémas ont permis d'évaluer les superficies potentiellement aménageables pour chacune des options.

3.4.2 ÉVALUATION DES DIFFÉRENTES OPTIONS DE COMPENSATION

Une analyse sommaire des différentes options a été réalisée pour les classer en ordre décroissant de priorité et pour identifier celles qui méritent une analyse plus détaillée dans les prochaines étapes du programme de compensation du projet minier Rose. Cette analyse a consisté à dresser un tableau des avantages et des inconvénients de chaque option envisagée, en considérant les critères suivants :

1. Le gain d'habitat : en général, il est de mise de compenser entièrement, voire même de façon légèrement excédentaire, les pertes d'habitats. Donc, plus le gain d'habitat est élevé en termes de superficie, plus l'option de compensation est intéressante. Toutefois, ce critère n'est pas nécessairement obligatoire dans toutes les situations et peut être nuancé au regard d'autres critères, comme la valeur des habitats créés.
2. La valeur de l'habitat : en raison de leur rareté dans le milieu et leur fonction écologique, certains types d'habitats ont une plus grande valeur. Par exemple, l'aménagement d'aires de reproduction (un type d'habitat souvent déficient dans le milieu, mais critique pour la survie des populations de poissons) est souvent préférable aux aires d'alimentation, qui ne représentent pas, en général, un facteur limitant dans le milieu (elles sont la plupart du temps abondantes). Un habitat a également une valeur plus élevée lorsqu'il est destiné à une espèce dont le statut est précaire ou qui est fortement valorisée par les communautés locales (ex. l'esturgeon jaune est une espèce très prisée par les Cris et certaines de ses populations sont en déclin à la Baie James).
3. La similarité avec le ou les types d'habitats perdus ou modifiés et avec la ou les espèces touchées : en général, il est préférable de créer des habitats ayant les mêmes caractéristiques que celles des habitats perdus et qui conviennent aux mêmes espèces que celles qui sont touchées (ex. il est préférable de remplacer une frayère de doré jaune perdue par l'aménagement d'une autre frayère de doré jaune, ayant la même superficie et la même qualité). Ce critère n'est toutefois pas obligatoire et peut être négocié avec les autorités, en tenant compte des autres critères, comme la superficie et la valeur des habitats gagnées.
4. La proximité de la zone d'impact : il est préférable de réaliser la compensation le plus près possible de la zone où il y a un impact.
5. La biodiversité : l'aménagement d'habitats qui peuvent favoriser le plus grand nombre d'espèces possible est généralement préférable à ceux qui sont destinés à une seule espèce. Cependant, ce critère n'est pas obligatoire et peut être nuancé en considérant qu'un aménagement peut aussi être destiné à une espèce ou une population de poisson en difficulté.
6. L'accessibilité : de façon à réduire les coûts d'aménagement, il est préférable de choisir les sites de compensation les plus facilement accessibles par route.
7. La valorisation sociale : il faut privilégier les options de compensation qui jouiront du support ou qui profiteront le plus aux communautés locales.
8. La procédure d'autorisation environnementale : il est préférable de choisir des mesures de compensation qui exigent une procédure d'autorisation simple. Par exemple, les autorisations requises pour la construction d'une digue pour fermer une baie dans un réservoir sont certainement plus complexes et longues que celles liées à l'aménagement d'une frayère pour une espèce ou une population en difficulté.
9. La faisabilité technique et les coûts : il est, pour des raisons évidentes, préférable d'envisager les mesures de compensation qui sont les plus simples au plan technique et les moins coûteuses.
10. Les contraintes particulières : il faut considérer les difficultés ou les contraintes particulières qui peuvent réduire ou limiter l'efficacité biologique des aménagements prévus (ex. mauvaise qualité de l'eau, obstacle à la libre circulation du poisson).

4 RÉSULTATS

4.1 DESCRIPTION DES OPTIONS DE COMPENSATION

4.1.1 FRAYÈRE D'ESTURGEON JAUNE AU PK 113

4.1.1.1 BREF HISTORIQUE DU PROJET

Ce projet a d'abord été recommandé en 2012 par Environnement Illimité dans le cadre d'une étude sur la reproduction des esturgeons jaunes dans les portions résiduelles des rivières Eastmain et Opinaca (Environnement Illimité, 2012). Cette étude a été parrainée par Hydro-Québec, à la demande des maîtres de trappage cris de la communauté d'Eastmain, inquiets de la situation précaire de la population d'esturgeon jaune dans ces tronçons de rivière.

Lors de cette étude, la reproduction de l'esturgeon jaune a été suivie à sept sites potentiels de reproduction, identifiés par les utilisateurs cris et répartis dans ces deux rivières. Les résultats ont montré qu'un seul de ces sites, le PK 113 de la rivière Eastmain, était utilisé par les géniteurs. En effet, quelques œufs y ont été trouvés (cinq en 2010 et un seul en 2011), ce qui indiquait une utilisation très limitée du site. La principale raison évoquée était la piètre qualité du substrat en place (surabondance de blocs et de galets, manque de substrats plus fins, comme des cailloux et du gravier). Les auteurs de l'étude ont donc recommandé d'améliorer l'attrait du site en y ajoutant un substrat plus favorable à la fraie.

En 2014, la communauté crie d'Eastmain, épaulée financièrement pas la société Niskamoon, a mandaté la firme Kaweshekami pour élaborer un premier concept d'aménagement de la frayère. Celui-ci a fait l'objet d'un rapport déposé en 2016. Ce concept est décrit à la section suivante. La prochaine étape consisterait à faire l'ingénierie détaillée du concept et à produire l'énoncé d'envergure et les plans et devis.

Pour le moment, le projet est en suspens, mais il s'agit toujours d'un projet d'intérêt pour cette communauté qui attend un moment propice pour le développer.

4.1.1.2 DESCRIPTION DU CONCEPT D'AMÉNAGEMENT

Tel que mentionné à la section 3.2.1, le projet consiste à étendre un substrat adéquat pour la reproduction de l'esturgeon jaune sur une superficie d'environ 1 200 m² en rive gauche de la rivière Eastmain à la hauteur du PK 113 (figures 1 et 2). Rappelons que le site présente des conditions de profondeur et de vitesse d'écoulement relativement bonnes pour la reproduction de l'esturgeon jaune, mais son potentiel est grandement limité par la rareté de substrat de fraie adéquat. L'ajout de substrat adéquat rehausserait de toute évidence la qualité de la frayère et son attrait pour les géniteurs. Ultimement, ce projet vise à freiner le déclin de la population d'esturgeon jaune dans le tronçon résiduel de la rivière Eastmain et à soutenir les pêches traditionnelles et récréatives cries.

L'emplacement de ce site présente au moins deux avantages. D'abord, il se trouve à environ 600 m du pont-route de la Baie-James, ce qui facilite son accès. D'autre part, il est situé à l'extrémité amont d'un long tronçon de rivière à caractère lentique, qui constitue une aire d'alimentation pour la population d'esturgeon jaune (Environnement Illimité, 2012).

Le substrat de fraie à étendre consisterait en un mélange hétérogène de cailloux, de galets et de petits blocs, exempts de sable et autres particules fines, avec un diamètre allant de 50 à 400 mm (d50 de 150 mm). Le volume de matériaux granulaires requis est actuellement estimé à environ 600 m³. La source d'approvisionnement granulaire la plus près est située à environ 40 km du site à aménager, soit au PK 28 de la route menant au village d'Eastmain. Préalablement à la mise en place du substrat, de gros blocs qui nuisent à l'écoulement de l'eau sur la frayère doivent être retirés ou déplacés.

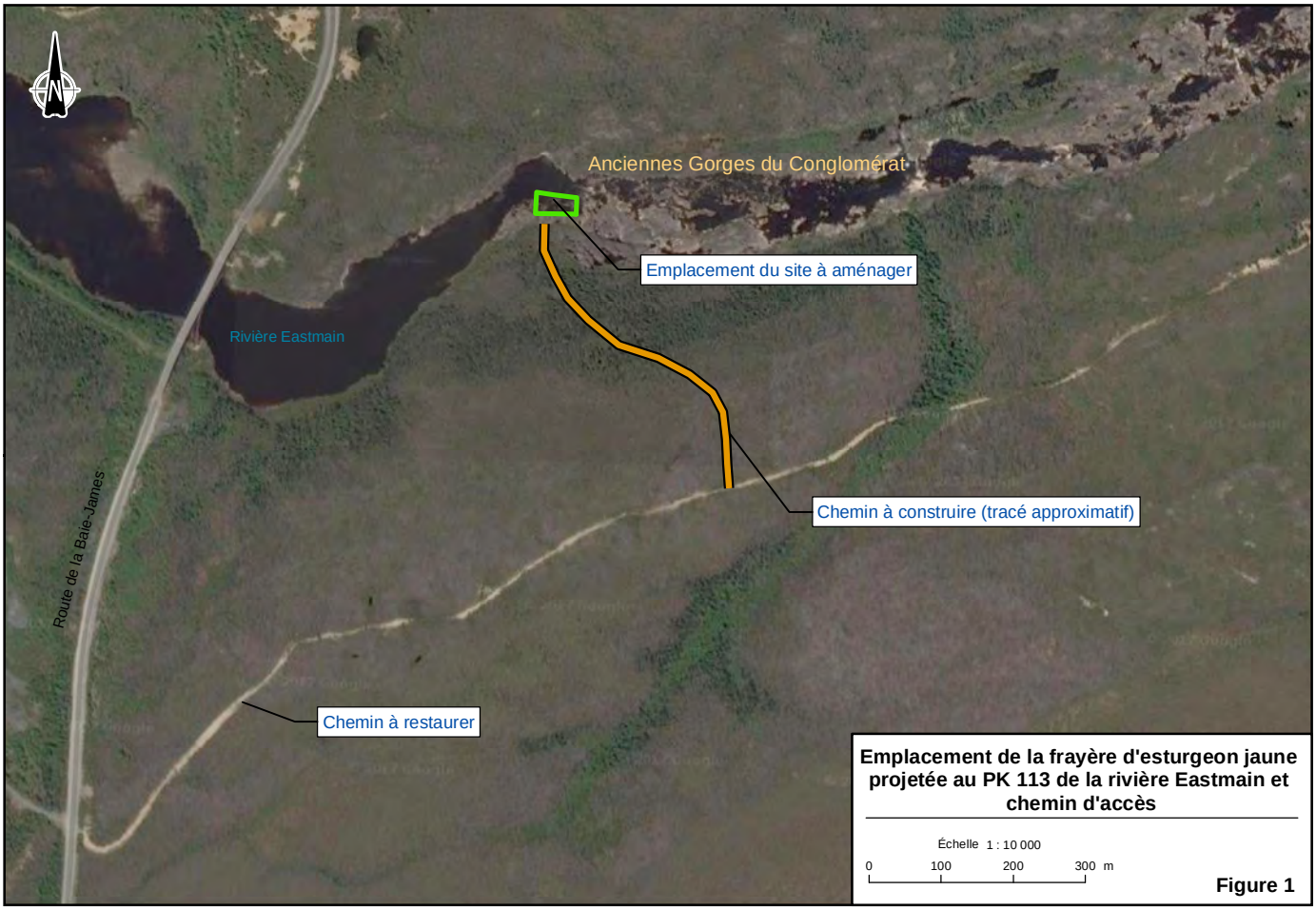
À cette étape-ci du développement du concept, les méthodes de construction n'ont été que grossièrement définies. Pour le moment, il est prévu que la machinerie et le matériel soient acheminés par route au site d'aménagement. Il serait au préalable nécessaire de construire un chemin d'accès d'environ 750 m pour le relier à un chemin forestier qui lui-même est relié à la route de la Baie James (figure 1). Il serait aussi nécessaire de remettre en état ce chemin forestier. De plus, une plate-forme de travail devra être aménagée sur les abords de la rivière pour permettre à la machinerie d'accéder aux parties éloignées de la frayère (vers le centre de la rivière).

Les coûts de construction sont actuellement estimés à 1,4 M$, incluant une contingence de 20 %. Près des deux tiers de ce montant seraient associés à la construction du chemin d'accès et à la remise en état du chemin forestier existant.

4.1.1.3 DONNÉES REQUISES ET ACTIVITÉS À PRÉVOIR

La première étape à franchir serait de conclure une entente de partenariat avec la communauté crie d'Eastmain et la société Niskamoon pour développer le projet. Ensuite, les données requises et les prochaines activités à prévoir pour mener à terme ce projet sont les suivantes :

- acquérir les données hydrauliques manquantes pour compléter la conception de l'aménagement :
  - bathymétrie détaillée;
  - jaugeages et mesures du niveau d'eau et de la vitesse d'écoulement à différents débits pour mieux caractériser les conditions hydrauliques;
- réaliser l'ingénierie détaillée :
  - faire une modélisation 2D du site pour déterminer précisément les dimensions et les caractéristiques de la frayère (épaisseur et calibre de substrat, profondeur, etc.);
  - évaluer la quantité de matériel granulaire requise;
  - définir la stratégie d'accès (par route ou par barge);
- produire l'énoncé d'envergure des aménagements pour les sites retenus :
  - déterminer les méthodes de travail;
  - préparer les bordereaux de quantité;
  - faire l'estimation détaillée des coûts;
  - produire les schémas finaux des aménagements;
- élaborer les plans et devis signés et scellés pour construction.

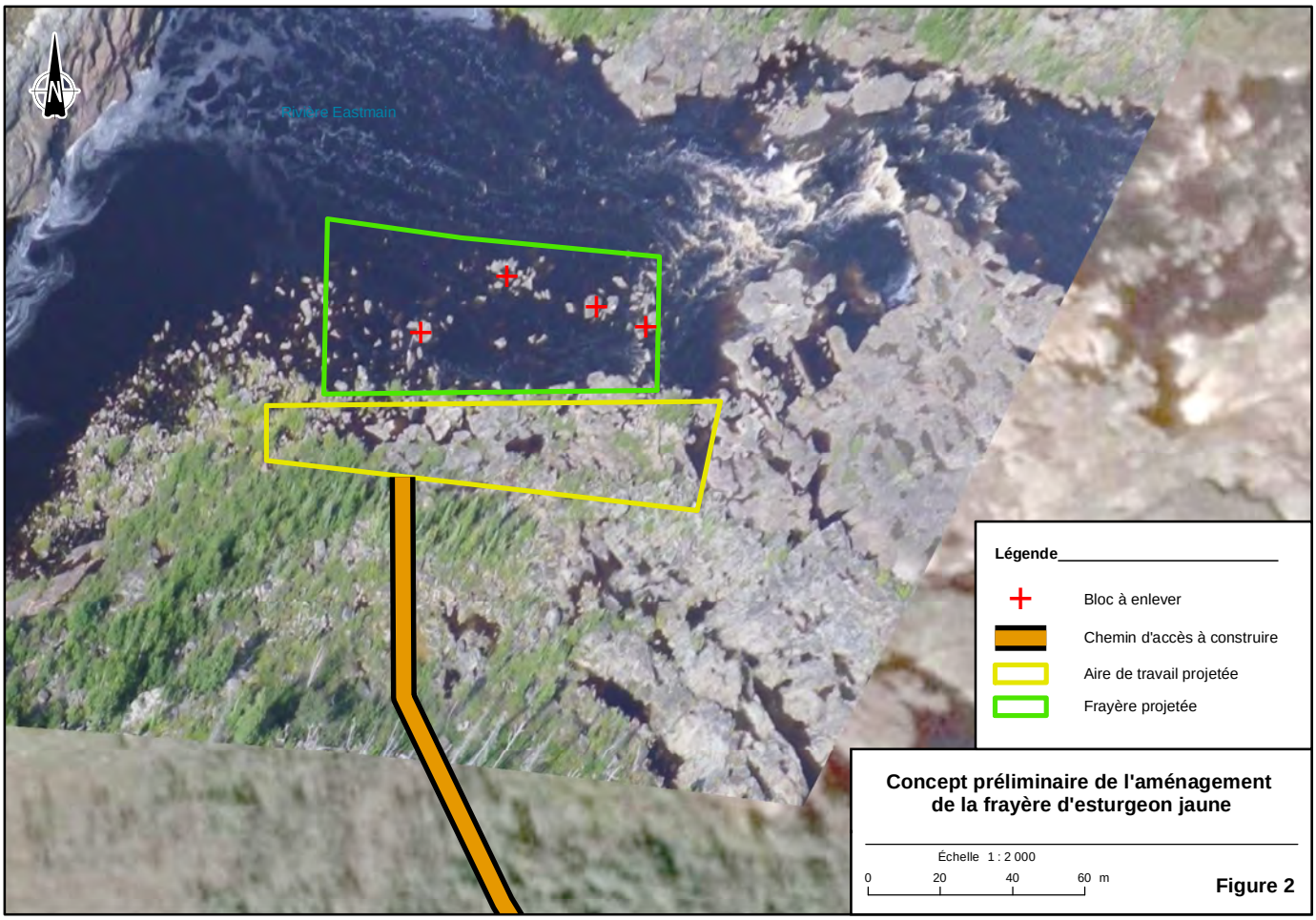


Emplacement de la frayère d'esturgeon jaune projetée au PK 113 de la rivière Eastmain et chemin d'accès

Échelle 1 : 10 000

0 100 200 300 m

Figure 1



Concept préliminaire de l'aménagement de la frayère d'esturgeon jaune

Échelle 1 : 2 000

0 20 40 60 m

Figure 2

4.1.2 BANCS D'EMPRUNT

4.1.2.1 CARACTÉRISATION BIOPHYSIQUE

La description générale des bancs d'emprunt présélectionnés apparaît au tableau 3.

Tableau 3. Caractéristiques générales des bancs d'emprunt et des milieux lacustres pouvant y être aménagés

Caractéristiques	Bancs d'emprunt				
	BE1	**BE2**	**BE3**	**BE4**	**BE5**
Conditions actuelles					
Distance du projet minier Rose (km)	6,2	5,3	8,3	9,1	4,9
Coordonnées					
Latitude	51° 58' 52"	51° 59' 04"	51° 59' 11"	51° 59' 22"	51° 59' 25"
Longitude	76° 05' 48"	76° 06' 15"	76° 03' 08"	76° 02' 17"	76° 06' 23"
Superficie relevée (ha)	13,3	12,8	4,9	8	4,1
Végétation					
Recouvrement (%)	95	90	100	65	65
Hauteur moyenne (m)	2 à 3	1 à 2	2 à 3	1 à 2	1
Essence présente	Aulne crispé	Aulne crispé Pin gris	Aulne crispé	Aulne crispé Pin gris	Aulne crispé
Nature des dépôts en surface (% de recouvrement approximatif)	Caillou 50 % Gravier 25 % Sable 15 % Galet 10 %	Caillou 50 % Gravier 25 % Galet 15 % Sable 10 % Blocs < 1 %	Caillou 65 % Gravier 20 % Sable 10 % Galet 5 %	Caillou 65 % Gravier 20 % Sable10 % Galet 5 %	Caillou 65 % Gravier 20 % Sable 10 % Galet 5 %
Présence de mares d'eau	Oui	Oui	Non	Oui	Non
Altitude					
Point le plus bas (fosse)	254,15	251,70	267,75	266,28	253,87
Source d'eau (tributaire)	261,81	±252	267,96	266,32	257,09
Sortie d'eau (émissaire)	±260,00	251,79	±266,30	266,32	256,67
Scénarios d'aménagement					
Scénario conservateur					
Superficie compensée (ha)	5,14	2,32	1,04	1,55	
Superficie excavée (ha)	1,99	2,32	1,04	1,55	
Volume excavé (m³)	59 730	116 200	62 533	57 046	
Scénario optimiste					
Superficie compensée (ha)	8,881	10,710	2,448	6,634	
Superficie excavée (ha)	5,734	10,710	2,448	6,634	
Volume excavé (m³)	269 211	963 900	160 001	310 339	
Remarque	Nécessité de construire une digue de 325 m long. x 8 m haut.				Site non retenu

Les principaux constats qui se dégagent de ces observations sont que :

- Tous les bancs d'emprunt sont inactifs depuis quelques années, sauf BE-5 où des travaux de tamisage de matériel granulaire semblent avoir été faits récemment.
- Des travaux de revégétalisation ont été faits à tous les sites. Des aulnes et des pins gris ont été plantés sur la majorité de leur superficie.
- La reprise végétale est déjà passablement avancée, notamment sur BE-1 et BE-3 où la densité végétale est assez forte pour nuire aux déplacements en véhicule tout-terrain et aux observations des dépôts de surface.
- Les matériaux granulaires dominants sont le caillou et le gravier. On retrouve également, dans une moindre mesure, du sable, des galets et parfois quelques blocs.
- Des mares d'eau étaient présentes sur la plupart des bancs d'emprunts, probablement en raison des pluies abondantes qui ont eu lieu durant la campagne. Elles pourraient indiquer la présence de la nappe phréatique.

La majorité des bancs d'emprunt sont situés à proximité d'un cours d'eau ou d'un lac assez important pour servir de source d'approvisionnement en eau. Les sites BE-1, BE-2 et BE-3 se trouvent à moins de 150 m des cours d'eau CE-6 et CE-7 (carte 3), dont le débit est évalué à 3 m³/s et 2 m³/s (voir section 4.1.3). Le site BE-4 est tout près (moins de 100 m) d'un lac sans nom qui fait plus de 100 ha de superficie. Cependant, ce n'est pas le cas de BE-5, pour lequel la source d'eau potentielle la plus près est un petit ruisseau situé à plus de 200 m et dont le gabarit apparaît nettement insuffisant. Pour cette raison, ce site a été abandonné. L'analyse conceptuelle des aménagements a donc porté sur les sites BE-1 à BE-4.

4.1.2.2 DESCRIPTION DES CONCEPTS D'AMÉNAGEMENT

Tel que mentionné précédemment, le principe général pour l'aménagement des bancs d'emprunt est de créer un milieu lacustre en creusant une dépression déjà présente dans le sol et en aménageant un tributaire et un émissaire pour assurer une circulation de l'eau. Il faut également prévoir, au besoin, d'étanchéifier le fond du nouveau plan d'eau au moyen d'une membrane géotextile ou d'une couche de sédiments fins (limon, argile). Des relevés supplémentaires seraient requis pour obtenir plus d'information sur la perméabilité du sol.

Pour les quatre sites retenus, nous avons conçu deux scénarios d'aménagement, soit un scénario optimiste (création d'un grand plan d'eau) et plus conservateur (création d'un plan d'eau de plus petite superficie). Le choix de l'un ou l'autre de ces scénarios sera effectué lors d'une étape ultérieure et sera fonction des coûts, des superficies devant être compensées et des discussions avec les instances gouvernementales.

Les critères suivants ont été considérés dans la conception des milieux lacustres :

- profiter au maximum de la topographie existante de façon à minimiser le volume de matériaux à excaver (ex. prévoir la fosse au point le plus bas du banc d'emprunt);
- aménager un tributaire dont la tête (point d'entrée de l'eau) est située à une élévation supérieure à l'élévation du plan d'eau;
- aménager un émissaire dont l'embouchure (point de sortie) est située à une élévation inférieure au plan d'eau;
- aménager une variété d'habitats :
  - prévoir une zone profonde (fosse) d'au moins 5 m où l'eau demeurera plus fraîche en été et qui peut servir d'abris à certaines espèces (de plus, la présence d'une zone profonde réduit le risque d'anoxie en hiver);

- prévoir des zones peu profondes en bordure qui seront favorables à l'établissement d'herbiers aquatiques et qui peuvent servir d'aires d'alimentation et d'alevinage;
- donner une certaine sinuosité de la ligne de rivage pour favoriser la productivité biologique du milieu.

Les figures 3 à 6 illustrent les concepts élaborés à partir de ces critères, tandis que le tableau 3 résume les caractéristiques de chaque aménagement : l'altitude, la superficie, le volume approximatif de matériaux à excaver, etc.

Des plans d'eau d'une superficie variant entre 1,0 ha et 10,7 ha pourraient être créés. Selon le scénario conservateur, une superficie totale de près de 11 ha pourrait être envisagée, dans l'hypothèse où tous les sites proposés sont aménagés. Selon le scénario optimiste, cette superficie pourrait atteindre 30 ha, ce qui pourrait compenser en grande partie les pertes du projet minier Rose. Le volume total de matériel à excaver pourrait atteindre près de 300 000 m³ selon le scénario conservateur et plus de 1 700 000 m³ selon le scénario optimiste. Compte tenu des espèces recensées dans les lacs et cours d'eau de la région (WSP, 2017), ces nouveaux milieux pourraient convenir à la faune ichtyenne composée d'une douzaine d'espèces de poissons.

Dans une étape ultérieure, ces concepts pourront être raffinés en considérant les éléments de détails, comme l'optimisation de la forme et des dimensions des plans d'eau pour maximiser la productivité biologique, la revégétalisation de leur contour en plantant des arbres et des arbustes, la disposition de substrats variés en rive qui offriront un support à la faune benthique et des abris pour les poissons, etc.

Les sections suivantes décrivent brièvement les différents aménagements possibles.

BE-1

Un plan d'eau de 5 à 9 ha pourrait être aménagé dans ce banc d'emprunt (figure 3). Il serait nécessaire de mettre en place un remblai (digue) pour contenir le plan d'eau sur une partie de sa rive nord. Ce remblai pourrait être fait à partir des matériaux granulaires excavés pour créer le plan d'eau.

L'approvisionnement en eau pourrait être assuré en aménageant un tributaire prenant sa source dans le cours d'eau CE-7, situé au sud. Un émissaire devrait aussi être aménagé pour retourner l'eau dans le même cours d'eau, un peu plus en aval.

Le prélèvement d'eau dans le cours d'eau CE-7 entraînera éventuellement une diminution de débit sur une longueur d'environ un demi-kilomètre. L'impact de cette réduction pourrait être atténué en laissant un débit réservé ou en mettant en place des seuils pour maintenir le niveau d'eau. Cependant, ce prélèvement pourrait compromettre l'aménagement d'une frayère d'omble de fontaine prévue dans ce tronçon (voir section 4.1.3). Une analyse plus approfondie devra être faite pour évaluer la compatibilité des deux aménagements.

BE-2

À ce site, un plan d'eau d'une superficie pouvant atteindre près de 11 ha pourrait être créé (figure 4), ce qui en fait le plus grand des milieux lacustres aménageables dans les cinq sites présélectionnés. Il prendrait sa source dans le cours d'eau CE-6, grâce à l'aménagement d'un tributaire d'environ 75 m de longueur. Il se jetterait également dans le cours d'eau CE-6 par l'intermédiaire d'un émissaire d'environ 100 m de longueur. Ce prélèvement d'eau entraînerait une réduction sur un tronçon de quelque 325 m de longueur. Comme pour le site précédent, des mesures devront être prises pour réduire les impacts de cette diminution de débit.

BE-3

Un plan d'eau d'une superficie comprise entre 1 et 2,5 ha pourrait être aménagé à BE-3. Il prendrait sa source dans le cours d'eau CE-7, qui se trouve à peine à 100 m de distance au sud. Il se jetterait dans un lac sans nom (désigné lac L-1 aux fins de cette étude) situé à environ 75 m au nord.

La ponction d'eau dans CE-7 causera une réduction de débit sur tout au plus 400 m, en raison de la présence d'un canal artificiel (à environ 150 m à l'ouest de BE-3), qui relie CE-7 au lac L-1. Ce canal a été construit pour évacuer le trop-plein du lac L-1. En effet, celui-ci ne peut plus se jeter vers la rivière Eastmain en raison de la présence d'une digue de rétention du réservoir Eastmain-1. Ce lac se déverse maintenant dans la rivière Pontax.

BE-4

Dans ce cas-ci, un plan d'eau de 1,5 à 6,6 ha pourrait être créé. Il serait relié au lac C-1 par une petite ouverture, de façon à constituer un prolongement (une baie profonde) de ce lac. Cette option d'aménagement aurait l'avantage de ne pas entraîner de diminution de débit dans aucun cours d'eau. Elle aurait toutefois l'inconvénient de ne pas permettre une circulation d'eau aussi efficace que dans le cas des autres sites d'aménagement de bancs d'emprunt.

4.1.2.3 DONNÉES REQUISES ET ACTIVITÉS À PRÉVOIR

Les données et les activités requises pour mener à terme la conception des aménagements de milieux lacustres dans les bancs d'emprunt sont les suivantes :

- → procéder à une campagne de terrain afin de :
  - compléter la topographie dans certaines portions des bancs d'emprunt où les données actuelles sont manquantes ou fragmentaires;
  - évaluer la perméabilité du sol;
  - évaluer le niveau de la nappe phréatique;
  - déterminer la nature exacte des matériaux granulaires en profondeur (à l'aide de forages ou de sondages);
- → réaliser l'ingénierie détaillée de chaque aménagement :
  - évaluer plus précisément la quantité de matériel à excaver;
  - évaluer la perméabilité du sol et la nécessité de mettre en place un lit étanche (membrane, sédiments fins);
  - préciser les dimensions et la forme des plans d'eau;
  - déterminer l'emplacement précis du tributaire et de l'émissaire pour chaque plan d'eau créé;
  - évaluer plus précisément le débit des sources d'approvisionnement;
  - déterminer les débits réservés dans les tronçons de cours d'eau court-circuités;
- → produire l'énoncé d'envergure des aménagements pour les sites retenus :
  - définir les méthodes de travail;
  - préparer les bordereaux de quantité;
  - faire l'estimation détaillée des coûts;
  - produire les schémas finaux des aménagements;
  - élaborer les plans et devis pour construction.

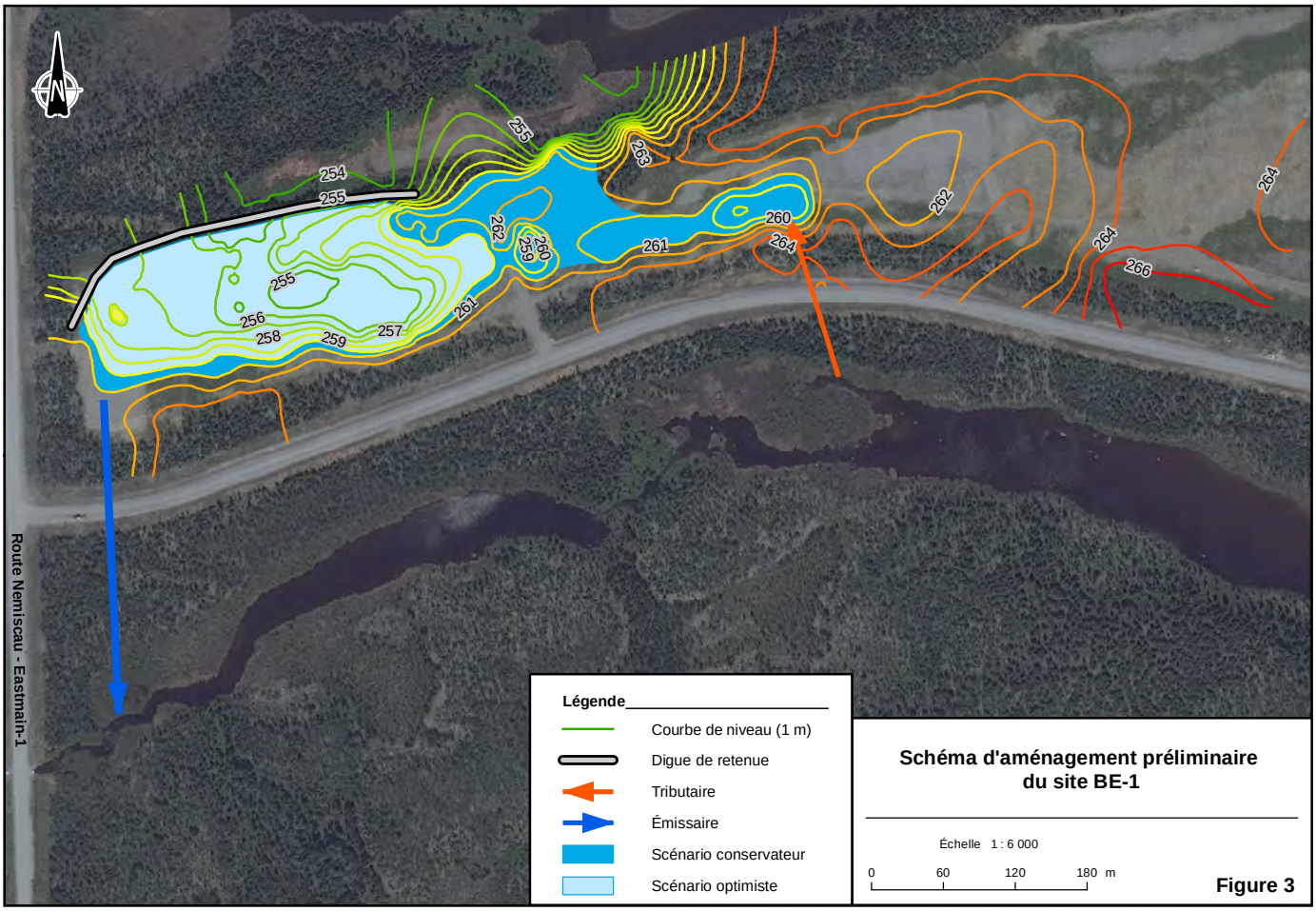


Schéma d'aménagement préliminaire du site BE-1

Échelle 1 : 6 000

0 60 120 180 m

Figure 3

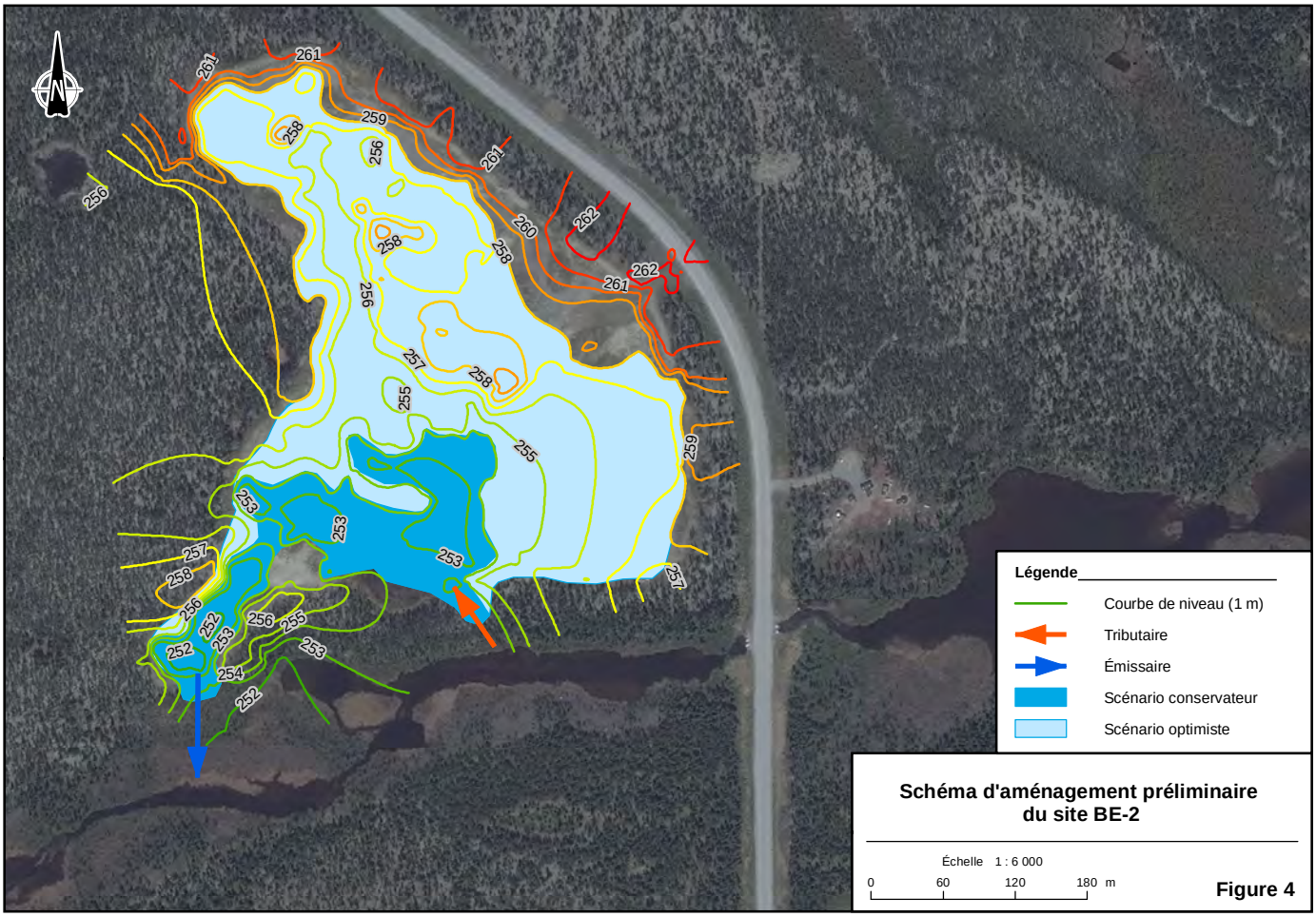


Schéma d'aménagement préliminaire du site BE-2

Échelle 1 : 6 000

0 60 120 180 m

Figure 4

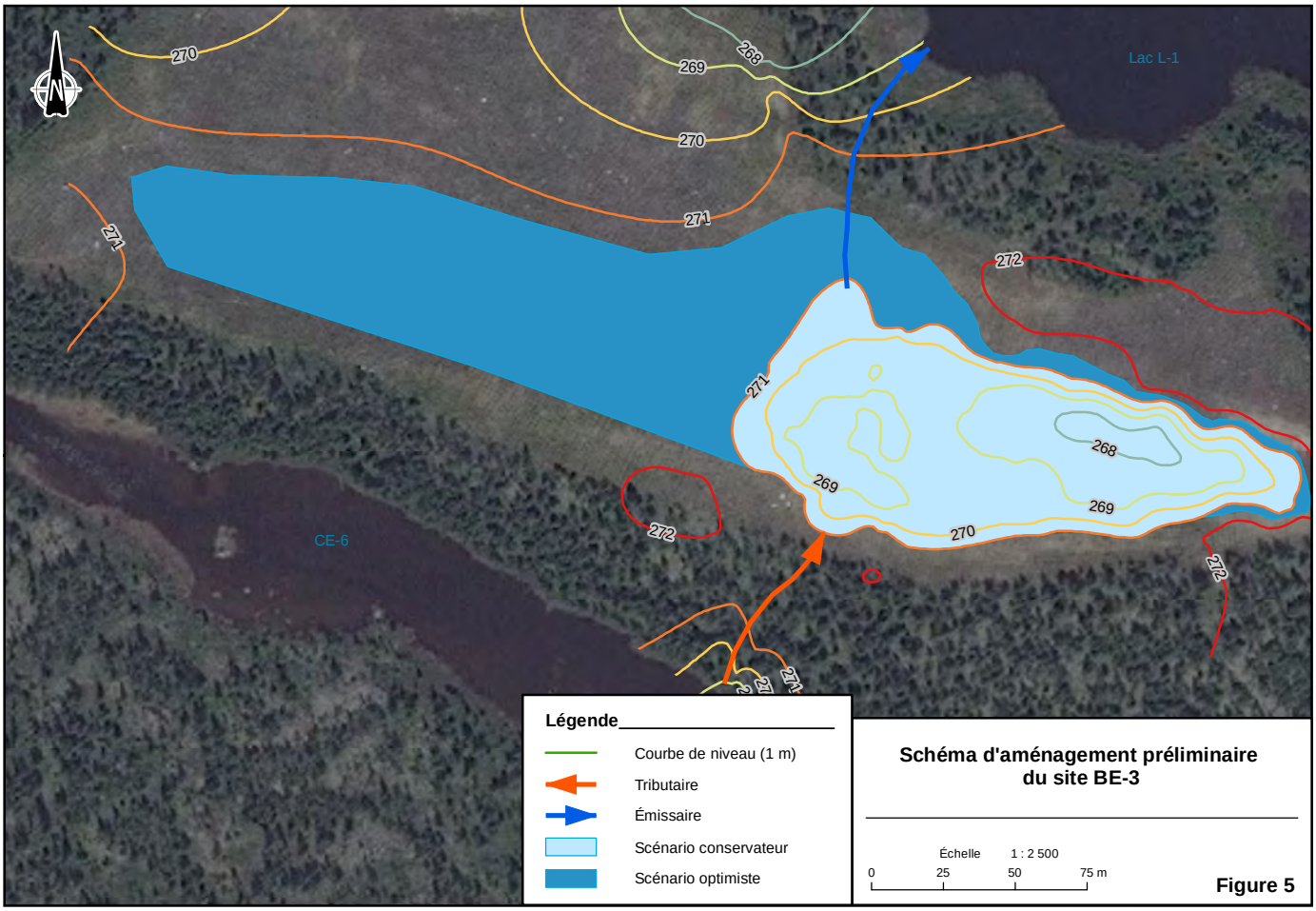


Figure 5

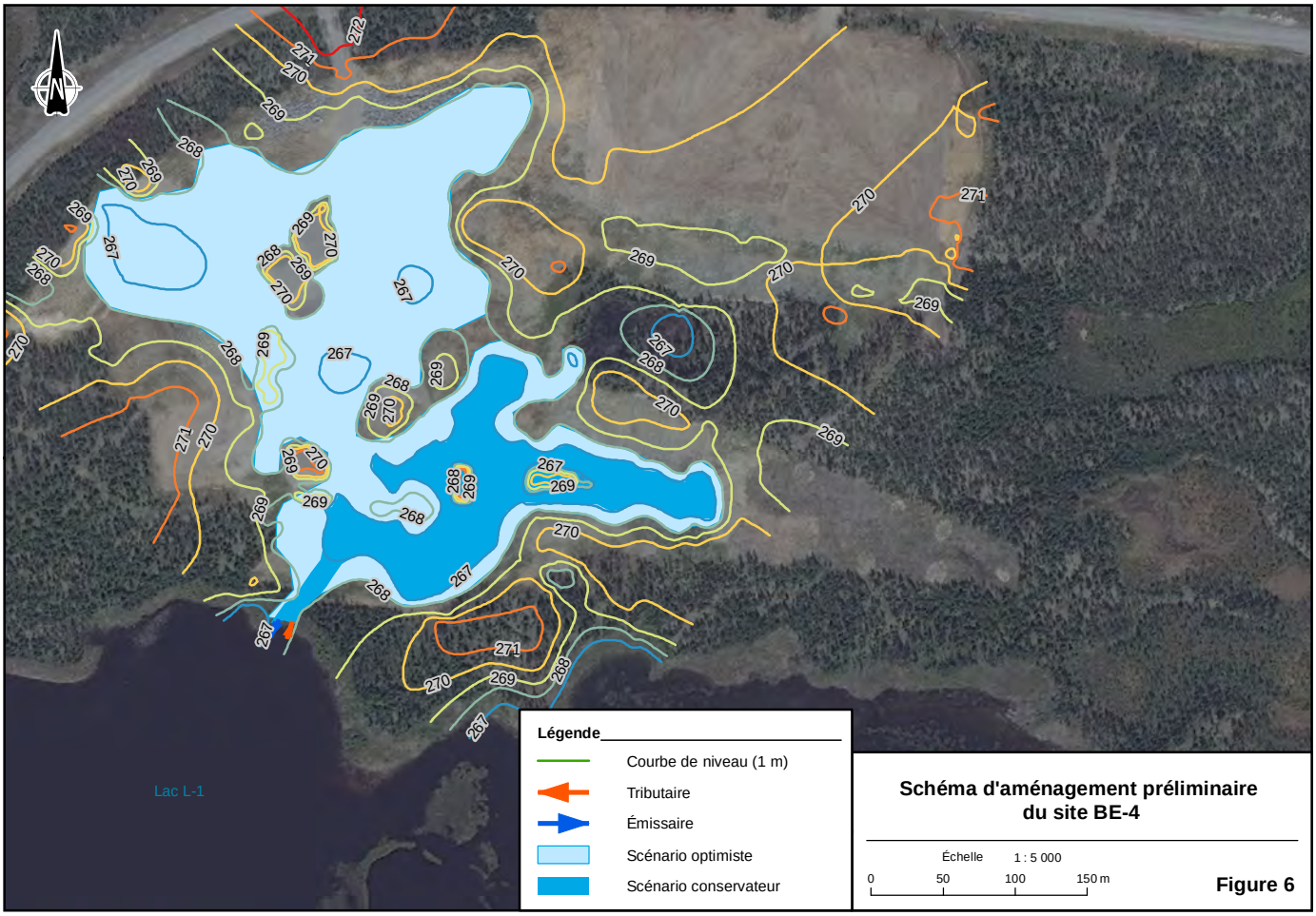


Figure 6

4.1.3 FRAYÈRES D'OMBLE DE FONTAINE

4.1.3.1 CARACTÉRISATION BIOPHYSIQUE DES COURS D'EAU

Les tronçons CE-1 à CE-5 sont de petit gabarit. Leur largeur moyenne est en général inférieure à 5 m et leur débit est compris entre 0,15 et 0,65 m³/s, selon une évaluation très approximative au moment des relevés en septembre 2016. Ces cours d'eau circulent à travers un cordon végétal dense, composé principalement d'arbustes (aulnes, myrique baumier, saules, etc.) et, dans une moindre mesure, d'arbres de petite taille et d'herbacées. Ils coulent d'ouest en est et se jettent dans le réservoir Eastmain-1, sauf CE-5 qui, lui, se dirige vers l'ouest pour se jeter dans un affluent de la rivière Pontax. Les tronçons CE-1, CE-2 et CE-3 sont situés dans des cours d'eau particulièrement méandreux, ce qui indique une pente très faible.

Les tronçons CE-6 et CE-7, dont la caractérisation détaillée apparaît à l'annexe 2, possèdent un gabarit plus grand que les précédents, quoiqu'ils demeurent des cours d'eau de petite taille. Leur largeur moyenne respective est d'environ 40 m et 25 m. Leur débit a été estimé très grossièrement à 3 m³/s et à 2 m³/s au moment des relevés. De fait, ces deux tronçons consistent principalement en des élargissements de rivière (eaux lentes) reliés par de courts segments fluviaux (eaux vives). C'est d'ailleurs ce qui explique leur largeur moyenne nettement plus grande que les autres cours d'eau étudiés.

Le potentiel d'aménagement des sept tronçons va de nul à moyen. Aucun cours d'eau n'a reçu une cote élevée. D'emblée, trois d'entre eux, soit CE-1, CE-2 et CE-5, ont été éliminés lors de la visite au terrain en raison de leur gabarit trop petit, de leur pente trop faible, de leur écoulement trop lent et de la surabondance de sable. Dans le cas de CE-1, la présence de barrages de castor et le caractère diffus de l'écoulement ajoutent des difficultés supplémentaires à toute forme d'aménagement.

Les quatre autres cours d'eau, dont le potentiel d'aménagement va de faible à moyen, ont toutefois été retenus. Les relevés de caractérisation ont permis d'y localiser six sites se prêtant à l'aménagement de frayères d'omble de fontaine (figure 7). Ces sites se répartissent ainsi :

- un site dans CE-3, à environ 10 m en aval (à l'est) de la route de l'Eastmain-1 (ce site a été désigné CE-3A);
- un site dans CE-4, également à quelques mètres en aval (à l'est) de la même route (ce site a été désigné CE-4A);
- un site dans CE-6, à 700 m en amont (à l'est) de la route (ce site a été désigné CE-6A);
- trois sites se trouvant à 10 m, 75 m et 600 m en amont (à l'est) de la route (ces sites ont été désignés CE-7A, CE-7B et CE-7C).

La figure 7 indique la localisation des sites CE-6A, CE-7A, CE-7B et CE-7C (voir la carte 3 pour la localisation des sites CE-3A et CE-4A).

Des mesures physicochimiques ont été effectuées dans ces quatre cours d'eau (tableau 4). Sans surprise, ces résultats indiquent que ces eaux sont peu minéralisées (conductivité entre 11 et 20 µS/cm), ce qui est typique des eaux du Bouclier canadien. Dans la plupart des cas, elles sont bien oxygénées et leur pH est près de la neutralité ou légèrement acide. Toutefois, CE-3 fait exception : ses eaux sont moins oxygénées et plus acides que celles des autres cours d'eau. Ces conditions pourraient être limitantes pour le développement d'une population d'omble de fontaine.

Les pêches réalisées dans CE-6 et CE-7 ont permis de recenser la présence de deux espèces de poissons seulement, le grand brochet et le meunier noir (tableau 4). Le premier est un prédateur de l'omble de fontaine et le second, un compétiteur alimentaire et également un prédateur (au niveau des œufs). Ce recensement n'a pas la prétention d'être exhaustif, car il est basé sur un effort de pêche très limité dans le

Les pêches réalisées dans CE-6 et CE-7 ont permis de recenser la présence de deux espèces de poissons seulement, le grand brochet et le meunier noir (tableau 4). Le premier est un prédateur de l'omble de fontaine et le second, un compétiteur alimentaire et également un prédateur (au niveau des œufs). Ce recensement n'a pas la prétention d'être exhaustif, car il est basé sur un effort de pêche très limité dans le temps et l'espace. Compte tenu des résultats de pêches obtenus dans les petits cours d'eau de la zone d'insertion du projet (WSP, 2017), laquelle est située à proximité de CE-6 et CE-7, il est fort probable que d'autres espèces soient présentes, comme l'omble de fontaine, le naseux des rapides et le chabot tacheté.

Tableau 4. Résultats des pêches expérimentales dans les cours d'eau CE-6 et CE-7

Cours d'eau	Engin de pêche	Effort	Capture	
			Grand brochet	Meunier noir
CE-6	Bourolle	6 bourolles-nuit	0	0
	Filet maillant exp.	1 filet-nuit	1	0
	Verveux	3 verveux-nuit	6	0
CE-7	Bourolle	6 bourolles-nuit	0	0
	Verveux	3 verveux-nuit	0	1
Total			**7**	**1**

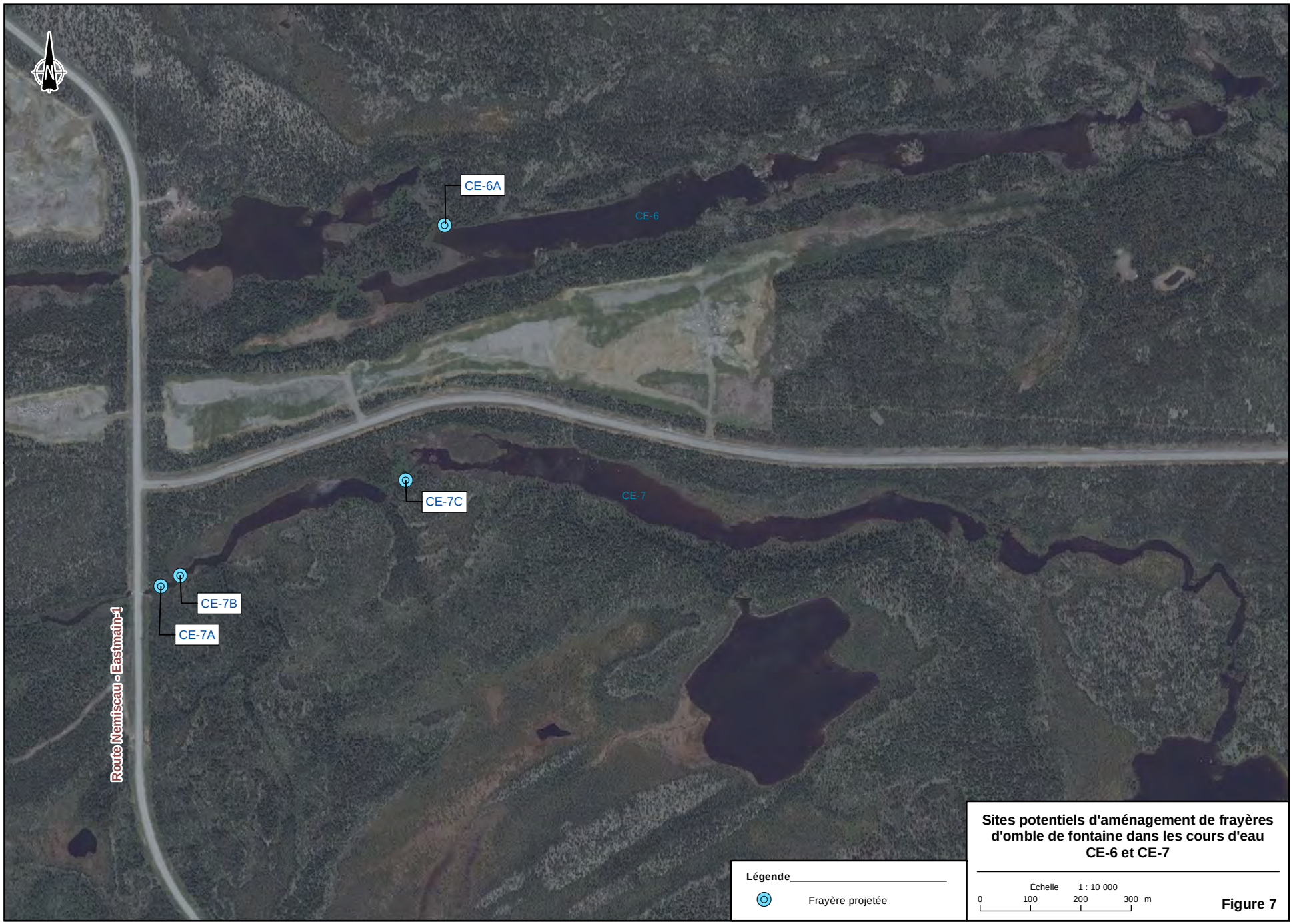
4.1.3.2 DESCRIPTION DES CONCEPTS D'AMÉNAGEMENT

Les schémas d'aménagement des frayères d'omble de fontaine aux six sites retenus sont présentés aux figures 8 à 13. Le tableau 5 résume les caractéristiques de ces aménagements. De façon générale, il s'agit de rajouter du substrat propice à la reproduction (gravier de 4 à 50 mm) sur le lit des cours d'eau et de placer à certains endroits des déflecteurs ou des épis ayant pour fonction de ralentir l'écoulement ou de l'accélérer, selon le cas, de façon à rendre les conditions d'écoulement les plus propices possible à la reproduction de l'omble de fontaine. L'épaisseur du substrat à mettre en place devra être précisée dans une étape ultérieure du projet de compensation, mais en général les bonnes pratiques en matière d'aménagement exigent un minimum de 15 cm. La quantité de substrat à étendre dépend de la profondeur, de la vitesse d'écoulement et de l'importance des crues.

Les déflecteurs ou épis sont des structures en enrochement ou en bois. Encore une fois, leurs caractéristiques précises devront être déterminées lors d'une étape ultérieure du programme de compensation, si cette option est retenue.

La superficie des frayères qui pourraient être aménagées va de 6 de 75 m², selon le site, pour un total de 177 m² (tableau 5). Pour ce qui est de CE-3 et CE-4, les aménagements consisteraient à étendre du gravier sur une superficie respective d'environ 75 m² et 40 m² dans des sections chenalisées situées dans les deux cas à une dizaine de mètres en aval du ponceau (figures 8 et 9). Aux deux sites, des structures seraient également nécessaires pour freiner l'érosion ou la vitesse de l'écoulement à certains endroits et pour accélérer le courant et éviter l'ensablement à d'autres endroits.

Tant à CE-3 qu'à CE-4, le potentiel d'aménagement est jugé faible à moyen en raison de conditions particulières. En effet, dans le cas de CE-3, la qualité de l'eau pourrait être limitante à cause des faibles valeurs de pH et d'oxygène dissous notées lors des relevés. D'autres mesures devront éventuellement être faites pour confirmer cette observation. Pour cette raison, l'aménagement de CE-3 est considéré comme le moins prioritaire à ce stade-ci.



Sites potentiels d'aménagement de frayères d'omble de fontaine dans les cours d'eau CE-6 et CE-7

Figure 7

Tableau 5. Description sommaire des sites potentiels d'aménagement de frayères d'omble de fontaine dans les cours d'eau

Sites	Distance par rapport à la route de l'Eastmain-1	Coordonnées		Débit approximatif[2] (m^3/s)	Longueur (m)	Largeur moyenne (m)	Superficie (m^2)	Profondeur moyenne (m)	Substrat[1]	Vitesse (m/s)	Remarque
		Latitude	Longitude								
CE-3A	10 m en aval, du côté est	52° 03' 45,90"	76° 08' 38,25"	≈ 0,65	30	2,5	75	0,75	S85-G10-V5	0,3	Faibles valeurs de pH et d'oxygène dissous
CE-4A	15 m en aval, du côté est	52° 01' 53,37"	76° 08' 07,44"	≈ 0,54	25	1,5	38	0,75	S60-G30-MO10	0,36	Vitesse d'écoulement élevée dans le ponceau (0,8 à 2,0 m/s), ce qui peut nuire au déplacement de l'omble de fontaine
CE-6A	700 m en amont, du côté est	51° 59' 02,68"	76° 05' 25,36"	≈ 3	5	5	25	0,8	B85-G15-C5	0,1 à 0,3	
CE-7A	10 m en amont, du côté est	51° 58' 38,98"	76° 05' 55,37"	≈ 2	4	1,5	6	0,55	V60-C25-S15	0,1	
CE-7B	75 m en amont, du côté est	51° 58' 39,44"	76° 05' 53,14"	≈ 2	6	3	18	0,8	V85-S15-C5	0,15	
CE-7C	600 m en amont, du côté est	51° 58' 46,42"	76° 05' 29,16"	≈ 2	6	2,5	15	0,55	G65-S30-C5	0,1 à 0,3	

[1] La lettre indique le type de substrat et le nombre, le pourcentage de recouvrement. S : sable; V : gravier; C : caillou; G : galet; B : bloc (voir définition à l'annexe 1).

[2] Débit approximatif au moment des relevés (septembre 2016).

Figure 8. Schéma préliminaire de l'aménagement d'une frayère d'omble de fontaine au site CE-3A

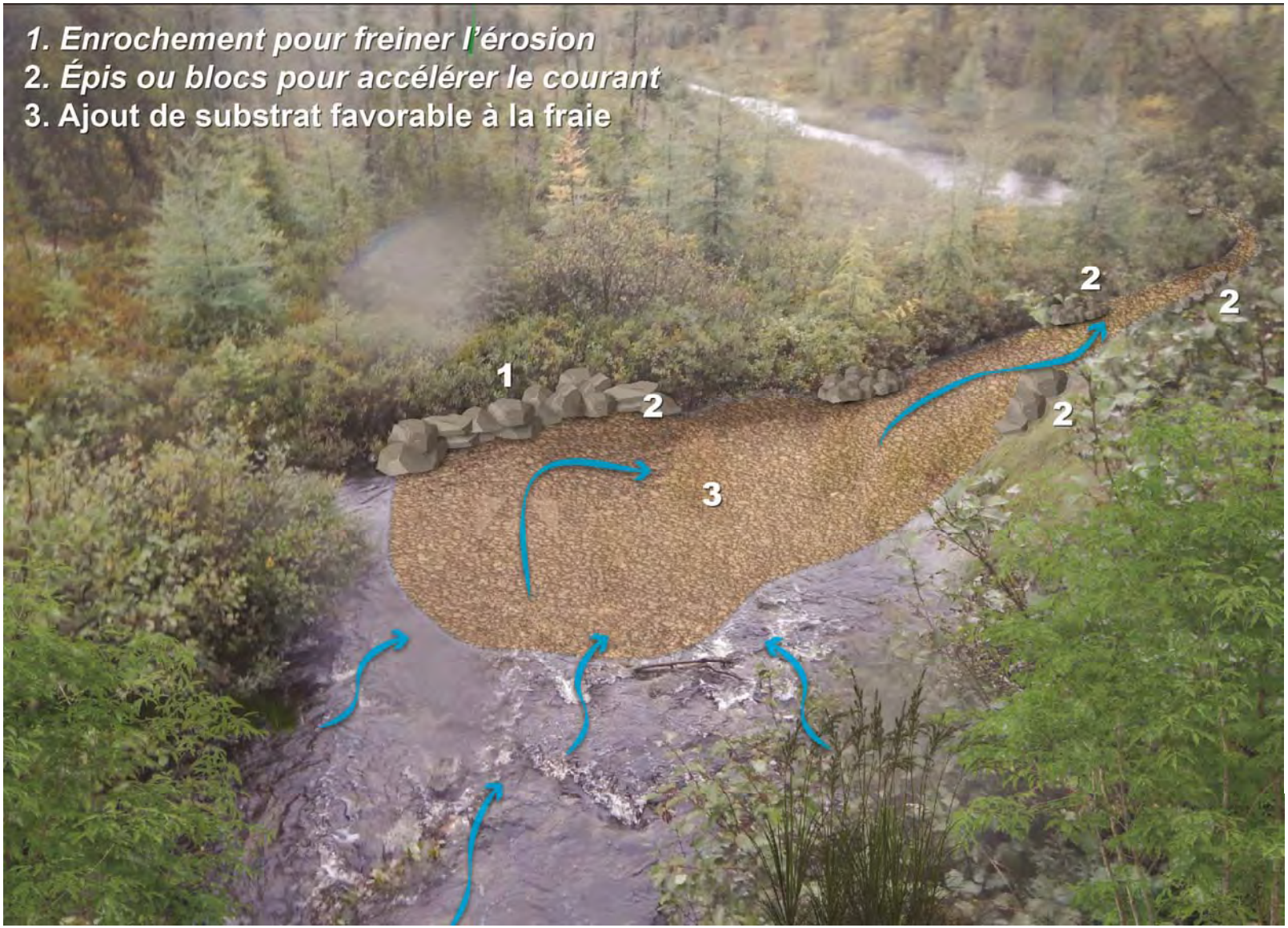


Figure 9. Schéma préliminaire de l'aménagement d'une frayère d'omble de fontaine au site CE-4A

Figure 10. Schéma préliminaire de l'aménagement d'une frayère d'omble de fontaine au site CE-6A

Figure 11. Schéma préliminaire de l'aménagement d'une frayère d'omble de fontaine au site CE-7A

Figure 12. Schéma préliminaire de l'aménagement d'une frayère d'omble de fontaine au site CE-7B

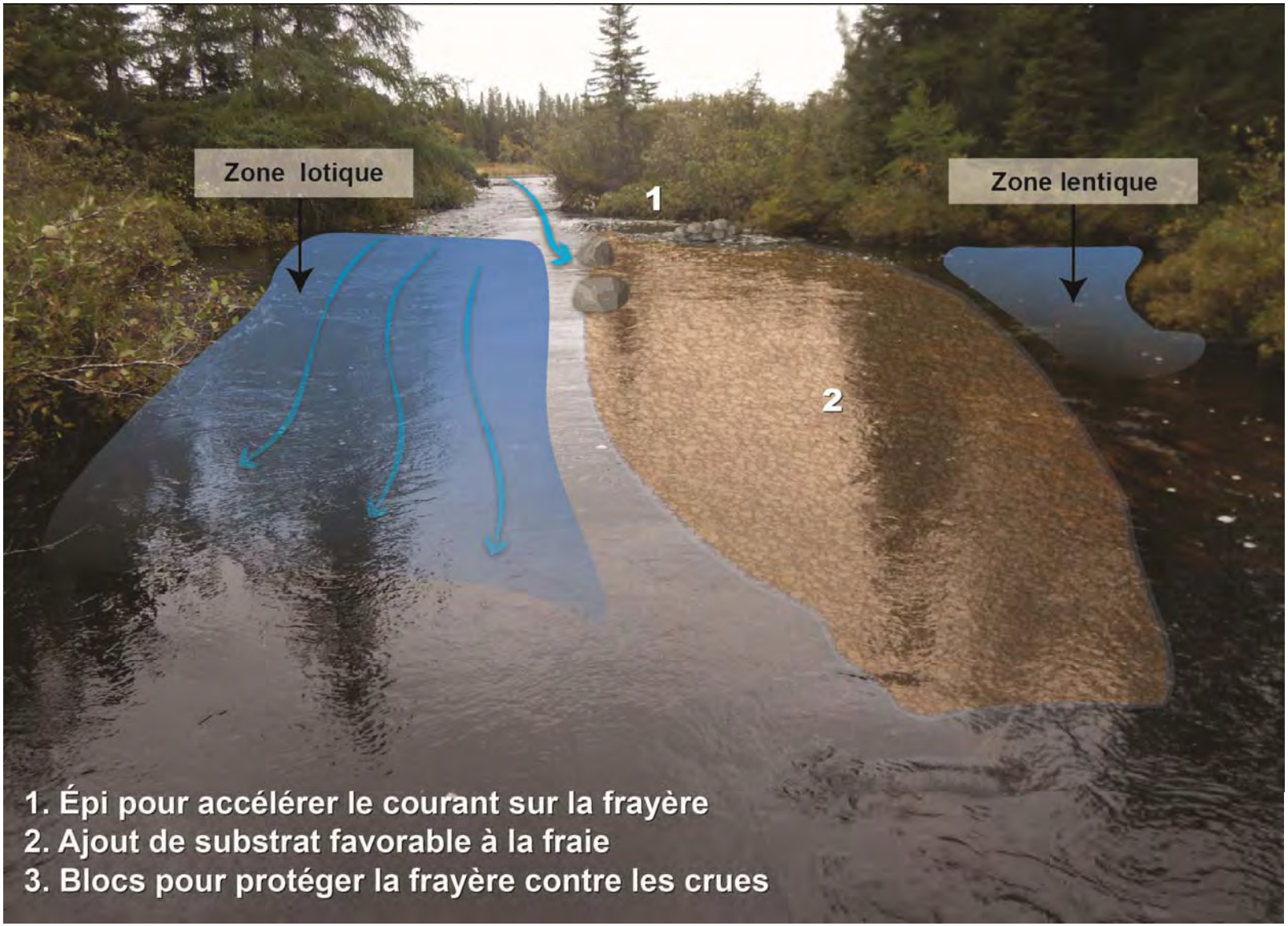


Figure 13. Schéma préliminaire de l'aménagement d'une frayère d'omble de fontaine au site CE-7C

Dans le cas de CE-4, le potentiel est limité par l'apport en particules fines (sable grossier) en provenance de la route (problème d'érosion lors des pluies) et par les vitesses d'écoulement élevées dans le ponceau qui pourraient nuire à la libre circulation du poisson. Ces problèmes particuliers peuvent cependant être considérablement atténués ou éliminés par des correctifs appropriés.

Dans le tronçon CE-6, une frayère de 25 m² pourrait être construite à un site (CE-6A) se trouvant à la tête d'une zone d'eaux vives comprise entre deux élargissements de rivière, à 700 m en amont de la route de l'Eastmain-1 (figure 10). La vitesse de courant y est modérée et propice à la reproduction de l'omble de fontaine, mais le substrat est actuellement trop grossier (galets et blocs). L'ajout de matériel granulaire rendrait le site adéquat pour la reproduction. Le potentiel d'aménagement du site est toutefois jugé moyen en raison de la présence du grand brochet et possiblement du meunier noir. La présence de ces deux espèces ne constitue pas un empêchement majeur, mais peut limiter dans une certaine mesure l'établissement des populations d'ombles de fontaine.

Dans le tronçon CE-7, trois frayères d'une superficie de 6 m², 18 m² et 15 m² pourraient être aménagées dans des secteurs d'eaux vives situés à 10 m, 75 m et 700 m en amont de la route (figures 11 à 13). Les trois sites possèdent déjà un certain potentiel de fraie en raison de la présence de gravier. Ce potentiel peut être grandement amélioré par l'ajout de gravier supplémentaire et par l'installation de déflecteurs ou d'épis pour diriger et accélérer l'écoulement vers les zones à aménager. Comme le site CE-6A, le potentiel d'aménagement de ces trois sites est considéré moyen en raison de la présence du grand brochet et du meunier noir.

4.1.3.3 DONNÉES REQUISES ET ACTIVITÉS À PRÉVOIR

Si la construction de frayères d'omble de fontaine est retenue comme projet de compensation, les étapes suivantes sont à prévoir pour mener à terme la conception des aménagements :

- → compléter l'acquisition de données biophysiques :
  - bathymétrie détaillée;
  - jaugeages et mesures du niveau d'eau et de la vitesse d'écoulement à différents débits pour mieux connaître les conditions hydrauliques;
  - localisation des sources de matériel granulaire les plus près;
  - faire des pêches dans CE-3 et CE-4 pour recenser les espèces présentes (ces cours d'eau n'ont pas encore été pêchés);
  - réaliser des pêches supplémentaires dans les tronçons CE-6 et CE-7 pour compléter le recensement d'espèces;
  - procéder à des mesures physicochimiques supplémentaires pour valider les données recueillies en septembre 2016, notamment dans CE-3 où les données actuelles donnent à penser que le pH et la teneur en oxygène dissous sont limitants pour l'omble de fontaine;
- → faire une étude de faisabilité :
  - raffiner le concept d'aménagement à chaque site, c'est-à-dire déterminer plus précisément les dimensions et les caractéristiques des frayères (épaisseur et calibre de substrat, profondeur, etc.);
  - trouver, si possible, une solution adéquate et peu coûteuse aux contraintes particulières, à savoir le problème d'érosion de la route et de la franchissabilité dans le ponceau à CE-4;
  - déterminer les méthodes de travail;
  - définir la stratégie d'accès aux différents sites;
- faire un choix final des sites à aménager;

- produire l'énoncé d'envergure des aménagements pour les sites retenus :
  - évaluer la quantité de matériel granulaire requise pour les différents aménagements;
  - préparer les bordereaux de quantité;
  - faire l'estimation détaillée des coûts;
  - produire les schémas finaux des aménagements;
- élaborer les fiches techniques pour construction (les plans et devis signés et scellés ne sont pas nécessaires).

4.1.4 BAIES D'ENDIGUEMENT

4.1.4.1 RÉSULTATS DE LA CARACTÉRISATION

Relativement peu d'efforts ont été consacrés pour la caractérisation des baies d'endiguement étant donné la complexité de cette option de compensation. Leur description est basée essentiellement sur l'examen des photos aériennes disponibles et sur les observations faites lors du survol héliporté en septembre 2016. Quelques mesures d'élévation (topographie) ont également été recueillies à BA-4 et BA-5.

Le tableau 6 présente les caractéristiques générales des cinq baies présélectionnées. Au moment du survol, elles étaient toutes inondées, le niveau d'eau dans le réservoir étant passablement élevé. Toutefois, sur certaines photographiques aériennes antérieures, on peut constater que ce n'est pas toujours le cas, notamment pour BA-2 et BA-3 qui peuvent être en bonne partie asséchées.

Tableau 6. Caractéristiques générales des baies présélectionnées pour un endiguement

Site	Distance du projet minier Rose	Coordonnées	Superficie (ha)	Accessibilité par la route
BA-1	14 km au nord	52° 08' 09" N / 76° 08' 29" O	62,1	Oui
BA-2	10,1 km au nord	52° 06' 10" N / 76° 08' 18" O	49,9	Non
BA-3	2,8 km à l'est	52° 00' 59" N / 76° 07' 32" O	78,7	Oui
BA-4	12,6 km à l'est-sud-est	51° 59' 18" N / 75° 59' 09" O	85,3	Oui
BA-5	21,6 km à l'est-sud-est	51° 58' 52" N / 75° 51' 29" O	45,6	Non

Trois baies sont accessibles par la route, soit BA-1, BA-3 et BA-4. BA-2 est situé à environ 1,2 km de la route de l'Eastmain-1 et BA-5 à 10 km de la route menant au réservoir Eastmain-1.

À la suite du survol, BA-1 a été retranchée de la liste des sites à retenir. Une digue y a déjà été construite et a créé un rehaussement du niveau d'eau en amont. L'objectif précis de la présence de cette digue n'est pas connu, mais, quoi qu'il en soit, il n'y a pas de gain à escompter à cet endroit.

BA-2 est située sur la rive ouest du réservoir Eastmain-1, à une dizaine de kilomètres au nord du site minier Rose. Il s'agit d'une baie semi-fermée par un chapelet d'îles qui forme un arc de cercle. C'est la plus petite des baies présélectionnées (environ 20 ha).

BA-3, également située sur la rive ouest du réservoir Eastmain-1, est une grande baie de forme rectangulaire. De fait, c'est la plus grande des baies présélectionnées et celle qui est la plus proche du site minier Rose (moins de 3 km).

Enfin, les baies BA-4 et 5, situées toutes deux sur la rive sud du réservoir, sont celles qui se prêtent le mieux à un endiguement, car elles sont profondément invaginées et un goulot d'étranglement très serré les sépare du réservoir. Ce goulot représente en effet un endroit propice à la mise en place d'une digue de fermeture.

4.1.4.2 DESCRIPTION DES CONCEPTS D'AMÉNAGEMENT

De façon générale, le concept consiste à « fermer » les baies à l'endroit le plus approprié pour y faire les ouvrages les plus réduits possible. Il faut également prévoir la construction d'un seuil déversant pour permettre l'écoulement de l'eau, de même que la construction d'un passage ou d'un canal pour assurer la libre circulation du poisson.

BA-2

À BA-2, le concept consisterait à mettre en place quatre digues (longueur approximative de 300 m, 45 m, 75 m et 100 m) entre les îles qui forment un arc de cercle, de façon à fermer l'intérieur de ce dernier (figure 14). Le milieu protégé du marnage aurait ainsi une superficie d'environ 20 ha. La longueur totale des digues à aménager serait d'environ 520 m. Il serait nécessaire de construire un chemin d'accès d'environ 1,2 km pour relier le site de construction à la route de l'Eastmain-1.

BA-3

À BA-3, le concept consisterait à construire une digue près de l'extrémité sud-ouest de la baie (figure 15). Étant donné la grande largeur de la baie, cette digue aurait une longueur d'environ 500 m. Le milieu fermé aurait une superficie d'environ 87 ha. Il est à noter qu'il y a déjà une digue à l'extrémité sud-ouest de la baie.

BA-4 ET BA-5

Les cas de BA-4 et BA-5 sont plus simples (figures 16 et 17). La présence d'un goulot d'étranglement bien défini permet de réaliser des ouvrages de plus petite dimension qu'à BA-2 et BA-3. Une digue de 100 m de longueur pourrait être envisagée à BA-4 et de 120 m de longueur à BA-5. La superficie des milieux fermés serait de 70 ha pour BA-4 et de 29 ha pour BA-5.

Dans le cas de BA-5, un chemin d'accès de 10 km serait nécessaire pour réaliser l'aménagement, ce site n'étant pas relié au réseau routier de la Baie James.

4.1.4.3 DONNÉES REQUISES ET ACTIVITÉS À PRÉVOIR

Les données nécessaires et les activités devant être réalisées pour mener à terme la conception des aménagements liés à l'endiguement des baies du réservoir Eastmain-1 sont les suivantes :

- → procéder à une campagne de terrain afin de :
  - faire la bathymétrie des baies pour mieux caractériser les futurs habitats;
  - faire les relevés topographiques détaillés aux emplacements prévus pour la mise en place des digues;
  - faire les sondages requis pour évaluer la nature et la solidité du sol aux mêmes emplacements;
- → réaliser l'ingénierie détaillée de chaque aménagement :
  - faire une analyse approfondie des variations de niveau d'eau dans le réservoir;
  - préciser les dimensions et la forme des digues, incluant le seuil déversoir et le canal de passage pour les poissons;

- évaluer plus précisément la nature et la quantité de matériel requis;

→ produire l'énoncé d'envergure des aménagements pour les sites retenus :

- définir les méthodes de travail;
- préparer les bordereaux de quantité;
- faire l'estimation détaillée des coûts;
- produire les schémas finaux des aménagements;

→ élaborer les plans et devis pour construction.

4.2 CHOIX DES MEILLEURES OPTIONS DE COMPENSATION

Cette section présente une analyse sommaire des différentes options de compensation examinées afin d'identifier celles qui méritent une analyse plus détaillée dans les prochaines étapes du programme de compensation du projet minier Rose. Cette analyse consiste à dresser, pour chaque option, la liste des avantages et des inconvénients, en considérant l'ensemble des critères mentionnés à la section 3.4.2. Un bilan est ensuite dressé dans le but de leur attribuer un rang de priorité.

4.2.1 ANALYSE DES OPTIONS ENVISAGÉES

4.2.1.1 FRAYÈRE D'ESTURGEON JAUNE AU PK 113 DE LA RIVIÈRE EASTMAIN

Les avantages et les inconvénients associés à cette option de compensation sont énumérés ci-dessous.

AVANTAGES

→ Cette option de compensation permet la création d'un habitat de valeur élevée (frayère).

→ Elle vise une espèce fortement valorisée par les autochtones.

→ Elle pourrait permettre de freiner le déclin de la population d'esturgeon jaune de la rivière Eastmain et de soutenir les pêches cries de cette espèce.

→ Le concept d'aménagement est déjà passablement avancé.

→ Le site d'aménagement est relativement accessible (à moins de 2 km de la route de la Baie James).

→ Cette option de compensation nécessiterait une demande d'autorisation simple (le concept est déjà assez bien défini et il s'agit d'un aménagement faunique).

INCONVÉNIENTS

→ La superficie d'habitat aménagée est petite en comparaison avec les habitats touchés par le projet minier Rose.

→ Le site d'aménagement (PK 113 de la rivière Eastmain) est relativement éloigné du site minier comparativement aux autres options de compensation.

→ L'espèce visée ne se retrouve pas dans celles touchées par le projet minier Rose.

→ Ce projet de compensation ne vise qu'une seule espèce.

→ Ce projet est onéreux.

→ D'après les expériences passées au Québec et à la Baie James, l'utilisation du site par les géniteurs peut prendre plusieurs années.

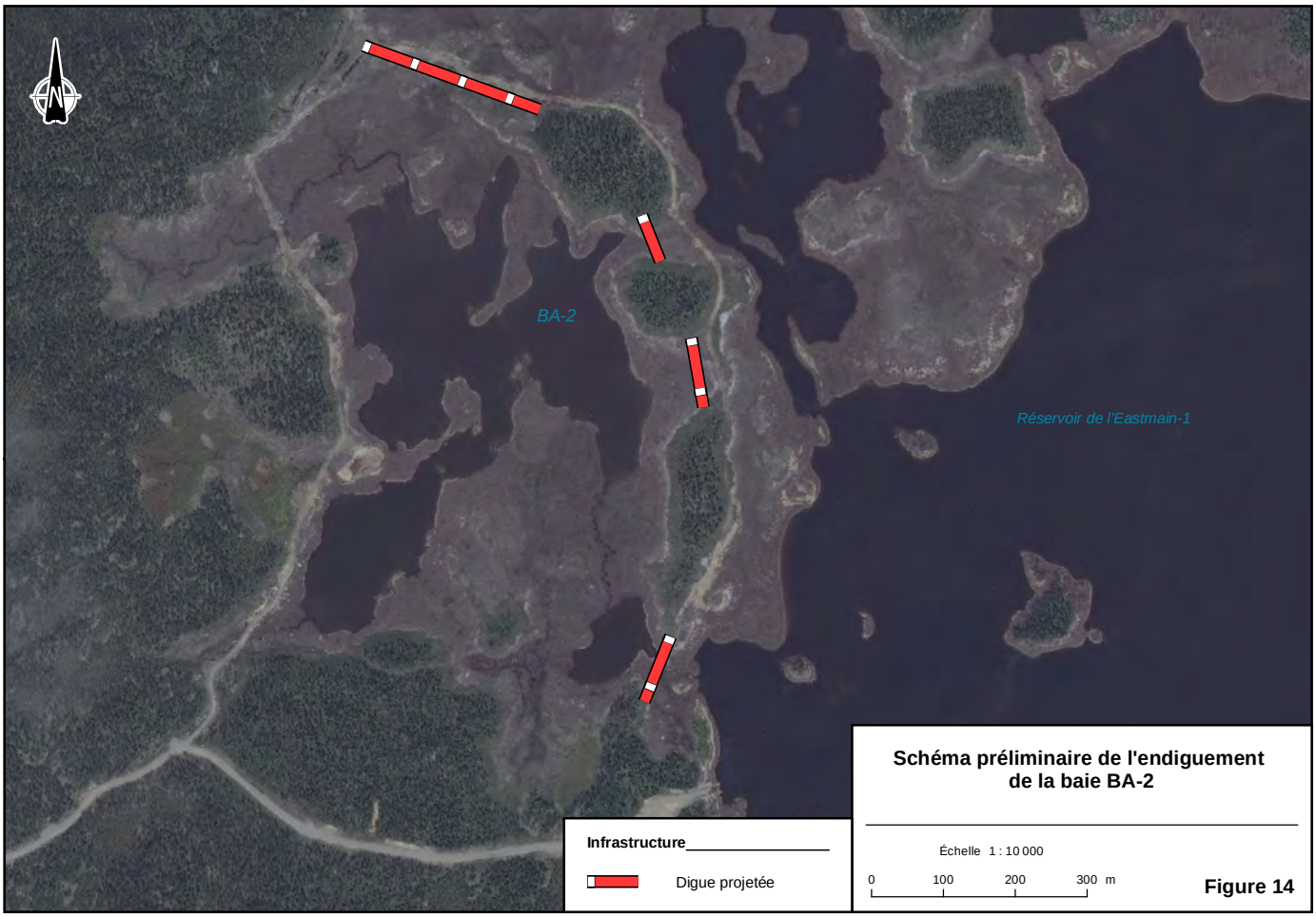


Figure 14

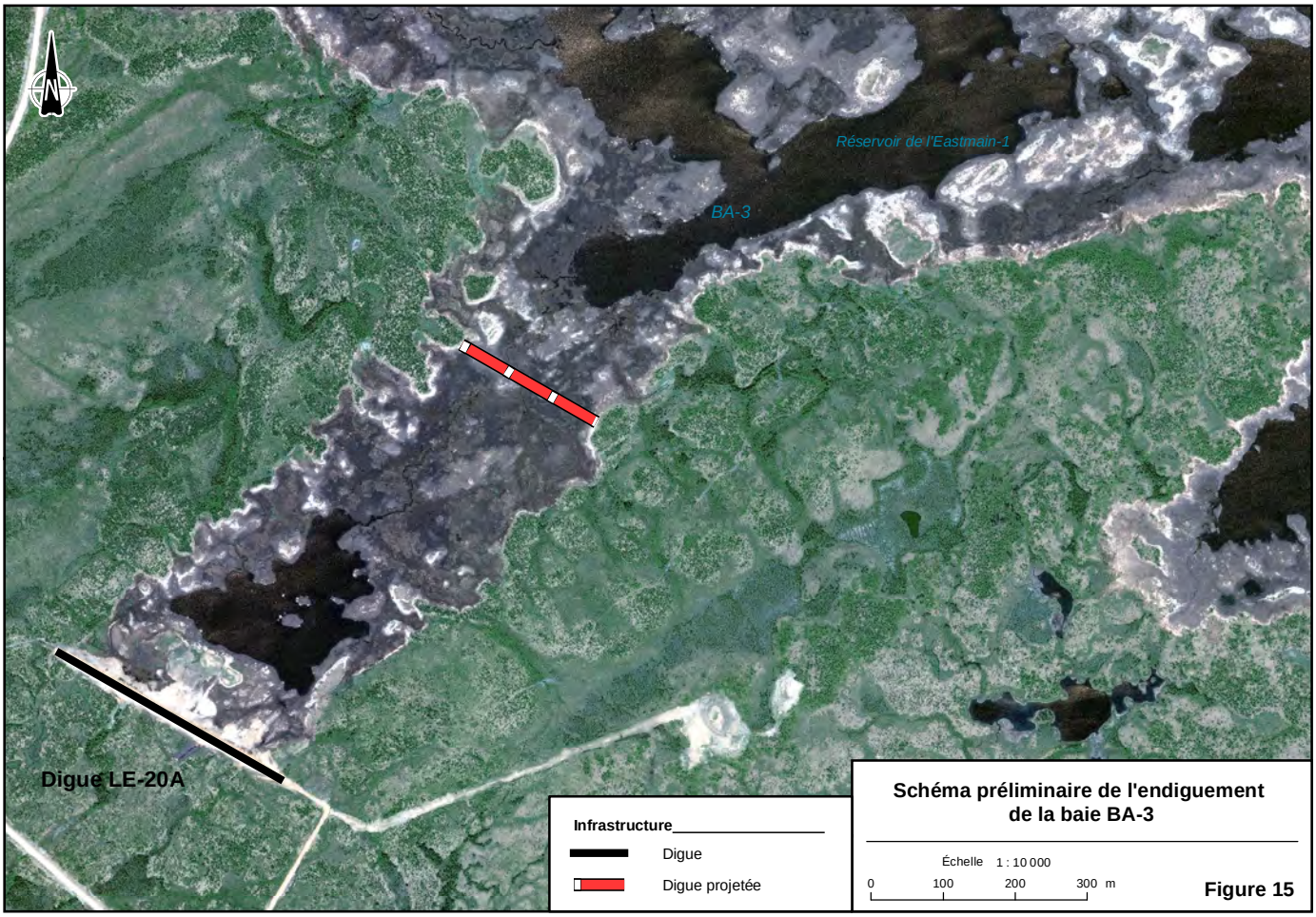


Figure 15

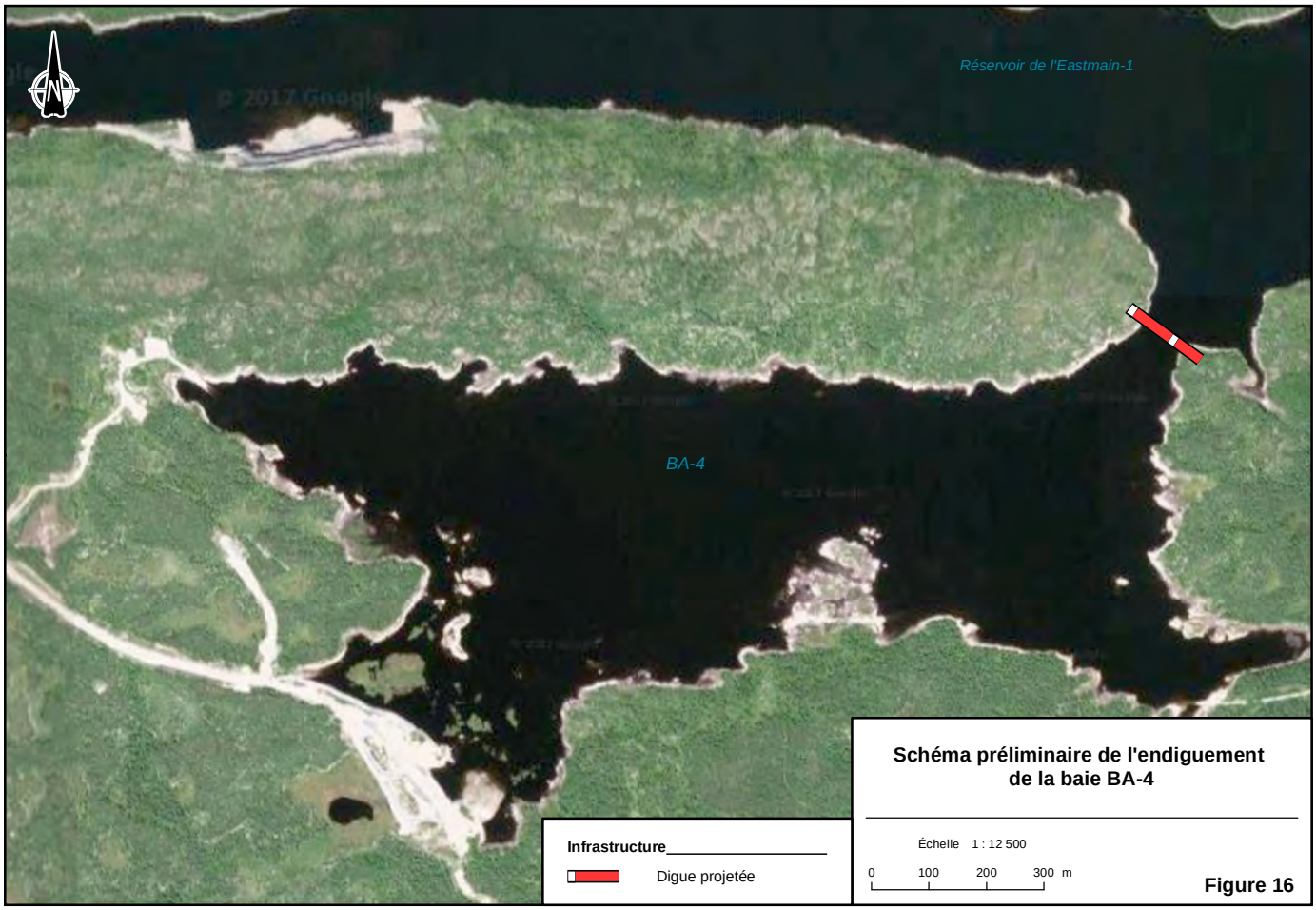


Schéma préliminaire de l'endiguement de la baie BA-4

Figure 16

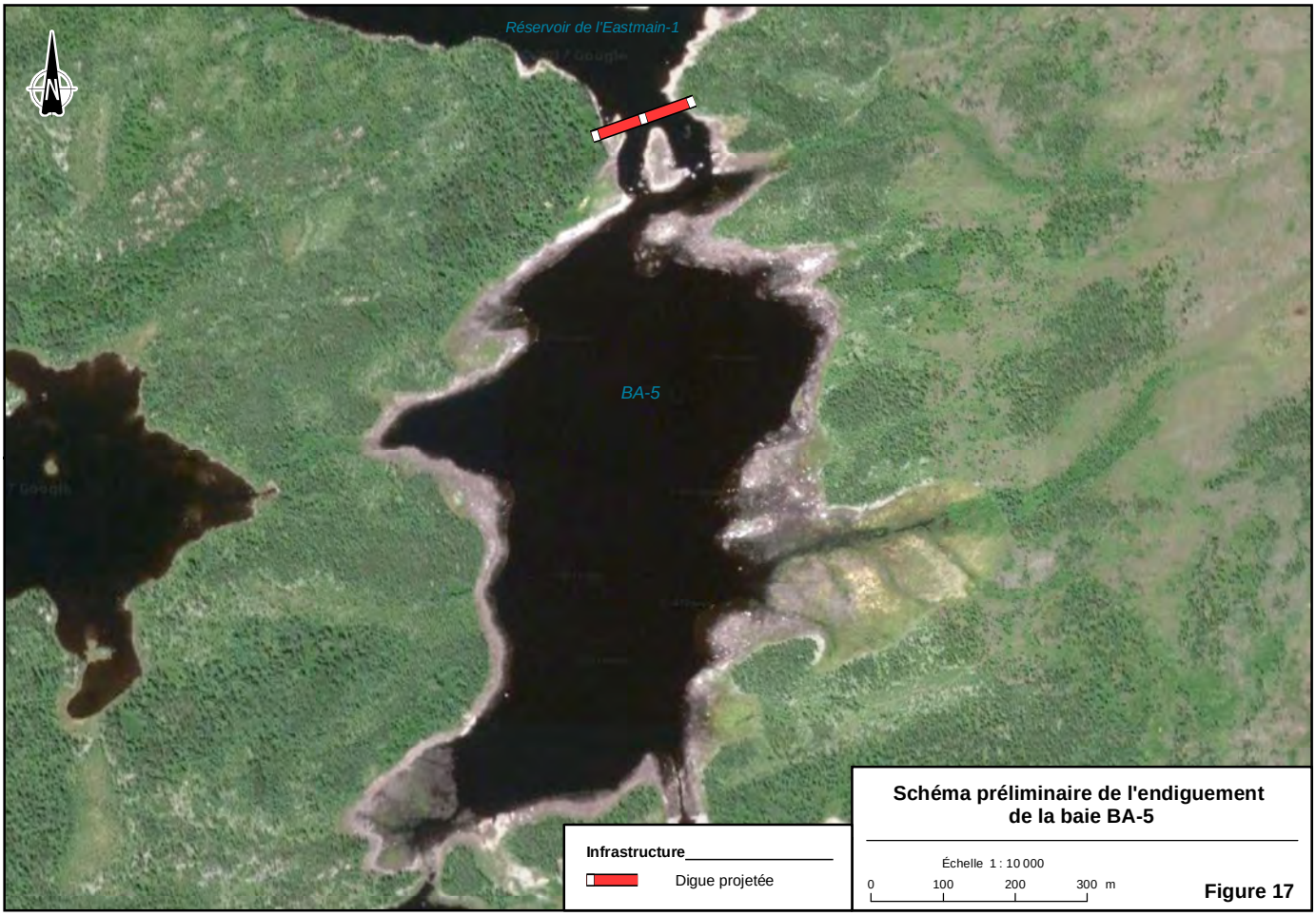


Schéma préliminaire de l'endiguement de la baie BA-5

Figure 17

4.2.1.2 AMÉNAGEMENT DES BANCS D'EMPRUNT

Les avantages et les inconvénients rattachés à l'aménagement de plans d'eau dans les bancs d'emprunt sont énumérés ci-dessous.

AVANTAGES

- Cette option de compensation permet la création d'une grande superficie d'habitats lacustres, probablement suffisante pour compenser la majorité des pertes d'habitat causées par le projet minier Rose.
- Les sites de compensation sont proches (moins de 10 km) des zones touchées par le projet et se trouvent dans les mêmes bassins versants, soit ceux des rivières Pontax et Eastmain.
- Les habitats compensés sont similaires aux habitats perdus (principalement des milieux lacustres et quelques hectares de milieux fluviaux).
- Les habitats créés sont destinés aux mêmes espèces que celles touchées par le projet.
- Tous les sites envisagés (bancs d'emprunt) sont accessibles par route.
- Cette option de compensation vise plusieurs espèces de poissons et favorise donc la biodiversité.
- Ce projet de compensation nécessitera une demande d'autorisation relativement simple.

INCONVÉNIENTS

- Les coûts associés à cette option de compensation sont vraisemblablement élevés, en raison notamment de la quantité de matériaux à excaver et dont il faut disposer.
- L'approvisionnement d'eau dans les cours d'eau CE-6 et CE-7 occasionnera une réduction du débit entre le point de prélèvement et le point de restitution. Cette réduction devra être atténuée par des mesures particulières (ex. maintien d'un débit réservé, mise en place de seuils pour maintenir le niveau d'eau), qui pourraient influencer les coûts du projet de compensation. De plus, cet aspect pourrait alourdir le processus d'autorisation réglementaire.
- Ce type d'aménagement est encore peu courant et il existe peu d'exemples dont on peut tirer des enseignements.

4.2.1.3 AMÉNAGEMENT DE FRAYÈRES D'OMBLE DE FONTAINE DANS LES COURS D'EAU

Les avantages et les inconvénients liés à l'aménagement de frayères d'omble de fontaine dans les cours d'eau sont les suivants :

AVANTAGES

- Les sites potentiels suggérés se trouvent près de la zone du projet minier Rose (moins de 10 km) et dans les mêmes bassins versants, soit ceux des rivières Pontax et Eastmain.
- Ils sont facilement accessibles, ce qui réduit les difficultés logistiques liées à l'acheminement du matériel et machinerie : certains sites sont tout près de la route de l'Eastmain-1 (CE-3A et CE-4A), les autres (CE-6A et CE-7A, CE-7B et CE-7C) se trouvent à moins de 250 m de cette route ou du chemin menant au réservoir Eastmain-1.
- Cette option de compensation permet la création d'habitats de valeur élevée (frayère).
- Elle vise une des espèces touchées par le projet minier Rose.

- Elle permet de compenser l'un des types d'habitats détruits par le projet minier (les habitats de reproduction de l'omble de fontaine dans les petits cours d'eau).
- Les coûts associés à ce projet sont vraisemblablement moins élevés que les autres options (probablement les moins élevés).
- Ce projet de compensation vise une espèce fortement valorisée par le public en général et par les autochtones.
- Il n'y a généralement pas de difficultés techniques majeures dans l'aménagement de frayères d'omble de fontaine. La faisabilité technique de ce type d'aménagement est éprouvée. Il y a eu de nombreux cas d'aménagement de frayères d'omble de fontaine au Québec, duquel on peut tirer de précieux enseignements.
- Ce type de projet de compensation nécessite en général une demande d'autorisation simple (le concept est déjà assez bien défini et il s'agit d'aménagements fauniques).

INCONVÉNIENTS

- Les superficies aménagées sont petites en comparaison avec celles perdues.
- Cette option de compensation ne vise qu'une seule espèce.
- Le potentiel d'aménagement des sites envisagés est jugé faible à moyen, en raison de contraintes particulières qui pourraient limiter l'efficacité des interventions : qualité de l'eau déficiente à CE-3; problèmes d'apport en sédiments fins et de libre circulation du poisson à CE-4; présence d'espèces prédatrices et compétitrices à CE-6 et CE-7.
- Le rapport « coûts d'aménagement/superficie » est vraisemblablement élevé et devra être bien évalué avant de prendre une décision finale pour cette option de compensation.

4.2.1.4 ENDIGUEMENT DE BAIES DU RÉSERVOIR EASTMAIN-1

Les avantages et les inconvénients associés à l'endiguement des baies du réservoir Eastmain-1 sont :

AVANTAGES

- Les sites potentiels suggérés se trouvent près de la zone du projet minier Rose (moins de 25 km) et dans l'un des bassins versants touchés par le projet, soit celui de la rivière Eastmain.
- Cette option de compensation permet la création d'une grande quantité d'habitats lacustres, généralement suffisante pour compenser les habitats perdus.
- Le type d'habitat créé est destiné aux mêmes espèces que celles touchées par le projet.
- Les habitats compensés sont du même type que les habitats perdus (principalement des milieux lacustres et quelques milieux fluviaux).
- Ce type d'aménagement favorise la biodiversité, car les baies endiguées pourront accommoder plusieurs espèces de poissons, de même que la végétation aquatique, la faune benthique et la faune avienne (canards, oies, limicoles).

INCONVÉNIENTS

- Ce type d'aménagement est très coûteux.
- Il est nécessaire de conclure au préalable une entente avec Hydro-Québec qui gère le réservoir Eastmain-1. Ceci peut exiger du temps, des délais et des coûts supplémentaires.

→ Le processus d'autorisation environnementale sera vraisemblablement plus long et complexe que les autres options de compensation. Encore une fois, des coûts supplémentaires sont à prévoir.

4.2.2 BILAN

Compte tenu des éléments exposés ci-dessus, le bilan suivant peut être dressé (tableau 7).

Tableau 7. Liste des options de compensation des pertes d'habitat du poisson du projet Rose par ordre de priorité

Ordre de priorité	Projet	Distance du site minier	Superficie
1	Aménagement d'une frayère d'esturgeon jaune au PK 113 de la rivière Eastmain	71 km au nord-ouest	1 200 m²
2	Aménagement d'un plan d'eau dans le banc d'emprunt BE-1	6,2 km au sud-est	5,14 à 8,88 ha
2	Aménagement d'un plan d'eau dans le banc d'emprunt BE-3	8,3 km au sud-est	1,04 à 2,45 ha
2	Aménagement d'un plan d'eau dans le banc d'emprunt BE-2	5,3 km au sud-est	2,32 à 10,71 ha
2	Aménagement d'un plan d'eau dans le banc d'emprunt BE-4	9,1 km au sud-est	1,55 à 6,63 ha
3	Aménagement d'une frayère d'omble de fontaine à CE-3A	4,2 km au nord	15 m²
3	Aménagement d'une frayère d'omble de fontaine à CE-4A	2,4 km au nord-est	37,5 m²
3	Aménagement d'une frayère d'omble de fontaine à CE-6A	5,6 km au sud-est	± 25 m²
3	Aménagement d'une frayère d'omble de fontaine à CE-7A	6 km au sud-est	± 6 m²
3	Aménagement d'une frayère d'omble de fontaine à CE-7B	6 km au sud-est	± 18 m²
3	Aménagement d'une frayère d'omble de fontaine à CE-7C	6 km au sud-est	± 15 m²
4	Endiguement de la baie BA-2	10,1 km au nord	20 ha
4	Endiguement de la baie BA-3	2,8 km à l'est	87 ha
4	Endiguement de la baie BA-4	12,6 km à l'est-sud-est	70 ha
4	Endiguement de la baie BA-5	21,6 km à l'est-sud-est	28,7 ha

L'aménagement d'une frayère d'esturgeon jaune au PK 113 de la rivière Eastmain peut être considéré comme l'une des options les plus prometteuses. En effet, elle permettrait de gagner des habitats de valeur élevée, qui contribueraient à rétablir la population d'esturgeon jaune dans le tronçon résiduel de la rivière Eastmain. De plus, c'est un projet désiré par les communautés cries locales et par la société Niskamoon. Nous sommes d'avis que les avantages surpassent les inconvénients et que cette option doit être placée en haut de la liste des priorités pour la compensation.

L'aménagement de plans d'eau dans les bancs d'emprunt est une option tout aussi prometteuse que l'option précédente et doit, elle aussi, figurer en tête de liste. Cette option permettrait premièrement de

compenser en grande partie les pertes d'habitats du projet minier Rose, deuxièmement de créer des habitats similaires à ceux perdus et destinés aux mêmes espèces que celles touchées par le projet et ceci, troisièmement, tout près de la zone d'impact. Cependant, cette option pourrait être relativement coûteuse et, pour cette raison, elle pourrait difficilement être réalisée en même temps que la frayère d'esturgeon jaune. En somme, pour le moment, cette option est placée juste après la frayère d'esturgeon jaune dans la liste des options de compensation (tableau 7). Une analyse des coûts et de la faisabilité technique devra être faite pour choisir les sites de bancs d'emprunt les plus intéressants, pour évaluer combien d'entre eux peuvent être aménagés et pour vérifier également si cette option peut être réalisée de façon simultanée avec une autre option de compensation.

L'aménagement de frayères d'omble de fontaine dans les cours d'eau apparaît comme étant une option secondaire, principalement en raison des petites superficies gagnées et du potentiel d'aménagement jugé faible à moyen des sites envisagés (à cause de contraintes particulières à chacun, voir section précédente). Cette option pourrait toutefois être envisagée comme un complément à un autre projet de compensation plus grand. Il est recommandé de continuer la recherche de sites potentiels d'aménagement en étendant la zone d'étude, ceci dans le but d'augmenter la quantité de frayères à aménager.

En ce qui concerne l'endiguement des baies dans le réservoir Eastmain-1, cette option est placée en bas de la liste des projets de compensation potentiels. En effet, elle implique la mise en place d'aménagements très coûteux, qui nécessiteraient au préalable un processus d'autorisation environnementale complexe et de longues négociations avec Hydro-Québec, le gestionnaire du réservoir. Toutefois, cette option n'est pas éliminée pour le moment, car elle comporte quand même certains avantages (compensation d'une bonne partie des pertes d'habitats, tout près de la zone d'impact, en créant des habitats similaires à ceux perdus et destinés aux mêmes espèces que celles touchées). Parmi les différents sites envisagés, une priorité devrait être accordée à BA-4 et BA-5, qui sont les sites les plus facilement aménageables, au moindre coût.

5 CONCLUSION

Cette étude a permis d'identifier les différentes options possibles pour la compensation des pertes d'habitats du poisson liées au projet minier Rose. Ainsi, il se dégage que l'aménagement d'une frayère d'esturgeon jaune dans la rivière Eastmain et la création de plans d'eau dans quatre bancs d'emprunt situés à moins de 10 km au sud du site minier Rose seraient les meilleures options de compensation.

Dans le cas de l'aménagement de la frayère d'esturgeon jaune, il s'agit d'ajouter du substrat favorable à la fraie en rive gauche de la rivière Eastmain, à la hauteur du PK 113, sur une superficie de 1 200 m². Bien que le site d'aménagement soit de petite superficie et relativement éloigné (environ 70 km) du site du projet minier comparativement aux autres options de compensation envisagées, son intérêt réside dans le fait qu'il peut contribuer à freiner le déclin de la population d'esturgeon de la portion aval de la rivière Eastmain. En effet, cette population connaît de sérieuses difficultés depuis la dérivation complète de ce cours d'eau en 1980, en raison notamment de la dégradation de ses habitats de reproduction. De plus, ce projet est désiré par la communauté crie d'Eastmain et par la société Niskamoon, car il pourrait favoriser le maintien des pêches cries, encore pratiquées dans la rivière Eastmain. Le projet est évalué à 1,4 M$ et a déjà fait l'objet d'un concept d'aménagement préliminaire.

En ce qui concerne l'aménagement des bancs d'emprunt, il s'agit de créer des plans d'eau en creusant des dépressions déjà présentes sur les sites et en les reliant à une source d'eau proximale (lac ou cours d'eau) pour assurer un apport et une circulation hydrique. Selon les schémas d'aménagement préliminaires élaborés dans cette étude, il serait possible de créer des plans d'eau ayant une superficie totale de 10 à 29 ha, ce qui permettrait ainsi de compenser une grande partie des habitats perdus. Qui plus est, les habitats créés auraient les mêmes caractéristiques que ceux qui seront éventuellement perdus et conviendraient aux mêmes espèces que celles touchées par le projet minier Rose. Des études plus approfondies et des estimations de coûts devront être réalisées afin de préciser le nombre et la superficie des plans d'eau à aménager.

L'aménagement de six frayères d'omble de fontaine dans quatre petits cours d'eau à proximité du projet minier Rose représente une autre option de compensation envisageable. Toutefois, elle apparaît secondaire ou encore complémentaire à une autre option, du fait que les superficies gagnées seraient très modestes (moins de 100 m² au total) et que le potentiel d'aménagement des sites est jugé faible à moyen à cause de contraintes particulières aux différents sites envisagés (mauvaise qualité de l'eau, présence d'espèces prédatrices et compétitrices, obstacles à la libre circulation du poisson). Des efforts supplémentaires devraient être consacrés pour trouver d'autres sites d'aménagement, de façon à augmenter la superficie de compensation.

L'endiguement de quatre baies du réservoir Eastmain-1 représente la dernière et la moins intéressante des options envisagées. En effet, il s'agit d'un projet complexe au plan technique, auquel sont rattachés des coûts vraisemblablement élevés. Il implique également un long processus d'autorisations environnementales avec les instances concernées, de même que des négociations avec Hydro-Québec, le gestionnaire du réservoir. Toutefois, malgré ces inconvénients, cette option n'est pas éliminée pour le moment.

6 RÉFÉRENCES

6.1 RÉFÉRENCES CITÉES

- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2012. *Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert. Reproduction de l'esturgeon jaune dans la portion aval des rivières Eastmain et Opinaca – Travaux 2010-2011*. Rapport préparé pour Hydro-Québec Production. 43 p.et annexes.
- HAYEUR, G. 2001. *Synthèse des connaissances acquise en milieu nordique de 1970 à 2000.* Montréal. Hydro-Québec. 110 p.
- KAWESHEKAMI. 2016. *Lake sturgeon spawning ground at KP 113 of Eastmain River. Phase 1.* Report for the Cree Nation of Eastmain. 15 p. and appendices.
- LALUMIÈRE ET BROUARD. 1984. *Synthèse des aménagements piscicoles : réservoirs du complexe La Grande (phase I).* Rapport de Gilles Shooner Inc. à la Direction de l'Ingénierie et de l'Environnement de la Société d'Énergie de la Baie James. 46 p. et annexes.
- WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Poisson et son habitat.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. Projet n° 111-17853-01. 61 p. et annexes.
- WSP. 2016. *Projet minier Rose lithium - tantale. Renseignements préliminaires du projet. Territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James*. Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. Projet n° 111-17853-01. 45 p.

6.2 RÉFÉRENCES CONSULTÉES

- GENIVAR. 2004. *Projet de centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Potentiel d'aménagement pour l'omble de fontaine et le touladi.* Rapport sectoriel. Rapport de GENIVAR Groupe-Conseil inc. pour Hydro-Québec et la Société d'Énergie de la Baie James. 86 p.
- GENIVAR. 2006. *Projet de centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Concept des aménagements piscicoles complémentaires du secteur des rivières Rupert, Lemare et Nemiscau.* Rapport sectoriel. Rapport de GENIVAR à Hydro-Québec et la Société d'Énergie de la Baie James. 54 p. et annexes.
- GENIVAR. 2006. *Projet de centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Schémas directeurs des aménagements piscicoles complémentaires du secteur des rivières Rupert, Lemare et Nemiscau.* Rapport sectoriel. Rapport de GENIVAR à Hydro-Québec et la Société d'Énergie de la Baie James. 68 p. et annexes.
- HAYEUR, G. 2001. *Synthèse des connaissances acquise en milieu nordique de 1970 à 2000.* Montréal. Hydro-Québec. 110 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Étude d'impact sur l'Environnement*. Hydro-Québec Production. Volumes 1 à 9.
- LALUMIÈRE ET BROUARD. 1984. *Synthèse des aménagements piscicoles : réservoirs du complexe La Grande (phase I).* Rapport de Gilles Shooner Inc. à la Direction de l'Ingénierie et de l'Environnement de la Société d'Énergie de la Baie James. 46 p. et annexes.

Annexe 1

DÉFINITION DES FACIÈS D'ÉCOULEMENT ET DES SUBSTRATS

Définition des faciès d'écoulement (adapté de Boudreault, 1984).

Faciès d'écoulement	Description
Chute (Ct)	Segment d'un cours d'eau où le lit présente une dénivellation brusque. Ce dernier est alors constitué de roche en place avec quelquefois de très gros blocs. Il s'agit d'un obstacle souvent infranchissable pour les poissons qui se déplacent pour s'alimenter ou migrent pour se reproduire.
Cascade (Ca)	Rupture de pente en forme d'escalier, où dominent les blocs et le roc comme composantes du lit. Ce type d'obstacle est habituellement franchissable quoiqu'il puisse être, à certains endroits, insurmontable par les poissons.
Rapide (Ra)	Légère rupture de pente où l'écoulement est rapide et turbulent. La surface de l'eau est souvent brisée par la présence de matériaux grossiers qui affleurent. La granulométrie du lit s'échelonne généralement des galets aux gros blocs.
Seuil (Se)	Secteur peu profond constituant un haut-fond ou une légère rupture de pente du lit du cours d'eau. L'écoulement y est habituellement assez rapide et la granulométrie se situe habituellement dans la gamme des graviers, cailloux et galets.
Chenal (Ch)	Segment dont les rives sont souvent (mais pas obligatoirement) rectilignes et où la profondeur d'eau et la pente sont relativement constantes. Le courant varie de lent à rapide selon la pente. La surface de l'eau demeure lisse. La granulométrie des matériaux va en général du sable au galet.
Bassin (Ba)	Zone d'eau profonde correspondant la plupart du temps à un élargissement du cours d'eau. Le courant est lent, favorisant la sédimentation. Les bassins intercalés dans des sections de chutes et cascades font cependant exception à cette définition : de dimensions plus restreintes, ils sont constitués principalement de roc et de matériaux grossiers.
Lac (La)	Section lentique correspondant à un grand élargissement du cours d'eau.

Classification du substrat (tiré de Boudreault, 1984).

Classe granulométrique	Code	Diamètre (mm)
Roc R		Roche-mère
Bloc métrique	B^x	Plus de 1 000
Bloc	B	250 à 1 000
Galet	G	80 à 250
Caillou	C	40 à 80
Gravier	V	5 à 40
Sable	S	0,125 à 5
Limon	L	Moins de 0,125

Référence :

BOUDREAULT, A. 1984. Méthodologie utilisée pour la photo-interprétation des rivières à saumons de la Cote-Nord. Étude réalisée par Gilles Shooner Inc. pour le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique. 26 p.

Annexe 2

RÉSULTATS DE LA PHOTO-INTERPRÉTATION DES COURS D'EAU CE-6 ET CE-7

CE6-9 | Ch1
CE6-10 | Ca
CE6-11 | Ba1
CE6-12 | Ra1
CE6-13 | Ch1
CE6-14 | Ba1
CE6-8 | Ra2
CE6-7 | Ch2
CE6-6 | Ch3
CE6-5 | Ch3
CE6-4 | Ba2
CE6-3 | Ch3
CE6-2 | Se3
CE6-1 | Ch3

Segmentation

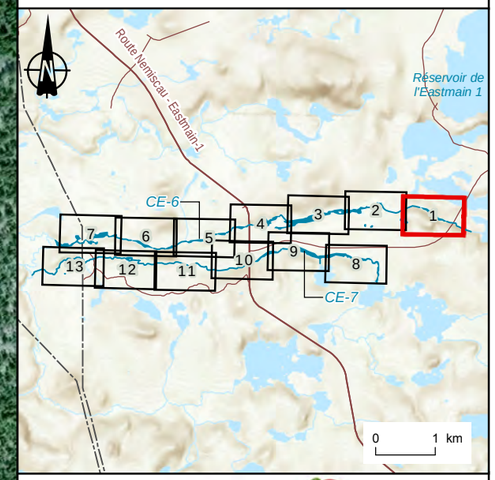
Limite des segments homogènes

BE4-1 | Ch3 — Habitat
Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 6 - Feuillet 1

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300
0 33 66 99 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 1 de 13

Juin 2017

WSP

76°4'

55°56'

CE6-22 | Ch3
CE6-26 | Ba1
CE6-23 | Se2
CE6-21 | Ch1
CE6-25 | Ra2
CE6-20 | Ch1
CE6-19 | Ba1
CE6-18 | Ra1
CE6-17 | Ch1
CE6-24 | Ba2
CE6-16 | Ra1
CE6-15 | Ch1

Segmentation

Limite des segments homogènes

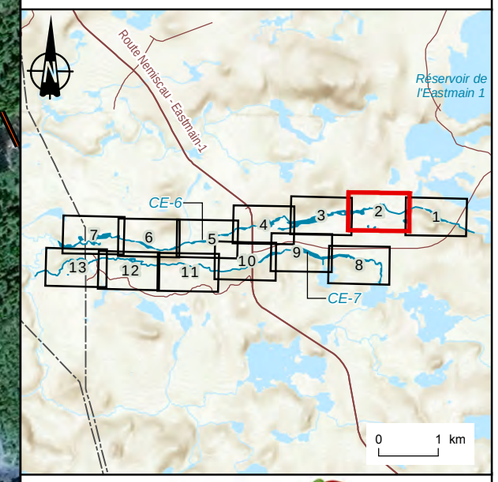
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 6 - Feuillet 2

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300
0 33 66 99 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 2 de 13

Juin 2017

WSP

76°5'

CE6-27 | Ch3

54°59'

76°5'

Segmentation

Limite des segments homogènes

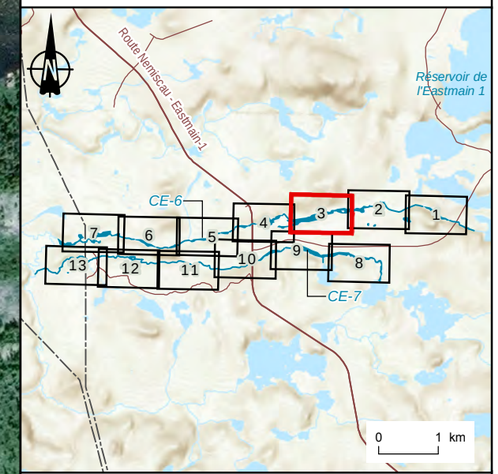
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 6 - Feuillet 3

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300
0 33 66 99 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 3 de 13

Juin 2017

WSP

76°6'

51°59'

Route Nemiscau - Eastmain-1

CE6-30 | Se3

CE6-29 | Ch2

CE6-28 | Ch3

CE6-31 | Ch3

CE6-32 | Ch3

CE6-33 | Ba2

CE6-34 | Se3

CE6-35 | Ch3

Segmentation

Limite des segments homogènes

BE4-1 | Ch3 — Habitat

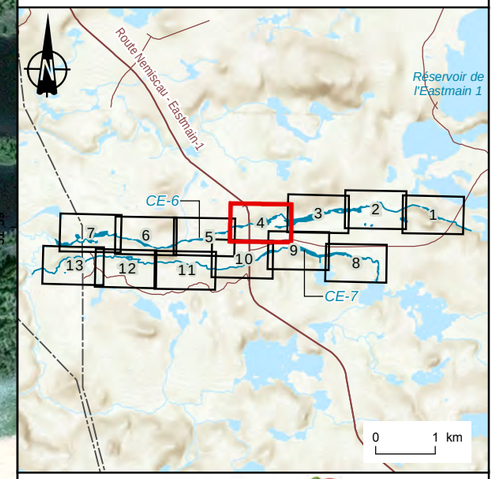
Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1

[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

– Plan de compensation –

CE 6 - Feuillet 4

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300

0 33 66 99 m

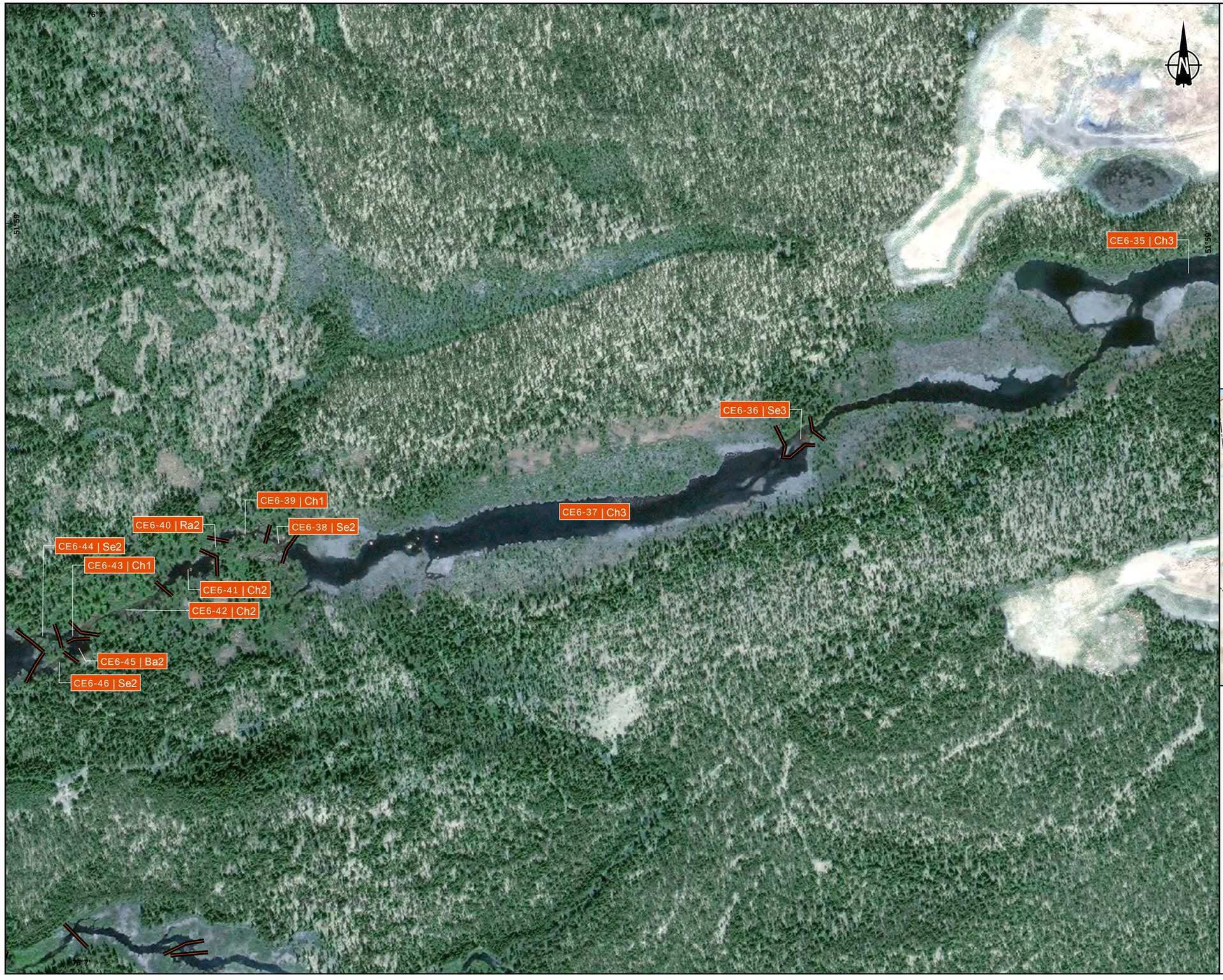
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2

Feuillet 4 de 13

Juin 2017

WSP



Segmentation

Limite des segments homogènes

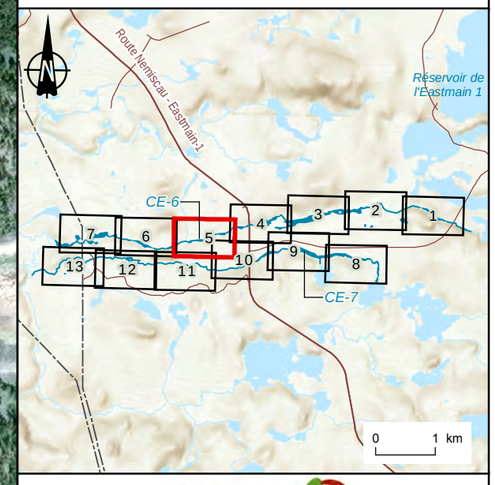
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 6 - Feuillet 5

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300

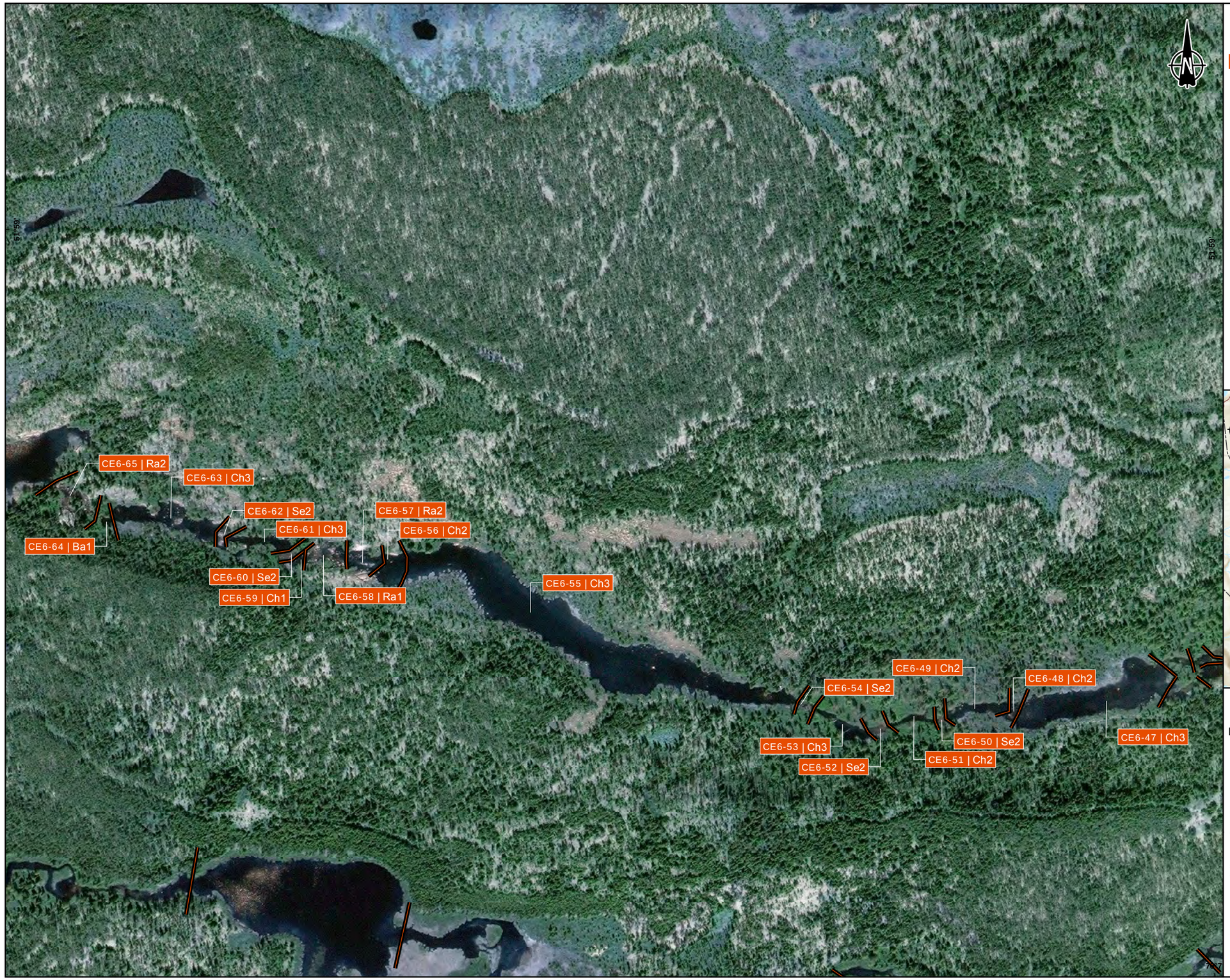
0 33 66 99 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 5 de 13

Juin 2017

WSP



Segmentation

Limite des segments homogènes

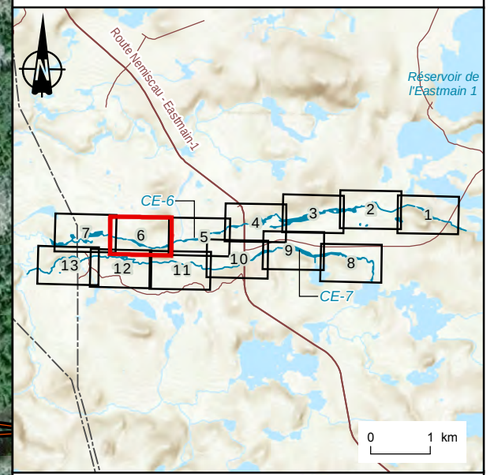
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

– Plan de compensation –

CE 6 - Feuillet 6

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300

0 33 66 99 m

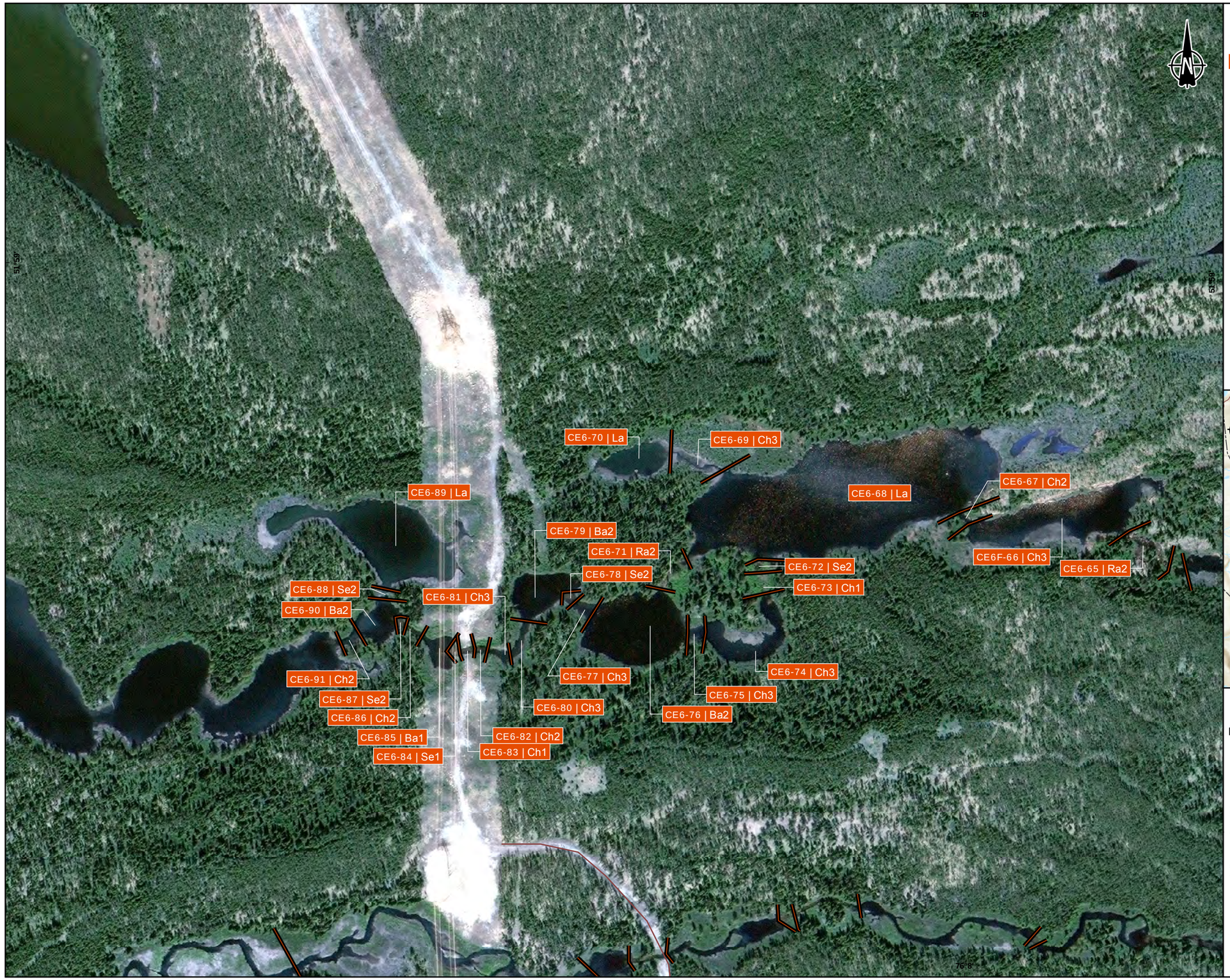
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2

Feuillet 6 de 13

Juin 2017

WSP



Segmentation

Limite des segments homogènes

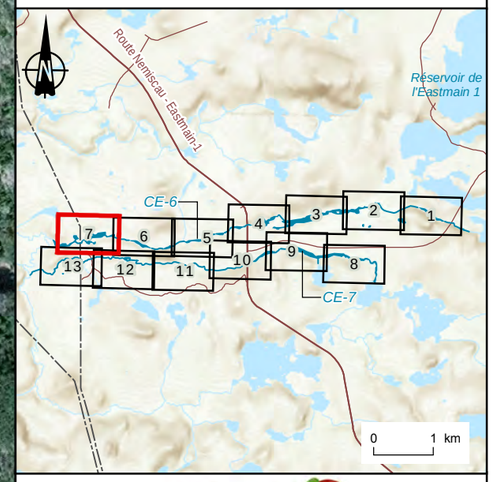
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 6 - Feuillet 7

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

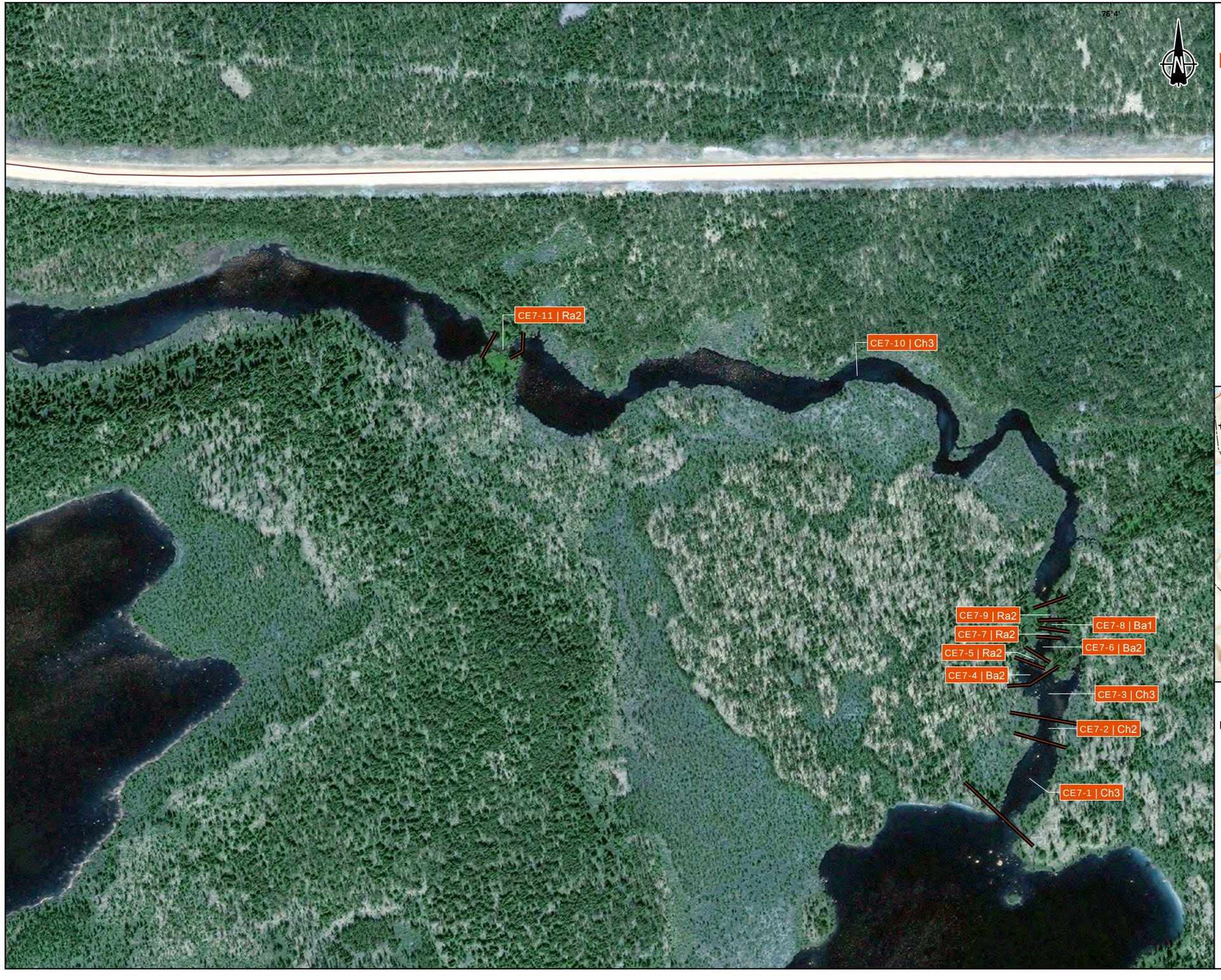
Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300
0 33 66 99 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 7 de 13

Juin 2017

WSP



Segmentation

Limite des segments homogènes

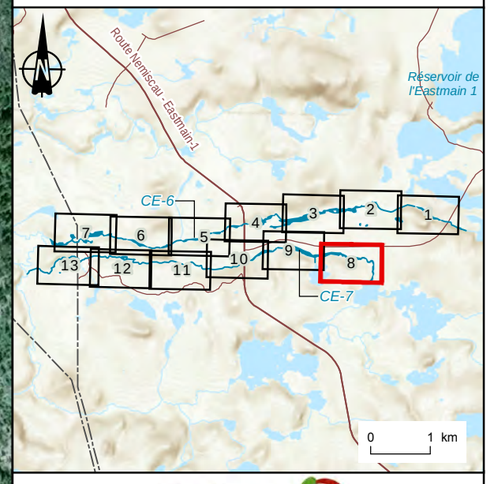
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 7 - Feuillet 8

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300

0 33 66 99 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 8 de 13

Juin 2017

WSP

Segmentation

Limite des segments homogènes

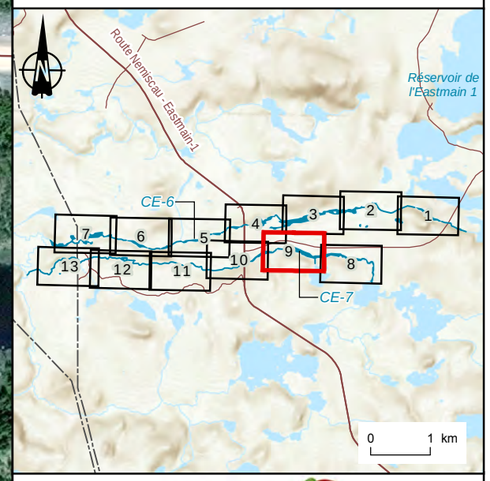
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 7 - Feuillet 9

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

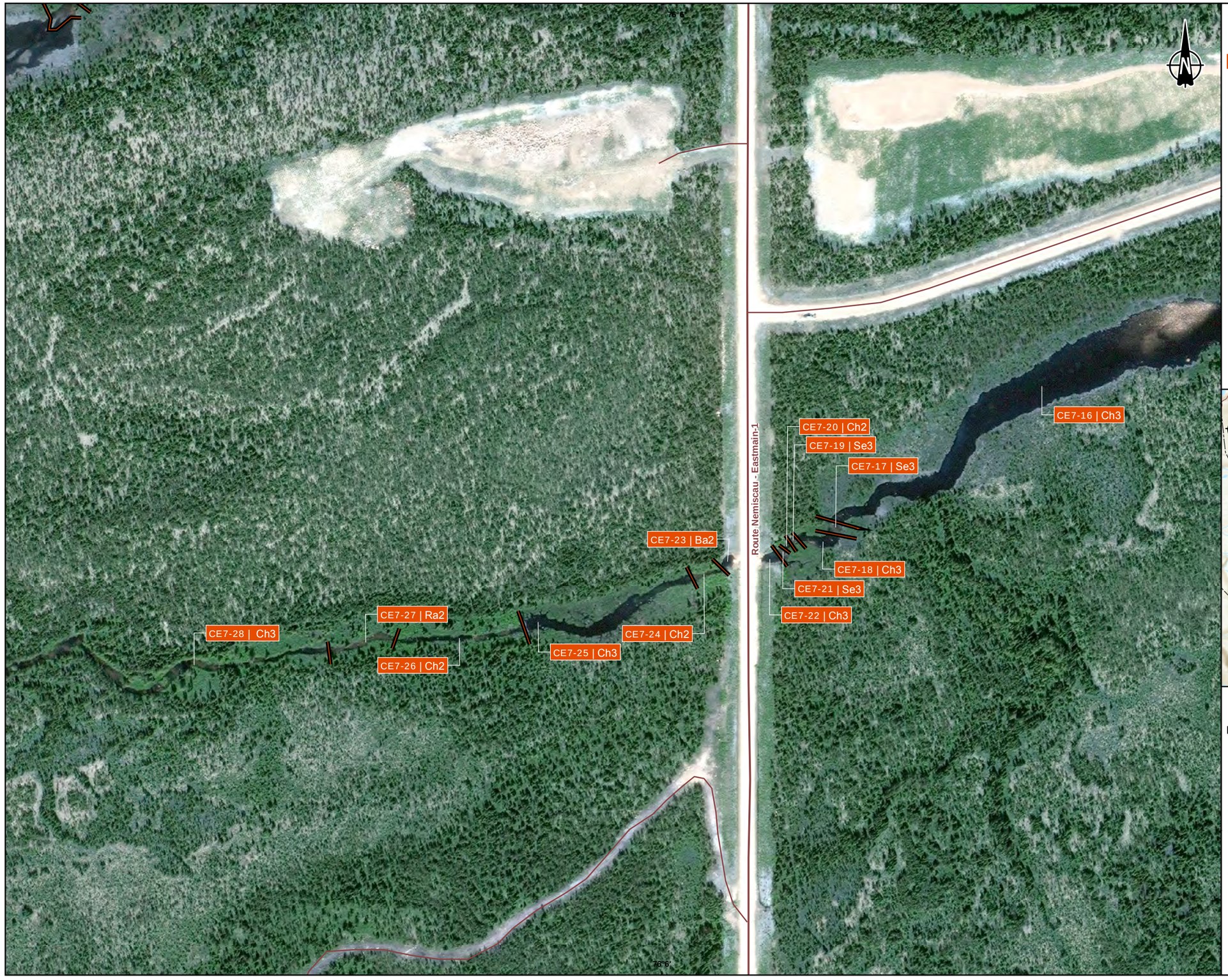
Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300
0 33 66 99 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 9 de 13

Juin 2017

WSP



Segmentation

Limite des segments homogènes

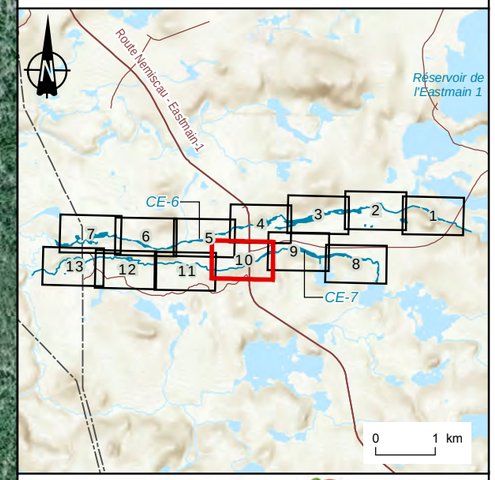
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

– Plan de compensation –

CE 7 - Feuillet 10

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300

0 33 66 99 m

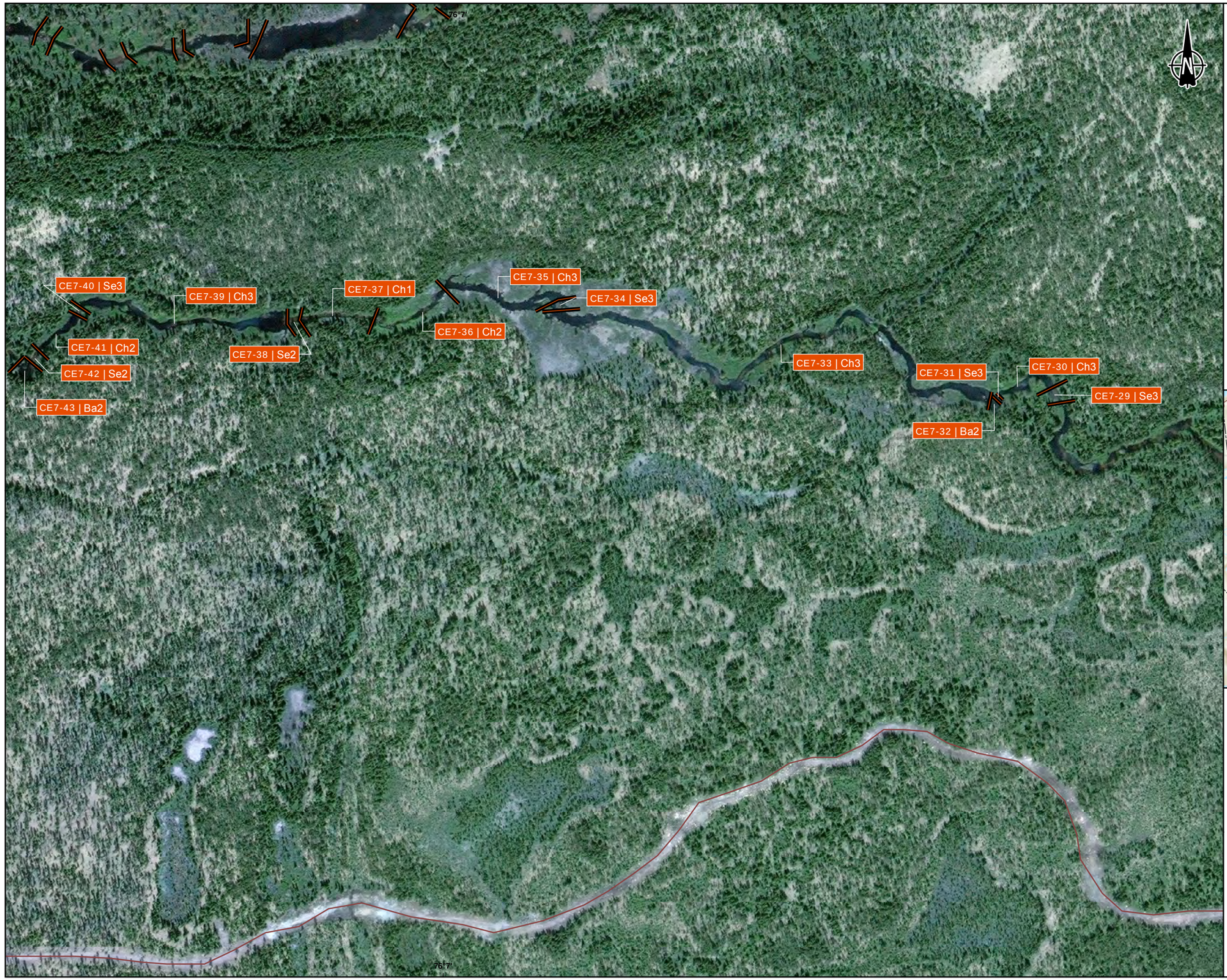
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2

Feuillet 10 de 13

Juin 2017

WSP



Segmentation

Limite des segments homogènes

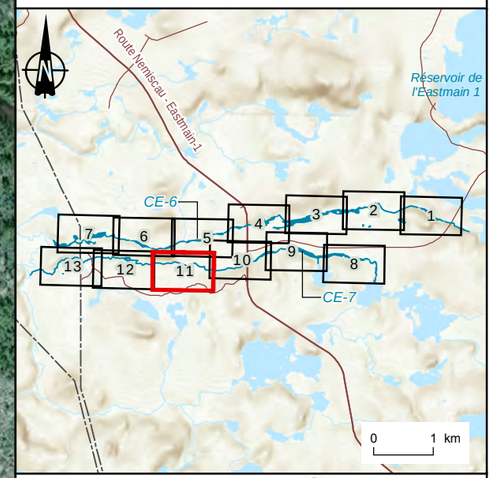
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 7 - Feuillet 11

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300
0 33 66 99 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 11 de 13

Juin 2017

WSP

Segmentation

Limite des segments homogènes

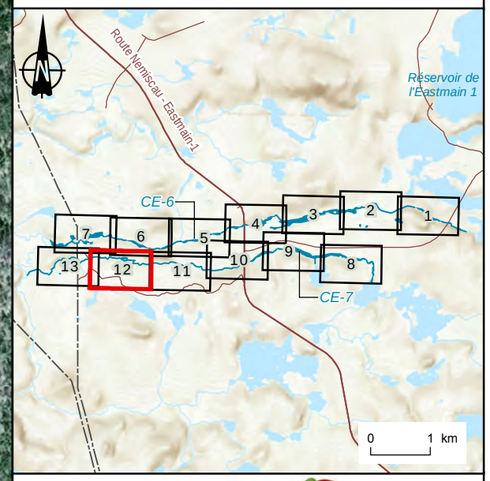
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 7 - Feuillet 12

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300
0 33 66 99 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 12 de 13

Juin 2017

WSP

CE7-55 | Ch3

CE7-54 | Ba2

CE7-51 | Se3

CE7-52 | Ch3

CE7-53 | Ch2

Segmentation

Limite des segments homogènes

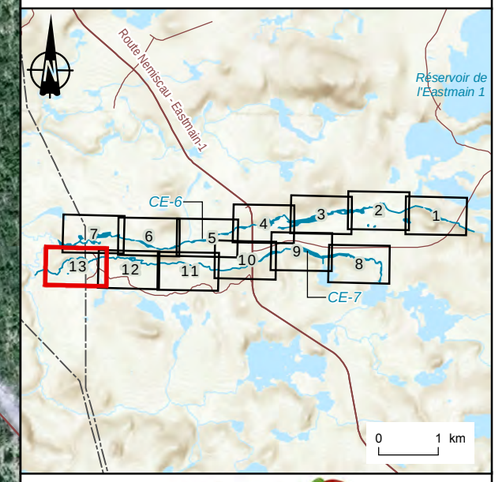
BE4-1 | Ch3 — Habitat

Numéro du segment homogène

Définition des types d'habitat

Habitat	Code	Faciès d'écoulement [1]	Substrat dominant [2]	Substrat sous-dominant [2]
Chute	Ct	Ct	R	Bx
Cascade	Ca	Ca	R, Bx	B
Rapide 1	Ra1	Ra	B/Bx	G/R
Rapide 2	Ra2	Ra	G	C/G/R
Seuil 1	Se1	Se	G/B	C
Seuil 2	Se2	Se	G/C	B/V
Seuil 3	Se3	Se	C/V	G/S
Chenal 1	Ch1	Ch	G/B	C
Chenal 2	Ch2	Ch	C/V	S/G
Chenal 3	Ch3	Ch	V/S	C
Bassin 1	Ba1	Ba	V/S	B/G/C
Bassin 2	Ba2	Ba	V/S	
Lac	La	L	V/S	B/G/C

[1] Les faciès d'écoulement sont définis à l'annexe 1
[2] Les substrats sont définis à l'annexe 1



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Plan de compensation –

CE 7 - Feuillet 13

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Imagerie : Viasat Technologies, 2010

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_rs_cp_anx2_habitat_wspb_170606.mxd

Échelle 1 : 3 300
0 33 66 99 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2
Feuillet 13 de 13

Juin 2017

WSP

Rapport sectoriel 10

RS-10 : FAUNE TERRESTRE ET AVIAIRE

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

FAUNE TERRESTRE ET AVIAIRE

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL
D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

N° de projet : 111-17853-01

AVRIL 2017

WSP

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

FAUNE TERRESTRE ET AVIAIRE

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHE BAIE-JAMES

Corporation Éléments Critiques

Version finale

Projet nº : 111-17853-01
Date : Avril 2017

WSP Canada Inc.
1890, avenue Charles-Normand
Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8

Téléphone : +1 418-589-8911
Télécopieur : +1 418-589-2339
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc.

11 avril 2017
Date

RÉVISÉ PAR

Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.

11 avril 2017
Date

Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Chargée de projet

11 avril 2017
Date

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillère en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargée de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Adjoint au chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Rédactrice principale	Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc.
Collaborateurs	Marc Gauthier, biologiste, Ph. D. Sandrine Effray, technicienne de la faune
Équipe technique – Relevés 2012	Éric Gingras, biologiste Éric Dufour, biologiste Marie-Claude Dostie, technicienne de la faune
Équipe technique – Relevés 2016	Nicolas Chapotard, technicien de la faune Tommy Landry, biologiste, M. Sc. Véronique Connolly, biologiste, M. Sc.
Cartographie	Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique Martine Leclair, cartographe
Relecture, mise en page et édition	Nancy Imbeault, adjointe administrative

SOUS-TRAITANT

Biologiste	François Morneau, biologiste M. Sc.

Référence à citer :

WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Faune terrestre et aviaire.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 54 p. et annexes.

ABRÉVIATIONS

%	Pourcentage
< ou >	Inférieur à ou supérieur à
AONQ	Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEC	Corporation Éléments Critiques
DRL	Dénombrement à rayon limité
E	Est
ÉC	Équivalent-couple
ÉC/ha	Équivalent-couple/hectare
EPOQ	Étude des populations d'oiseaux du Québec
ha	Hectare
IPA	Indice ponctuel d'abondance
Km/ha	Kilomètre par hectare
km / km²	Kilomètre / kilomètre carré
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
N	Nord
O	Ouest
RQO	Regroupement QuébecOiseaux
S	Sud
SCF	Service canadien de la faune

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.2.1 HERPÉTOFAUNE 1
1.2.2 FAUNE AVIAIRE 1
1.2.3 MICROMAMMIFÈRES 2

1.3 ZONE D'ÉTUDE 2

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 DEMANDE D'INFORMATION 5

2.2 RELEVÉ DE TERRAIN 5

2.2.1 HERPÉTOFAUNE 5
2.2.1.1 ANOURES 5
2.2.1.2 SALAMANDRES FORESTIÈRES ET COULEUVRES 6
2.2.1.3 SALAMANDRES DE RUISSEAUX 9
2.2.2 FAUNE AVIAIRE 9
2.2.2.1 SAUVAGINE ET OISEAUX DE PROIE 9
2.2.2.2 OISEAUX TERRESTRES 13
2.2.2.3 ESPÈCES ASSOCIÉES AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE 17
2.2.2.4 AUTRES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 17
2.2.3 MICROMAMMIFÈRES 18
2.2.3.1 INVENTAIRE 18
2.2.3.2 IDENTIFICATION EN LABORATOIRE 18
2.2.3.3 ANALYSE DES DONNÉES 18
2.2.4 AUTRES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES 19

3 RÉSULTATS 23

3.1 HERPÉTOFAUNE 23

3.1.1 ANOURES 23
3.1.1.1 ESPÈCE À STATUT PARTICULIER 24
3.1.2 SALAMANDRE FORESTIÈRE ET COULEUVRE 25
3.1.3 SALAMANDRE DE RUISSEAUX 25

3.2 FAUNE AVIAIRE 25

3.2.1 SAUVAGINE ET AUTRES OISEAUX AQUATIQUES 25
3.2.1.1 INVENTAIRE HÉLIPORTÉ 25

3.2.1.2 STATION D'OBSERVATION 29
3.2.2 OISEAUX DE PROIE ET CORVIDÉS 29
3.2.3 OISEAUX TERRESTRES 30
3.2.4 ESPÈCES ASSOCIÉES AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE 32
3.2.4.1 ESPÈCES ASSOCIÉES AUX MILIEUX HUMIDES 32
3.2.4.2 OISEAUX DE RIVAGE 38
3.2.5 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 38

3.3 MICROMAMMIFÈRES 45
3.3.1 INVENTAIRE 45
3.3.2 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 47

3.4 AUTRES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES 48

4 BILAN 49

5 RÉFÉRENCES 51

TABLEAUX

TABLEAU 1. STATIONS D'INVENTAIRE ET HABITATS 6
TABLEAU 2. DESCRIPTION DES COTES D'ABONDANCE DES CHANTS D'ANOURES 6
TABLEAU 3. RÉPARTITION DES STATIONS D'ÉCOUTE DES OISEAUX TERRESTRES PAR TYPE D'HABITAT 14
TABLEAU 4. EFFORTS D'INVENTAIRE CONSACRÉS AU RECENSEMENT DES MICROMAMMIFÈRES 19
TABLEAU 5. LISTE DES ESPÈCES SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE 23
TABLEAU 6. COTES D'ABONDANCE DES ANOURES ENREGISTRÉES AUX STATIONS D'ÉCOUTE (MAGNÉTOFAUNE®, WSP) 23
TABLEAU 7. OBSERVATIONS OPPORTUNISTES D'ANOURES DANS LA ZONE D'ÉTUDE (2012 ET 2016) 24
TABLEAU 8. ABONDANCE DES COUPLES NICHEURS D'ANATIDÉS ET D'AUTRES ESPÈCES D'OISEAUX AQUATIQUES AU PRINTEMPS 2012 27
TABLEAU 9. MENTIONS D'OISEAUX DE PROIE DANS LA ZONE D'ÉTUDE 30
TABLEAU 10. RICHESSE SPÉCIFIQUE MOYENNE ET CUMULATIVE D'OISEAUX TERRESTRES PAR TYPE D'HABITAT DANS LA ZONE D'ÉTUDE 30
TABLEAU 11. ESTIMATION DE L'ABONDANCE, DE LA DENSITÉ MOYENNE ET DE LA TAILLE DES POPULATIONS D'OISEAUX TERRESTRES DANS LA ZONE D'ÉTUDE 31
TABLEAU 12. DENSITÉ ET ABONDANCE DES OISEAUX TERRESTRES RECENSÉS DANS LES PEUPLEMENTS RÉSINEUX À LICHENS ET RÉSINEUX À SPHAIGNES 33
TABLEAU 13. DENSITÉ ET ABONDANCE DES OISEAUX TERRESTRES RECENSÉS DANS LES PEUPLEMENTS FEUILLUS ET MIXTE 35
TABLEAU 14. TYPE DE MILIEUX HUMIDES ET TRANSECTS 37
TABLEAU 15. DENSITÉ MOYENNE (ÉC/HA) DES ESPÈCES RENCONTRÉES DANS LES TOURBIÈRES OUVERTES 37
TABLEAU 16. OISEAUX DE RIVAGE OBSERVÉS DANS LA ZONE D'ÉTUDE 38
TABLEAU 17. LISTE DES ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE 39
TABLEAU 18. OBSERVATION DE L'ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE DANS LA ZONE D'ÉTUDE 40
TABLEAU 19. LISTE DES ESPÈCES DE MICROMAMMIFÈRES QUI SONT SUSCEPTIBLES DE FRÉQUENTER LA ZONE D'ÉTUDE 45
TABLEAU 20. SUCCÈS DE CAPTURE DE MICROMAMMIFÈRES PAR TRANSECT D'INVENTAIRE ET PAR TYPE DE PIÈGE 46
TABLEAU 21. SUCCÈS DE CAPTURE DE MICROMAMMIFÈRES PAR ESPÈCE 47
TABLEAU 22. LISTE DES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES PRÉSENTS DANS LA ZONE D'ÉTUDE 48

CARTES

CARTE 1. LOCALISATION RÉGIONALE DU PROJET 3
CARTE 2. PLAN D'INVENTAIRE DE L'HERPÉTOFAUNE 7
CARTE 3. PLAN D'INVENTAIRE DE LA SAUVAGINE ET DES OISEAUX DE PROIE 11
CARTE 4. INVENTAIRE DES OISEAUX TERRESTRES ET DES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 15
CARTE 5. INVENTAIRE DES MICROMAMMIFÈRES 21
CARTE 6. LOCALISATION DES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 43

ANNEXES

ANNEXE 1 DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE DES INVENTAIRES
ANNEXE 2 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES LORS DES STATIONS D'ÉCOUTE
ANNEXE 3 CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT À PROXIMITÉ DES STATIONS D'ÉCOUTE
ANNEXE 4 LISTE DES ESPÈCES OBSERVÉES DANS LA ZONE D'ÉTUDE

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (« LQE ») et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans ce contexte, CEC a mandaté WSP Canada Inc. (« WSP ») afin de réaliser une description de la faune terrestre et aviaire susceptible d'être touchée par le projet. Ces données permettront d'évaluer les impacts du projet minier sur le milieu naturel, plus spécifiquement sur la faune et son habitat.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

1.2.1 HERPÉTOFAUNE

Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

- déterminer la composition spécifique des espèces de l'herpétofaune;
- valider la présence de la rainette faux-grillon boréale (*Pseudacris maculata*), une espèce à statut particulier.

1.2.2 FAUNE AVIAIRE

Des inventaires d'oiseaux en période de nidification ont été réalisés dans le cadre de l'évaluation environnementale du Projet minier Rose. Cette étude vise à connaître l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux nicheurs de tous types.

Pour inventorier les oiseaux en période de nidification, trois campagnes de terrain distinctes ont été réalisées, dont deux en 2012 et une en 2016.

Le premier inventaire réalisé en 2012 visait les oiseaux de proie et la sauvagine et a été effectué en hélicoptère. Les objectifs visés étaient les suivants :

- valider la présence d'oiseaux de proie nichant dans la zone immédiate des travaux et en périphérie, en particulier le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*);

- déterminer l'abondance et la richesse spécifique de la sauvagine en période de nidification dans la zone immédiate des travaux et en périphérie de cette dernière.

Deux campagnes de terrain ont été réalisées par voie terrestre en 2012 et 2016. Ces campagnes visaient particulièrement les oiseaux terrestres nicheurs, les limicoles et les espèces à statut particulier à l'emplacement prévus des travaux et en périphérie de ces dernières. Les objectifs visés par ces campagnes étaient les suivants :

- déterminer l'abondance, la densité et la composition spécifique des oiseaux nichant (oiseaux forestiers et limicoles) dans les milieux humides et les milieux terrestres;
- valider la présence d'espèces à statut particulier dans la zone d'étude.

1.2.3 MICROMAMMIFÈRES

En ce qui concerne les micromammifères, les objectifs étaient les suivants :

- déterminer l'abondance et la composition spécifique des micromammifères;
- valider la présence d'espèces à statut particulier, notamment le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) et le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*).

1.3 ZONE D'ÉTUDE

La propriété Rose est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James[1], à environ 40 km au nord du village cri de Nemaska (Nemiscau), lequel est situé à environ 240 km au nord-nord-est de Chibougamau (carte 1). Elle est donc accessible via la route du Nord, praticable depuis Chibougamau en toutes saisons. Le site est également accessible via Matagami, par la route 109 et la route du Nord. Les coordonnées géographiques centrales approximatives de la propriété Rose sont :

51° 59' 32'' Nord	76° 18' 55'' Ouest	WSG, 1984
5 761 000 m Nord	409 700 m Est	UTM (Zone 18, NAD83)

La zone d'étude couvrant les oiseaux terrestres, les micromammifères et l'herpétofaune se limite à l'empreinte des infrastructures minières. Pour ce qui est de la zone d'étude de la sauvagine et des oiseaux de proie, elle consiste en quatre parcelles de 22,5 km² centrées sur la zone d'étude.

[1] Anciennement la municipalité de Baie-James.

79°0' 78°0' 77°0' 76°0' 75°0'

52°0' 51°0'

Vers le complexe
La Grande /
To La Grande Complex

Lac Opinaca
Opinaca Lake

Rivière Opinaca
Opinaca River

Lac Low
Low Lake

Petit lac Opinaca
Petit lac Opinaca Lake

Rivière Eastmain
Eastmain River

Eastmain

Baie James
James Bay

Chemin d'Eastmain
Eastmain road

Projet Rose lithium-tantale
Rose Lithium-Tantalum Project

Réservoir de l'Eastmain 1
Eastmain 1 Reservoir

Nemaska

Route du Nord
Route du Nord

Route de la Baie-James
James Bay road

Waskaganish

Rivière Rupert
Rupert River

Rivière Rupert
Rupert River

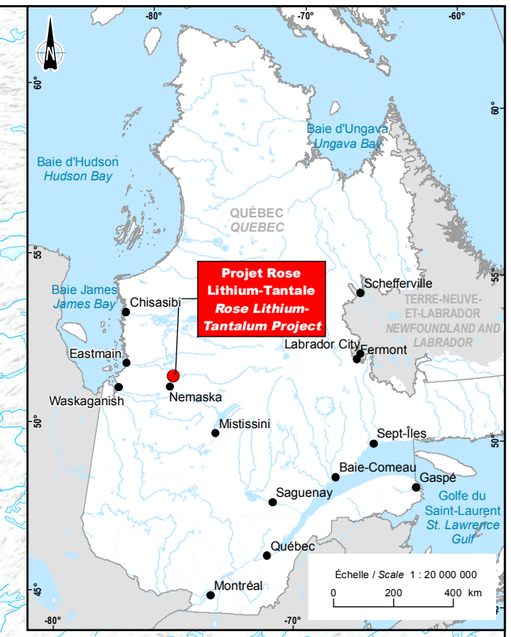
Lac Nemiscau
Nemiscau Lake

Lac Evans
Evans Lake

Rivière Nottaway
Nottaway River

Rivière Harricana
Harricana River

Vers Val-d'Or
To Val-d'Or



Terre de la catégorie I (CBJNQ) / *Category I land (JBNQA)*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Faune terrestre et aviaire / *Terrestrial Wildlife and Avifauna* –

Localisation régionale du projet /
Project Regional Location

Sources :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002
SDA, 1/20 000, MRNF Québec, 2015
Service Layer Credits : Esri, USGS, NOAA

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ft_C01_LocRegionale_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 000 000
0 10 20 30 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1
Map 1

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 DEMANDE D'INFORMATION

Plusieurs demandes d'information ont été acheminées à divers organismes et ministères dans le but de dresser un portrait complet de la faune aviaire présente ou susceptible d'être présente dans la zone d'étude. Une demande d'extraction de données a été envoyée au Regroupement QuébecOiseaux (« RQO ») afin d'obtenir les données contenues dans la banque de données SOS-POP (SOS-POP, 2016). La base de données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (2010-2014) (« AONQ ») a également été consultée (AONQ, 2016a). Les données de six parcelles de 100 km² centrées sur la zone d'étude ont été utilisées. Il a ainsi été possible d'extraire une liste d'oiseaux avec les codes de nidification.

En ce qui a trait à la banque de données d'étude des populations d'oiseaux du Québec (« EPOQ »), une demande a été envoyée au RQO (2016). Finalement, des demandes ont été envoyées au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (« CDPNQ ») du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (« MFFP ») (CDPNQ, 2016) ainsi qu'au Service canadien de la faune (« SCF ») d'Environnement Canada (espèces en péril, colonies d'oiseaux aquatiques et inventaires de la sauvagine) (SCF, 2016).

2.2 RELEVÉ DE TERRAIN

2.2.1 HERPÉTOFAUNE

2.2.1.1 ANOURES

La classe des anoures (crapauds, grenouilles et rainettes) a été inventoriée par la méthode acoustique, qui consiste à noter et à quantifier les chants entendus au cours de la période de reproduction des différentes espèces (SHNVSL, 2006; Bouthillier *et al.*, 2015a). Aux fins de ces inventaires, six dispositifs d'enregistrement automatisés (MagnétoFaune®, WSP) ont été installés à proximité d'habitats de reproduction potentiels (carte 2; photos 1 à 10, annexe 1), c'est-à-dire en bordure de plans d'eau et de milieux humides où les anoures sont susceptibles de s'accoupler et de pondre leurs œufs (tableau 1). Les MagnétoFaune® (WSP) sont des systèmes programmables d'enregistrement des vocalisations animales qui, une fois installés en milieu naturel, peuvent demeurer en opération autonome durant plusieurs semaines. Ces systèmes permettent notamment de réaliser des inventaires dans des milieux reculés et souvent difficilement accessibles de nuit pour la réalisation d'inventaires acoustiques conventionnels. Les données récoltées par ces appareils sont enregistrées sur des cartes mémoire, dont le contenu est analysé ultérieurement.

Afin de couvrir la saison de reproduction de l'ensemble des espèces potentiellement présentes, les appareils ont été installés les 29 et 30 mai 2016 et ont été récupérés au début septembre. Les systèmes d'enregistrement ont été programmés pour enregistrer les sons ambiants pour trois périodes de 5 minutes par jour, à raison d'une séquence à 21 h, 22 h et 23 h respectivement.

Tableau 1. Stations d'inventaire et habitats

Station	Coordonnées	Habitat
MF-01	52° 01' 09.1'' N - 76° 09' 22.1'' O	Extrémité sud d'un lac, près de l'embouchure d'un cours d'eau. Berges clairsemées couvertes d'une mosaïque d'épinettes, d'éricacées et de graminées.
MF-02	52° 01' 05.6'' N - 76° 10' 09.9'' O	Extrémité ouest d'un lac. Berges clairsemées couvertes d'une mosaïque d'épinettes, de mélèzes, d'éricacées et de graminées.
MF-03	52° 00' 30.4'' N - 76° 11' 55.0'' O	Bordure d'étang aux berges clairsemées, couvertes d'éricacées et de graminées.
MF-04	52° 00' 26.5'' N - 76° 10' 22.0'' O	Tourbière forestière. Sol couvert de mousses et d'éricacées. Strate arbustive et arborescente touffue d'épinettes.
MF-05	52° 00' 42.7'' N - 76° 09' 46.4'' O	Extrémité ouest d'un lac. Pointe clairsemée couverte d'éricacées et de jeunes épinettes.
MF-06	52° 00' 02.6'' N - 76° 09' 02.7'' O	Bord d'un petit lac aux berges clairsemées, couvertes d'éricacées et de graminées.

Une fois les appareils récupérés, les enregistrements ont été analysés pour identifier et quantifier les espèces présentes. L'analyse visait à établir un indice relatif d'abondance pour chaque espèce entendue, selon les cotes d'abondance (tableau 2) proposées dans le protocole du MFFP (Bouthillier *et al.*, 2015a).

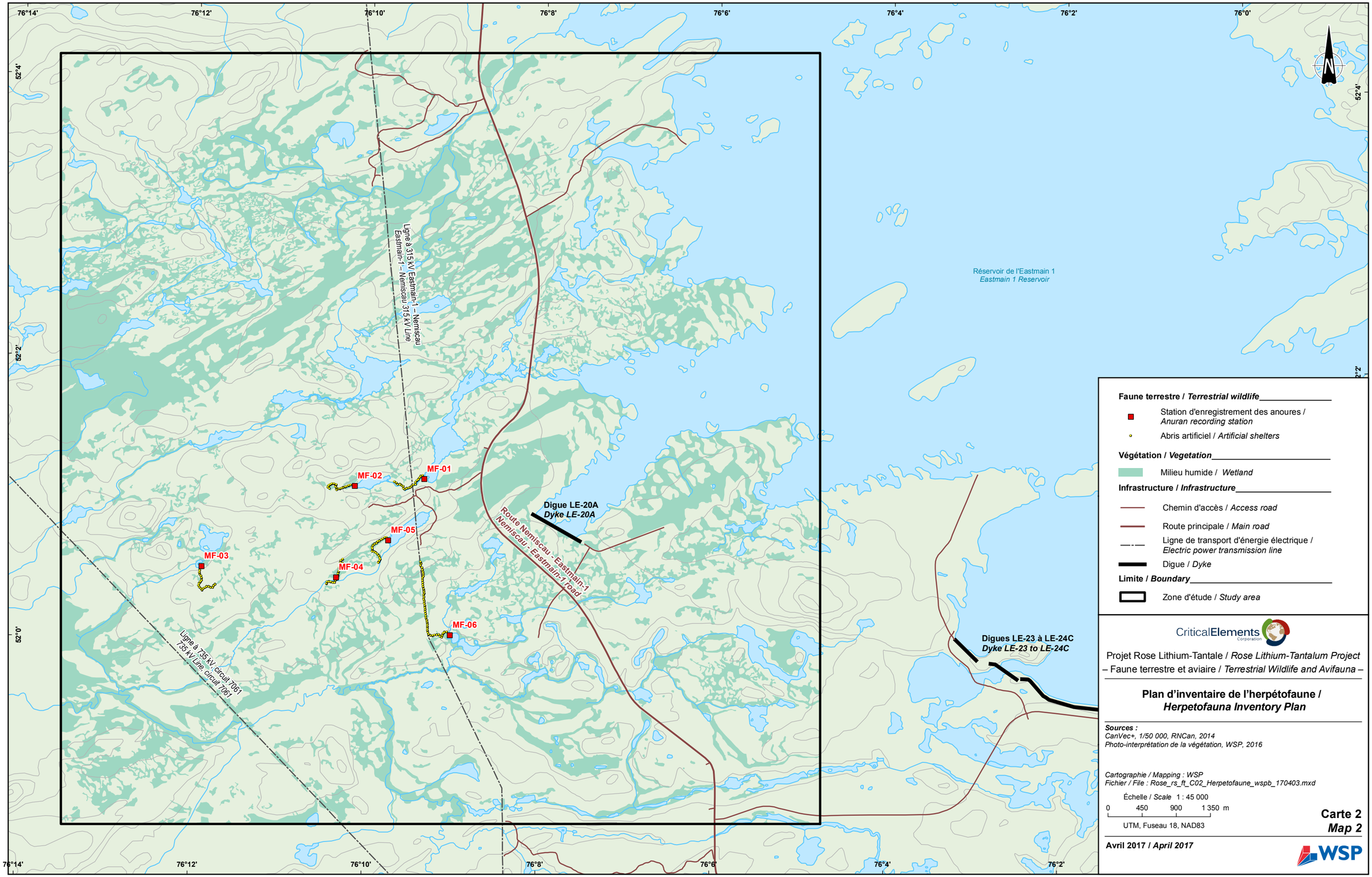
Tableau 2. Description des cotes d'abondance des chants d'anoures

Cote d'abondance	Description
0	Aucun chant entendu
1	Les chants peuvent être identifiés isolément et le nombre de mâles chanteurs peut être compté
2	Les chants se chevauchent et les mâles chanteurs ne peuvent être tous comptés (chevauchement partiel des chants)
3	Chorale continue, les chants sont impossibles à dénombrer; quelques individus à proximité peuvent être comptés, mais dans l'ensemble, le dénombrement des mâles chanteurs est impossible

Un effort d'écoute de 75 minutes par station a été consacré à l'analyse des enregistrements (c'est-à-dire 15 séquences de 5 minutes réparties sur la durée de l'inventaire), ce qui équivaut à une quinzaine de soirées d'écoute standard à chacune des stations. Il faut toutefois noter que les appareils des stations 1 et 6 se sont arrêtés prématurément et qu'il n'ont produit aucun enregistrement. Enfin, les observations opportunistes réalisées lors des autres travaux d'inventaire ont été notées.

2.2.1.2 SALAMANDRES FORESTIÈRES ET COULEUVRES

Pour la classe des urodèles (salamandres et tritons), les espèces ciblées étaient principalement les espèces forestières. Elles ont été recherchées simultanément avec les couleuvres, lors des relevés opportunistes de celles-ci, sous les abris naturels (pierres, débris, etc.).



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Faune terrestre et aviaire / *Terrestrial Wildlife and Avifauna* –

Plan d'inventaire de l'herpétofaune / *Herpetofauna Inventory Plan*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ft_C02_Herpetofaune_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 2
Map 2

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

L'inventaire des couleuvres a été réalisé dans les habitats propices, principalement en lisière de milieux humides et boisés. Ainsi, les méthodes des bardeaux d'asphalte et de fouille active, tel que recommandé par le MFFP (Larochelle *et al.*, 2015), ont été utilisées. Les bardeaux ont été disposés en mai, à raison de 147 répartis à intervalle de 25 m le long de 6 corridors présélectionnés (carte 2; photos 11 à 16, annexe 1).

Les bardeaux ont été installés en bordure de milieux humides et de cours d'eau, principalement le long de lisières boisées faisant face au sud. Un corridor de transport d'électricité a aussi été inventorié sur environ 1 km. Ces bardeaux ont par la suite été visités à deux reprises, soit lors des inventaires d'oiseaux forestiers (28 juin au 1er juillet 2016) et lors des inventaires de la végétation et des micromammifères (29 août au 7 septembre 2016).

Les relevés des bardeaux ont été effectués lors de journées ensoleillées pour profiter au maximum de l'attractivité des bardeaux pour les couleuvres. Des relevés opportunistes des abris naturels disponibles (pierres, débris, etc.) ont également été réalisés parallèlement aux relevés des bardeaux et aux autres activités d'inventaire. Pour ces relevés opportunistes, les journées moins propices aux relevés des bardeaux (temps gris ou trop chaud) ont été favorisées. Mentionnons qu'une seule espèce de couleuvre peut être observée dans la zone d'étude. L'inventaire a donc été réalisé à titre indicatif. Toute autre observation faunique a également été prise en note.

De plus, lors de l'inventaire des micromammifères, réalisé du 2 au 7 septembre 2016, de la fouille active a également été effectuée aux huit transects de capture de micromammifères selon la méthode de Bouthillier *et al.* (2015b). Cette méthode consiste à fouiller tout abri potentiel comme les pierres et les débris ligneux sous lesquels pourraient se trouver une salamandre forestière ou une couleuvre.

2.2.1.3 SALAMANDRES DE RUISSEAUX

Aucun inventaire spécifique n'a été réalisé pour ce groupe d'espèces. Toutefois, toutes les observations réalisées dans le cadre d'autres inventaires (ex. pêche électrique) ont été prises en note. Des photos des spécimens ont été également prises avant de les relâcher.

2.2.2 FAUNE AVIAIRE

2.2.2.1 SAUVAGINE ET OISEAUX DE PROIE

INVENTAIRE HÉLIPORTÉ

Inventaire

L'inventaire héliporté, visant à recenser la sauvagine et les oiseaux de proie en période de nidification, a été réalisé les 15, 16 et 18 mai 2012, dans un hélicoptère de type AStar 350SD2. Quatre parcelles de 22,5 km², centrées sur la zone de la mine projetée, ont été survolées, pour un total de 90 km² (carte 3). Le survol s'est déroulé lors de conditions météorologiques favorables à l'observation, soit un vent inférieur à 20 km/h et une visibilité adéquate.

Ainsi, les milieux aquatiques (lacs, ruisseaux, étangs, tourbières) et leurs rives présents dans la zone établie pour la sauvagine ont été survolés afin d'inventorier les couples nicheurs. La vitesse de l'hélicoptère variait en moyenne entre 20 à 40 km/h, à une altitude variant de 10 à 40 m.

En ce qui concerne les oiseaux de proie, la technique de dénombrement des couples territoriaux d'oiseaux de proie repose sur le décompte des sites de nidification occupés par ces oiseaux et donc sur la recherche de leurs nids (Kochert, 1986). Deux espèces d'oiseaux de proie à statut précaire pourraient nicher dans la zone d'inventaire, soit le pygargue à tête blanche et le hibou des marais. L'emphase a été portée sur le

pygargue à tête blanche, car le hibou des marais pond ses œufs à partir du mois de juin (Morneau, 2004). Les observations des autres espèces d'oiseaux de proie ont été notées.

Les peuplements matures situés en bordure de grands plans d'eau ont été survolés afin d'inventorier les oiseaux de proie, notamment le pygargue à tête blanche, une espèce à statut particulier. Pour ce faire, l'inventaire du pygargue à tête blanche a été effectué en survolant les peuplements forestiers matures qui bordent les grands plans d'eau à l'intérieur d'une bande de 400 m de largeur à partir de la rive. Toutefois, comme les arbres propices comme support de nid pour cette espèce étaient rares, les îlots de grands arbres localisés à l'extérieur de la bande ont été scrutés à l'occasion.

Le navigateur-observateur avait la responsabilité d'orienter les déplacements de l'hélicoptère, de même que de localiser chaque observation directement sur la carte selon une numérotation séquentielle. En ce qui concerne l'observateur arrière, il validait la position des oiseaux par la prise d'un point GPS et notait les détails relatifs à l'observation sur un formulaire approprié (espèce, nombre d'individus adultes et immatures, sexe lorsque possible, présence de nids et nombre d'œufs, comportement, etc.). Pour chaque observation, un code de nidification lui a été associé.

En dépit du fait que la campagne de terrain visait principalement la sauvagine et les oiseaux de proie, toutes les autres espèces d'oiseaux et observations fauniques (colonie active de castors, autres mammifères) observées lors du survol ont été prises en note.

Analyse des données

Pour la sauvagine et les autres oiseaux aquatiques, l'abondance (nombre d'individus par 22,5 km²) et la densité (nombre d'équivalents-couple/22,5 km²) ont été calculées par espèce et par groupe d'espèces pour les quatre parcelles inventoriées et pour l'ensemble de la zone d'étude. Ces valeurs ont été rapportées sur 25 km² aux fins de comparaison à la littérature existante.

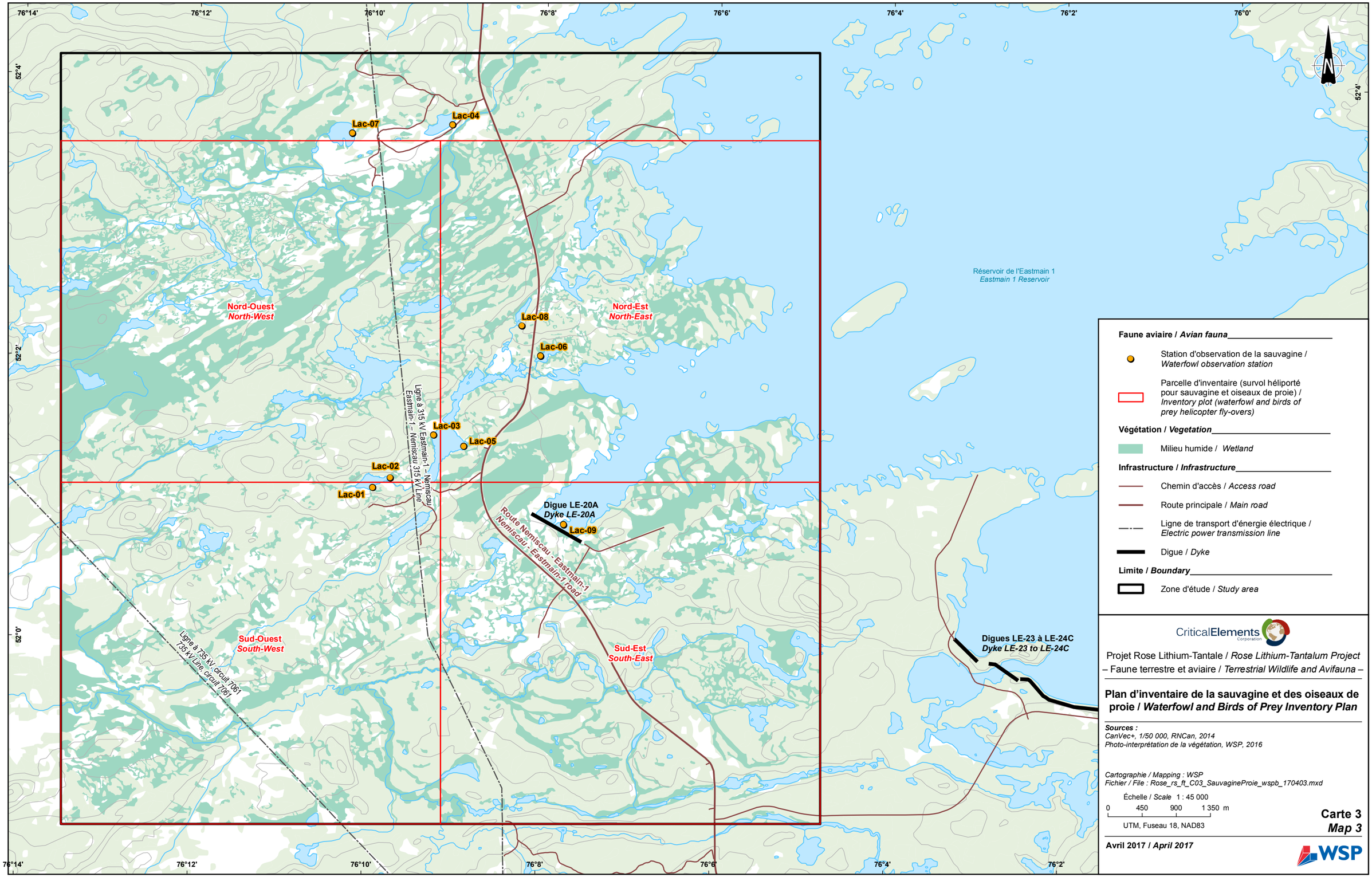
De plus, l'indice phénologique a été évalué. Cet indice permet de vérifier que l'inventaire printanier s'est déroulé à la période propice (Bordage et Plante, 1997). C'est le rapport du nombre de mâles appariés sur celui des mâles seuls ou en groupes, mais non accompagnés de femelles. Chez le canard noir, par exemple, lorsque le recensement coïncide parfaitement avec la période de la ponte et du début de la couvaison, l'indice atteint la valeur théorique de 1,0 (Bordage *et al.*, 2003). Cela indique qu'au moment de l'inventaire, la moitié des femelles pondaient et l'autre moitié couvait.

De façon générale, un indice de phénologie beaucoup plus grand que 1,0 indique que le recensement a peut-être eu lieu trop tôt parce qu'il peut y avoir une surestimation du nombre de couples nicheurs en raison de la présence de migrateurs. À l'inverse, un indice trop petit révèle qu'une grande proportion de femelles couvait et que des mâles pouvaient avoir quitté leur lieu de reproduction pour la mue. Cela entraîne, le cas échéant, une sous-estimation du nombre d'équivalents-couples (« ÉC »).

Pour les oiseaux de proie, aucune analyse spécifique n'a été réalisée.

STATION D'OBSERVATION

En 2012, neuf stations d'observation situées en bordure de lac ont été effectuées dans le but de détecter la présence de sauvagine et autres oiseaux aquatiques (carte 3; photos 17 à 19, annexe 1). À chacune des stations, l'observateur prenait en note toutes les espèces d'oiseaux observées ou entendues pour une période de 10 minutes. De plus, la distance à laquelle les individus ont été observés de même que leur comportement ont été colligés sur le feuillet de terrain.



Faune aviaire / *Avian fauna*

- Station d'observation de la sauvagine / *Waterfowl observation station*
- Parcelle d'inventaire (survol héliporté pour sauvagine et oiseaux de proie) / *Inventory plot (waterfowl and birds of prey helicopter fly-overs)*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Digue / *Dyke*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Faune terrestre et aviaire / *Terrestrial Wildlife and Avifauna* –

Plan d'inventaire de la sauvagine et des oiseaux de proie / *Waterfowl and Birds of Prey Inventory Plan*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ft_C03_SauvagineProie_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3
Map 3

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

2.2.2.2 OISEAUX TERRESTRES

Cette campagne de terrain vise à inventorier les espèces d'oiseaux forestiers nichant dans la zone d'étude. Ainsi, la méthode par points d'écoute a été utilisée. Cet inventaire visait également les espèces à statut particulier.

DÉNOMBREMENT À RAYON LIMITÉ

Inventaire

La méthode du dénombrement à rayon limité (« DRL ») consiste à dénombrer tous les oiseaux vus et entendus à partir d'un point fixe, dans un certain rayon et pendant une période donnée (Bibby *et al.*, 1992; Ralph *et al.*, 1995). Chaque station a été inventoriée une seule fois, et ce, entre 4h50 et 9h14, du 5 au 9 juillet 2012 et entre 4h18 et 8h33 du 28 juin au 1er juillet 2016. Afin d'atténuer l'effet de l'observateur sur l'activité des oiseaux, chaque dénombrement était précédé d'une pause. De plus, étant donné que les conditions météorologiques ont une influence sur la détection des oiseaux, les dénombrements ont été réalisés lors de journées où les conditions étaient optimales, c'est-à-dire sans pluie et par vent faible. Les données portant sur les conditions météorologiques sont présentées à l'annexe 2.

Lors des dénombrements, deux individus de la même espèce ont été considérés comme étant différents lorsqu'ils étaient vus ou entendus simultanément, s'ils se répondaient ou encore si des caractères morphologiques les distinguaient. Lors des déplacements entre les stations, toutes les observations de nouvelles espèces, d'espèces peu fréquentes ou à statut précaire ont également été notées. Avant, pendant et après les dénombrements, de même que pendant les déplacements, les observateurs ont porté une attention particulière aux comportements des oiseaux afin de déterminer leur statut de nidification selon les codes de l'AONQ (2016b).

À la fin des stations d'écoute, la repasse de chant d'une durée d'une minute a été effectuée. Ainsi, le cri de houspillage de la mésange à tête noire (*Poecile atricapillus*) a été diffusé à l'aide d'un lecteur MP3 connecté à des haut-parleurs portatifs. Cette méthode permet d'augmenter la détection des espèces discrètes et de favoriser la détection des indices de nidification tel un comportement agité, le transport de matériel ou de nourriture.

Analyse

Dans la présente étude, les oiseaux ont été recensés pendant 10 minutes à l'intérieur d'un rayon de 50 m en 2012 et pendant 15 minutes à l'intérieur d'un rayon de 75 m en 2016. Le nombre d'ÉC, c'est-à-dire les couples nicheurs potentiels, a été calculé à partir du rayon à l'intérieur duquel le dénombrement a été effectué (50 m en 2012 et 75 m en 2016). Un mâle chanteur, un pic tambourinant, un couple et un adulte accompagné d'au moins un jeune ont été considérés comme un ÉC. Un individu silencieux ou émettant un cri de contact a été considéré comme un demi ÉC (0,5). En ce qui a trait aux individus volant au-dessus de la station, ils ont été exclus de ce calcul. Les densités ont par la suite été ramenées en nombre d'équivalents-couples par hectare (« ÉC/ha »). De plus, la fréquence d'observation ou constance a été calculée en divisant le nombre de stations où une espèce a été détectée à l'intérieur du rayon (50 m en 2012 et 75 m en 2016) par le nombre total de stations inventoriées.

INDICE PONCTUEL D'ABONDANCE

La méthode de l'indice ponctuel d'abondance (« IPA ») a été utilisée concurremment à celle du DRL (Blondel *et al.*, 1970). Contrairement à la méthode précédente, celle-ci n'impose aucune limite quant à la distance du dénombrement. Son avantage réside dans le fait qu'elle couvre beaucoup plus d'espace que la méthode du DRL. Elle permet donc de recenser les espèces qui possèdent un plus grand territoire, qui sont plus rares ou plus discrètes.

VÉGÉTATION ET CLASSEMENT DES STATIONS D'ÉCOUTE

Au total, 40 stations d'écoute ont été réalisées en 2012, alors que 68 l'ont été en 2016. Ces 108 stations (carte 4) ont été classées dans quatre types d'habitats, soit le résineux à lichens, le résineux à sphaignes, le mixte et le feuillu (tableau 3; photos 20 à 23, annexe 1). Les forêts feuillues sont composées d'une strate arborescente à 75 % et plus de feuillus et les forêts résineuses à 75 % de conifères. En ce qui a trait aux forêts mixtes, elles sont composées de 26 à 74 % de conifères ou de feuillus de la strate arborescente.

Des données sommaires sur l'habitat ont été recueillies pour chaque station d'écoute. Ainsi, la composition du couvert forestier, la hauteur du peuplement, la densité, le recouvrement et la composition des strates arborescentes et arbustives, la visibilité ainsi que la quantité d'arbres morts (debout et renversés) ont été notés. Ces données sont présentées à l'annexe 3.

Tableau 3. Répartition des stations d'écoute des oiseaux terrestres par type d'habitat

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	Proportion du nombre de stations (%)	Superficie de l'habitat (ha)	Proportion de la zone d'étude (%)
Résineux à lichens	62	57,4	4 397,8	75,6
Résineux à sphaignes	18	16,7	705,7	12,1
Mixte	20	18,5	632,2	10,9
Feuillu	8	7,4	84,2	1,4
Total	**108**	**100**	5 820,0	**100**

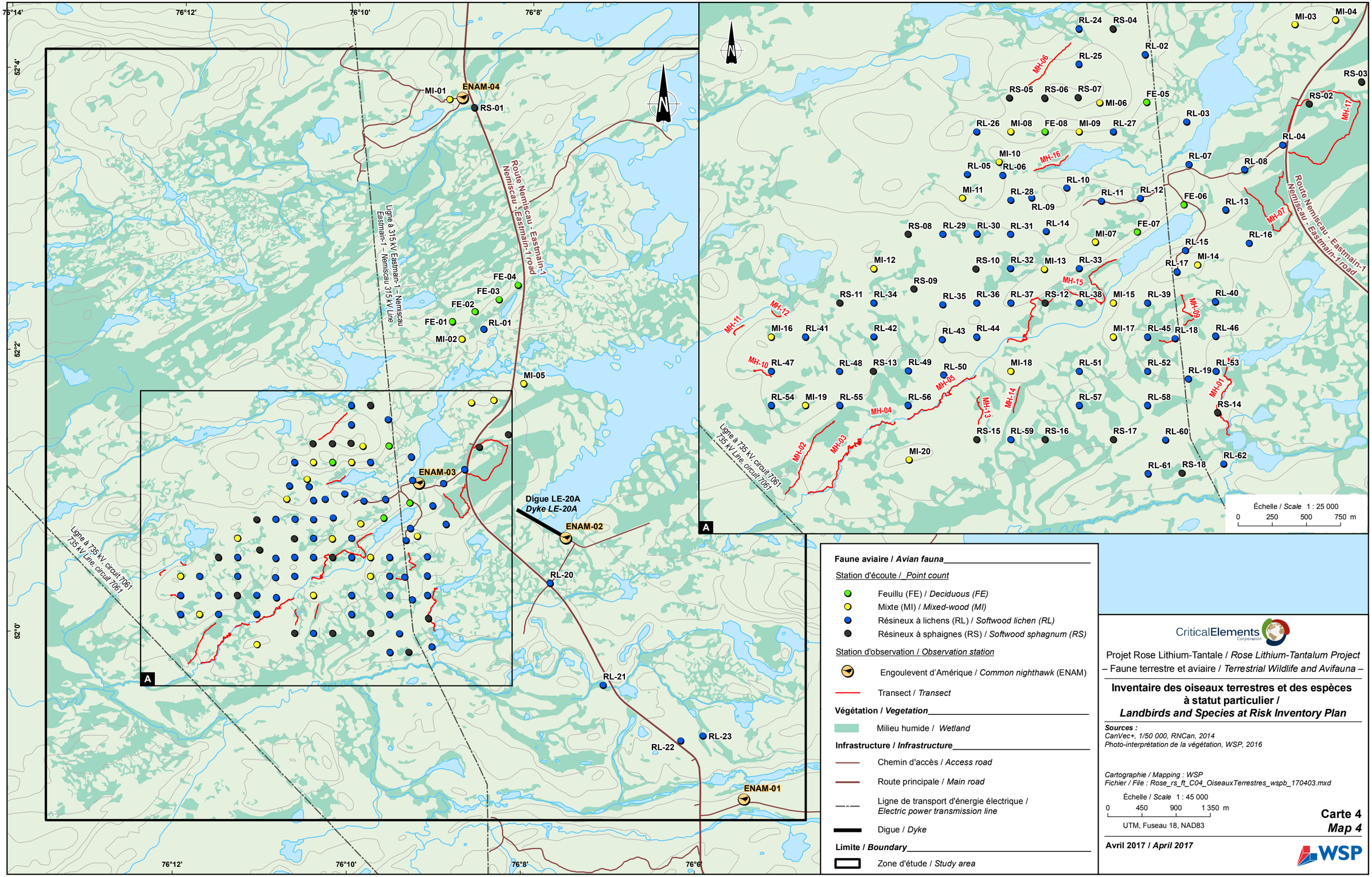
Note : Les tourbières boisées et les marécages arborescents ont été classés dans les résineux à sphaignes. Les autres types d'habitats présents dans la zone d'étude sont : les milieux humides (2 393,1 ha), les landes arbustives et les brûlis en régénération (301,7 ha), les plantations (43,0 ha), les friches (72,2 ha), les milieux anthropiques (80,7 ha) et les plans d'eau incluant le réservoir (1 114,5 ha), les lacs (299,3 ha) et les cours d'eau (26,8 ha) pour un total de 4 331,3 ha.

Résineux à lichens

La strate arborescente de ce type de peuplement est dominée par le pin gris et l'épinette noire. La strate arbustive est variable, mais les principales espèces rencontrées sont le thé du Labrador (*Rhododendron groenlandicum*), les bleuets (*Vaccinium* sp.), le pin gris (*Pinus banksiana*), le kalmia (*Kalmia* sp.) et l'épinette noire (*Picea mariana*). Le cornouiller du Canada (*Cornus canadensis*) est la principale espèce présente dans la strate herbacée. Le sol est mince et parfois dénudé. Il est principalement couvert de lichens, mais on y dénote également quelques îlots de mousses ici et là.

Résineux à sphaignes

L'épinette noire est l'espèce qui domine la strate arborescente de ce peuplement. La strate arbustive est dominée par le thé du Labrador, le kalmia et l'épinette noire qui sont accompagnés par l'aulne, en particulier en bordure des cours d'eau. Au niveau de la strate herbacée, la principale espèce rencontrée est le quatre-temps. La strate muscinale est dominée par les sphaignes avec la présence sporadique de mousses et de lichens. Le sol est composé d'une épaisse couche de matière organique.



Faune aviaire / *Avian fauna*

Station d'écoute / *Point count*

- Feuillu (FE) / *Deciduous (FE)*
- Mixte (MI) / *Mixed-wood (MI)*
- Résineux à lichens (RL) / *Softwood lichen (RL)*
- Résineux à sphaignes (RS) / *Softwood sphagnum (RS)*

Station d'observation / *Observation station*

- Engoulevent d'Amérique / *Common nighthawk* (ENAM)
- Transect / *Transect*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Digue / *Dyke*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Faune terrestre et aviaire / *Terrestrial Wildlife and Avifauna* –

Inventaire des oiseaux terrestres et des espèces à statut particulier / *Landbirds and Species at Risk Inventory Plan*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ft_C04_OiseauxTerrestres_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000
0 450 900 1 350 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 4
Map 4

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

Mixte

Pour leur part, les peuplements mixtes possèdent une strate arborescente dominée par des essences feuillues telles que le peuplier faux-tremble, le bouleau à papier, le pin gris et l'épinette noire. Le kalmia, le thé du Labrador, le peuplier faux-tremble et l'aulne sont les principaux représentants de la strate arbustive. Le quatre-temps et le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense*) sont les principales espèces retrouvées dans la strate herbacée. Le sol possède un bon couvert muscinal, principalement composé de mousses et de lichens. De plus, on note peu ou pas de débris ligneux au sol.

Feuillu

Les principales essences composant les peuplements feuillus sont le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble. L'aulne, le thé du Labrador et les bleuets sont les principales espèces de la strate arbustive. Enfin, pour la strate herbacée, le quatre-temps, la trientale boréale (*Lysimachia borealis*) et le maianthème du Canada sont les espèces fréquemment rencontrées. La couverture du sol est généralement dominée par la mousse.

2.2.2.3 ESPÈCES ASSOCIÉES AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE

Des visites ont été effectuées dans certains milieux humides après la période matinale propice aux points d'écoute afin de vérifier leur utilisation par les passereaux, les oiseaux de rivage et les espèces à statut particulier pouvant utiliser ces milieux. La méthode d'inventaire par transect (indice d'abondance ponctuel et linéaire) est celle qui a été utilisée. Les espèces ciblées par le présent inventaire sont celles qui utilisent les milieux humides aux fins de nidification et d'alimentation, les espèces se trouvant en bordure de ces milieux, de même que les espèces à statut précaire. Au total, 17 transects d'inventaire ont été réalisés. Les espèces à statut précaire susceptibles de les utiliser sont le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*), le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*), la paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) et le hibou des marais (*Asio flammeus*). Toutes les autres observations fauniques ont été prises en note sur la fiche de terrain.

La méthode d'inventaire par transect consiste à parcourir le milieu humide en ligne droite (dans la mesure du possible) et à noter toutes les observations de la faune aviaire. Un point GPS a été pris au début et à la fin du parcours. De plus, les tracés parcourus par les observateurs ont été enregistrés dans le GPS. Ceci permet de calculer la superficie d'habitats parcourus sur le terrain. Mentionnons également que certains milieux humides ont fait l'objet d'un dénombrement complet, de par leur petite taille.

Plusieurs autres paramètres sont également pris en note tels que l'espèce, la distance de l'observation, si l'observation a été effectuée à l'intérieur ou à l'extérieur du milieu humide en question, le sexe et l'âge des individus lorsque possible, leur statut de nidification de même que leur comportement. Chaque nid trouvé a été localisé à l'aide d'un GPS et le statut de ce dernier (présence d'œufs, de jeunes, etc.) de même que toutes remarques pertinentes ont été colligés sur la fiche de terrain. Une description sommaire de la végétation (type d'habitat) a également été effectuée.

2.2.2.4 AUTRES ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

En 2012, quatre stations d'observation ont été réalisées en soirée, dans le but de valider la présence de l'engoulevent d'Amérique, une espèce à statut particulier (carte 4). Ces stations visaient également les différentes espèces de hiboux.

De plus, au cours de l'écoute des enregistrements visant les anoures, une attention particulière a été portée à l'engoulevent d'Amérique, particulièrement dans la semaine des pleines lunes du 20 juin et du 20 juillet 2016. À cette fin, les séquences enregistrées à 22 h et 23 h ont été privilégiées.

2.2.3 MICROMAMMIFÈRES

2.2.3.1 INVENTAIRE

Un inventaire de micromammifères visant principalement le campagnol-lemming de Cooper et le campagnol des rochers, soit deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2016), a été mené du 2 au 7 septembre 2016, pour un total de cinq nuits d'inventaire.

Pour ce faire, des trappes de marque Victor et des pièges-fosses ont été installés le long de huit transects dans les habitats propices aux deux espèces ciblées (habitats tourbeux, peuplements à proximité de ruisseaux et de talus rocheux) (carte 5).

Chaque transect comprenait 20 pièges de type Victor appâtés avec du beurre d'arachide et deux pièges-fosses contenant environ 10 cm d'eau. Un piège-fosse a été placé au début ainsi qu'à la fin de chaque transect et les pièges Victor étaient distancés de 10 m les uns des autres. Les pièges ont été visités quotidiennement afin de vérifier la présence de captures, d'ouvrir les pièges déclenchés sans capture et d'appâter à nouveau les pièges au besoin.

Lors de la levée quotidienne des pièges, le nombre de captures par type de piège, le nombre de pièges déclenchés sans capture et le nombre de captures accidentelles ont été notés sur le formulaire terrain. Les captures ont quant à elles été placées dans des sacs de plastique hermétiques, puis conservées au congélateur pour une identification ultérieure en laboratoire. Une caractérisation sommaire de chacun des milieux abritant un transect de capture a été réalisée afin de documenter la diversité des habitats.

2.2.3.2 IDENTIFICATION EN LABORATOIRE

L'identification des micromammifères a été réalisée en laboratoire à l'aide des clés d'identification de Lupien (2001 et 2002), d'une trousse de dissection et d'une loupe binoculaire. Les manipulations ont été effectuées par une personne expérimentée en identification des micromammifères.

2.2.3.3 ANALYSE DES DONNÉES

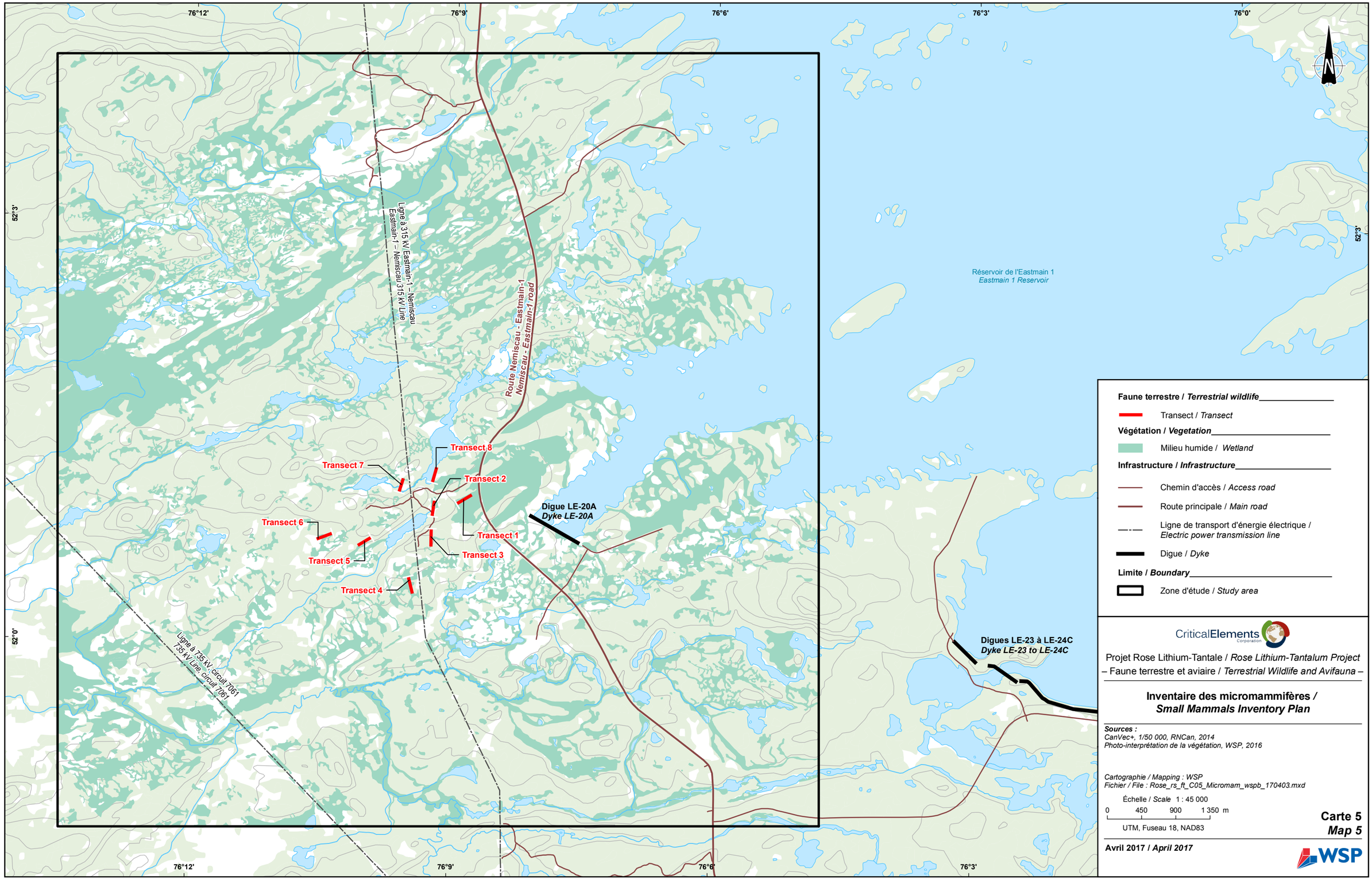
Le succès de capture a été retenu pour évaluer l'abondance relative des micromammifères dans chacun des transects ainsi que pour chaque type d'habitat. Pour ce faire, l'effort de piégeage a d'abord été calculé en faisant la somme du nombre de nuits-piège. Ainsi, un piège installé pour une période de 24 heures correspond à un effort d'une nuit-piège. Pour les pièges qui ont été déclenchés sans avoir capturé de micromammifères, un effort d'une demi-nuit-piège leur a été octroyé. Pour les pièges qui étaient non fonctionnels (mal installés et donc impossible de se déclencher), une nuit-piège a été retranchée du calcul. Le succès de piégeage (nombre de captures/100 nuits-piège) a été obtenu en multipliant le nombre de captures par 100, puis en divisant le tout par l'effort de piégeage effectué. Les calculs ont été réalisés par type d'engin de capture, par transect et par type d'habitat. Ces résultats d'effort ajustés sont présentés au tableau 4. Des photos des transects d'inventaire sont présentées à l'annexe 1 (photos 24 à 31).

Tableau 4. Efforts d'inventaire consacrés au recensement des micromammifères

Transect	Type d'habitat	Nombre de pièges déclenchés, perdus ou non fonctionnels		Effort (nuit-piège)	
		Trappe Victor	Piège-fosse	Trappe Victor	Piège-fosse
1	Tourbière ouverte	16	0	90,0	10
2	Tourbière ouverte	16	0	91,0	10
3	Peuplement hétérogène (pinède grise, tourbière)	21	0	89,5	10
4	Tourbière ouverte	24	0	87,5	10
5	Peuplement hétérogène (pinède grise, tourbière, peuplement mixte)	28	0	83,5	10
6	Peuplement hétérogène (pinède grise, tourbière)	19	1	89,5	9,5
7	Pinède grise	19	0	90,0	10
8	Pinède grise	12	0	94,0	10
	Total	**155**	**1**	**715**	**79,5**

2.2.4 AUTRES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES

Aucun inventaire spécifique n'a été réalisé pour les autres espèces de mammifères. Toutefois, tous les signes de présence observés au terrain ont été pris en note et sont présentés à la section 3.4.



Faune terrestre / *Terrestrial wildlife*

Transect / *Transect*

Végétation / *Vegetation*

Milieu humide / *Wetland*

Infrastructure / *Infrastructure*

Chemin d'accès / *Access road*

Route principale / *Main road*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Digue / *Dyke*

Limite / *Boundary*

Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Faune terrestre et aviaire / *Terrestrial Wildlife and Avifauna* –

Inventaire des micromammifères / *Small Mammals Inventory Plan*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ft_C05_Micromam_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000

0 450 900 1 350 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 5
Map 5

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

3 RÉSULTATS

3.1 HERPÉTOFAUNE

Au total, 11 espèces de l'herpétofaune sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude selon l'aire de distribution connue des espèces. Ces espèces (nom français et latin) sont présentées au tableau 5.

Tableau 5. Liste des espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Ordre	Nom français	Nom latin
Urodèle	Salamandre à deux lignes	*Eurycea bislineata*
	Salamandre à points bleus	*Ambystoma laterale*
	Salamandre maculée	*Ambystoma maculatum*
Anoure	Crapaud d'Amérique	*Anaxyrus americanus*
	Rainette crucifère	*Pseudacris crucifer*
	Rainette faux-grillon boréale	*Pseudacris maculata*
	Grenouille des bois	*Lithobates sylvaticus*
	Grenouille léopard	*Lithobates pipiens*
	Grenouille verte	*Lithobates clamitans*
	Grenouille du Nord	*Lithobates septentrionalis*
Squamate	Couleuvre rayée	*Thamnophis sirtalis*

Sources : Desroches et Rodrigue (2004); Hydro-Québec Production (2004); Nemaska Lithium (2013); AARQ (2016)

3.1.1 ANOURES

Quatre espèces d'anoures ont été entendues sur les enregistrements réalisés par les MagnétoFaune® (WSP) installés dans la zone d'étude. Il s'agit du crapaud d'Amérique, de la rainette crucifère, de la grenouille du Nord et de la grenouille verte, quatre espèces communes et largement réparties au Québec (tableau 6).

Au niveau quantitatif, seule la rainette crucifère a manifesté des chorales (cote 3), et ce, à trois stations, alors que les autres espèces entendues n'étaient représentées que par des individus isolés (cote 1), tous localisés à la station MF3. La rainette crucifère a également été entendue ponctuellement à la station MF2.

Tableau 6. Cotes d'abondance des anoures enregistrées aux stations d'écoute (MagnétoFaune®, WSP)

Espèce	Stations d'écoute (cote d'abondance maximale enregistrée)					
	MF1*	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6*
Crapaud d'Amérique	N/A	0	1	0	0	N/A
Rainette crucifère	N/A	1	3	3	3	N/A
Grenouille du Nord	N/A	0	1	0	0	N/A
Grenouille verte	N/A	0	1	0	0	N/A

** Appareil défectueux*

D’autre part, des spécimens de quatre espèces d’anoures ont été observés ou entendus durant les déplacements sur le terrain réalisés lors des travaux d’inventaire de 2012 et de 2016. Il s’agit du crapaud d’Amérique, de la grenouille du Nord, de la rainette crucifère et de la grenouille des bois. Leurs localisations sont présentées au tableau 7.

Tableau 7. Observations opportunistes d’anoures dans la zone d’étude (2012 et 2016)

Espèce	Date	Coordonnées
Crapaud d'Amérique	29 mai 2016	52° 01’ 09.3’’ N - 76° 09’ 20.6’’ O
	30 mai 2016	52° 01’ 07.7’’ N - 76° 09’ 15.3’’ O
	31 mai 2016	52° 01’ 07.7’’ N - 76° 09’ 15.3’’ O
	8 septembre 2016	52° 01’ 06.2’’ N - 76° 09’ 27.5’’ O
		51° 59’ 45.0’’ N - 76° 09’ 36.3’’ O
Grenouille des bois	31 août 2016	52° 01’ 05.2’’ N - 76° 10’ 11.4’’ O
Grenouille du Nord	6 juillet 2012	52° 00’ 57.4’’ N - 76° 09’ 20.2’’ O
		52° 02’ 24.5’’ N - 76° 08’ 20.8’’ O
	8 septembre 2016	51° 59’ 45.0’’ N - 76° 09’ 36.3’’ O
Rainette crucifère	29 mai 2016	52° 01’ 09.3’’ N - 76° 09’ 20.6’’ O
	30 mai 2016	52° 01’ 07.7’’ N - 76° 09’ 15.3’’ O
	31 mai 2016	52° 01’ 07.7’’ N - 76° 09’ 15.3’’ O

La présence de la grenouille léopard est aussi possible dans le secteur, la limite nordique de son aire de répartition dépassant largement la latitude de la zone à l’étude (Desroches et Rodrigue, 2004; AARQ, 2016).

Lors des inventaires qui ont été réalisés pour le projet Whabouchi dans le secteur de Nemaska, trois espèces d’anoures ont été détectées. Il s’agit du crapaud d’Amérique, de la grenouille du Nord et de la grenouille des bois (Nemaska Lithium, 2013). Dans l’étude d’impact de la « centrale de l’Eastmain-1-A et dérivation Rupert », six espèces ont été répertoriées. Il s’agit du crapaud d’Amérique, de la grenouille des bois, de la grenouille du Nord, de la grenouille verte, de la rainette crucifère et de la rainette faux-grillon boréale (Hydro-Québec, 2004).

3.1.1.1 ESPÈCE À STATUT PARTICULIER

La rainette faux-grillon boréale est sur la liste des espèces susceptibles d’être désignées comme menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2016). Sa présence a été documentée dans la région de la Baie-James (Hydro-Québec Production, 2004; Ouellet *et al.*, 2009; AARQ, 2016). De plus, une étude réalisée à la Baie-James a permis de mettre en lumière l’utilisation du territoire par l’espèce à la limite nord de son aire de distribution (Ouellet *et al.*, 2009). Des points d’écoute ont été réalisés à proximité de la zone d’étude et l’espèce n’a pas été répertoriée. Toujours selon cette étude, l’espèce utiliserait le milieu côtier et il n’y pas d’évidence d’occurrence de l’espèce dans la forêt boréale intérieure. En effet, en période de reproduction, l’espèce utiliserait les marais et semblerait éviter les milieux humides forestiers. Les résultats obtenus confortent cette hypothèse puisque l’espèce n’a pas été répertoriée dans la zone d’étude lors des inventaires réalisés en 2012 et 2016.

3.1.2 SALAMANDRE FORESTIÈRE ET COULEUVRE

L'inventaire des abris artificiels et la fouille active n'ont pas permis de détecter la présence de couleuvres ou de salamandres forestières. Toutefois, deux couleuvres rayées ont été aperçues lors des déplacements dans deux campagnes de terrain distinctes.

En effet, le 31 mai 2016, lors de la pose des bardeaux d'asphalte, une couleuvre rayée a été aperçue au transect 4. L'espèce a été observée à la lisière d'un milieu humide et d'une jeune pinède grise (photo 32, annexe 1). De plus, un autre individu a été observé lors des inventaires de micromammifères, le 1er septembre 2016 (photo 33, annexe 1). La présence de cette espèce avait été confirmée lors des inventaires réalisés en 2012. Mentionnons également que lors des inventaires qui ont été réalisés pour le projet Whabouchi dans le secteur de Nemaska, la couleuvre rayée a été détectée à deux reprises et aucune espèce de salamandre forestière n'a été répertoriée (Nemaska Lithium, 2013).

Dans les travaux réalisés dans le cadre de la « centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert » la couleuvre rayée et la salamandre à points bleus ont été observées (Hydro-Québec Production, 2004).

3.1.3 SALAMANDRE DE RUISSEAUX

En dépit du fait qu'aucun inventaire spécifique à ce groupe d'espèces n'a été réalisé, plusieurs individus ont été inventoriés lors des travaux de pêche électrique réalisés le 2 septembre 2016. Il s'agissait de juvéniles appartenant à la salamandre à deux lignes. Au total, plus de 20 individus ont été observés dans un cours d'eau qui se jette dans le réservoir de l'Eastmain-1. Bien que l'espèce n'ait pas été détectée dans le cadre du projet Whabouchi (Nemaska Lithium, 2013), l'espèce a été observée à quelques reprises à la Baie-James (AARQ, 2016).

3.2 FAUNE AVIAIRE

Au total, 87 espèces appartenant à 30 familles ont été répertoriées dans la zone d'étude lors des inventaires ayant été réalisés en 2012 et 2016. La nidification de 9 de ces espèces a été confirmée. De plus, le statut de nidification probable a été attribué à 21 espèces alors qu'il est possible pour 38 autres. Mentionnons également que pour 7 espèces, aucun statut de nidification n'a été attribué puisque ces espèces ont été observées en dehors de la période de reproduction ou parce qu'elles n'arboraient pas un comportement de reproduction. De plus, selon les données du second Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, 10 autres espèces pourraient nicher à l'intérieur de la zone d'étude ou à proximité de cette dernière. De ce nombre, une espèce à statut particulier y figure, soit le moucherolle à côtés olive.

La liste des espèces (nom français et nom latin) inventoriées dans la zone d'étude ainsi que leur code de nidification est présentée à l'annexe 4. Les noms latins des espèces sont présentés en annexe afin d'alléger la lecture du texte.

3.2.1 SAUVAGINE ET AUTRES OISEAUX AQUATIQUES

Une demande d'information a été acheminée au SCF afin de recueillir des données d'inventaires ayant trait à la sauvagine. Toutefois, aucune donnée située à proximité de la zone d'étude ne figure dans ces bases de données (SCF, 2016).

3.2.1.1 INVENTAIRE HÉLIPORTÉ

Lors du recensement aérien des couples nicheurs d'anatidés et des autres espèces d'oiseaux aquatiques, réalisé les 15, 16 et 18 mai 2012, 13 espèces d'anatidés ont été observées (bernache du Canada,

4 espèces de barboteurs et 9 espèces de plongeurs), en plus de 15 fuligules sp. (petit fuligule ou fuligule milouinan) (tableau 8).

Une forte variabilité entre les quatre parcelles a été observée au niveau de la densité d'ÉC et la diversité spécifique. La parcelle sud-est supportait de loin la plus grande abondance de canards, soit 47,22 couples comparativement à 22,22 pour la parcelle nord-ouest, 10,56 pour la parcelle nord-est et 5,56 pour la parcelle sud-ouest. Mentionnons que le réseau hydrographique de la parcelle sud-ouest est beaucoup moins développé que celui des autres parcelles.

Dans l'ensemble, les canards plongeurs étaient plus abondants que les canards barboteurs. En effet, les densités moyennes observées étaient de 10,83 ÉC/25 km² pour les canards plongeurs et de 6,42 ÉC/ 25 km² pour les canards barboteurs. Parmi les canards barboteurs, les espèces observées en plus grandes densités étaient le canard noir (3,06 ÉC/25 km²) et la sarcelle d'hiver (2,78 ÉC/25 km²). En ce qui concerne les canards plongeurs, les espèces ayant obtenu les plus fortes valeurs de densités sont le grand harle (3,33 ÉC/25 km²), le harle couronné (2,78 ÉC/25 km²) et le harle huppé (1,94 ÉC/25 km²). Mentionnons également que deux nids de bernache du Canada ont été découverts dans la parcelle nord-ouest.

Les espèces dominantes d'anatidés dans la zone d'inventaire (grand harle, harle couronné, canard noir, sarcelle d'hiver et bernache du Canada) sont les mêmes que celles qu'on retrouve généralement dans la région de la baie James (Tecsult Environnement inc., 2004; Roche Ltée Groupe-conseil, 2011). De plus, dans une étude décrivant la répartition de la sauvagine en période de nidification entre les 51° et 58° de latitude nord dans la province de Québec, le grand harle et le canard noir étaient également les espèces présentes en plus grandes densités (Guérette Montminy *et al.*, 2009). Dans cette même étude, les densités observées au niveau des canards plongeurs et barboteurs sont similaires à celles obtenues dans la zone d'étude.

L'abondance et la richesse plutôt faible des oiseaux aquatiques autres que la sauvagine dans la zone d'inventaire découlent sans doute en partie du petit nombre de plans d'eau (y compris les tourbières) et de leur superficie restreinte. La forte disparité entre l'abondance des individus et des ÉC révèle que trois espèces migraient encore, soit la macreuse à front blanc, la macreuse à bec jaune et le petit fuligule ou fuligule milouinan (tableau 8). Mentionnons que le petit fuligule et le fuligule milouinan sont deux espèces qui sont difficiles à distinguer à partir d'un hélicoptère.

L'indice de phénologie n'a été calculé que pour le canard noir, la sarcelle d'hiver et le grand harle en raison des faibles effectifs en ÉC des autres espèces. Il se chiffre respectivement à 0,5 (2/4), 1,0 (5/5) et 0,0 (0/6). Cela suggère que l'inventaire a été réalisé à la période opportune pour les deux premières espèces, mais que l'effectif du grand harle a peut-être été sous-estimé. Néanmoins, les calculs ont été réalisés avec de faibles effectifs, ce qui impose la circonspection quant à ces résultats. La découverte de deux nids révèle que la période était aussi adéquate pour la bernache du Canada, c'est-à-dire que la plupart, sinon tous les couples nicheurs étaient présents au moment de l'inventaire (photo 32, annexe 1).

Cinq espèces d'oiseaux aquatiques ont été identifiées lors de l'inventaire de la sauvagine (tableau 8). Deux de ces espèces pourraient nicher dans la zone d'inventaire, soit le plongeon huard avec deux ÉC et la mouette de Bonaparte avec deux couples. Les autres espèces nichent sur des îles du réservoir Eastmain (Morneau *et al.*, 2010). Mentionnons également la présence du martin-pêcheur d'Amérique, qui a été inventorié dans la parcelle sud-est et le grand héron inventorié dans la parcelle sud-ouest.

Tableau 8. Abondance des couples nicheurs d'anatidés et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques au printemps 2012

Groupe	Espèce	Parcelle nord-est		Parcelle sud-ouest		Parcelle sud-est		Parcelle nord-ouest		Abondance moyenne (nombre d'individus/25 km²)		Densité moyenne (nombre d'équivalent-couple/25k m²)	
		Individu	ÉC*	Individu	ÉC*	Individu	ÉC*	Individu	ÉC*	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Anatidés	Bernache du Canada	4,44	3,33	0,00	0,00	44,44	6,67	0,00	0,00	12,22	21,58	2,50	3,19
	Sous-total	***4,44***	***3,33***	***0,00***	***0,00***	***44,44***	***6,67***	***0,00***	***0,00***	**12,22**	**21,58**	**2,50**	**3,19**
	Canard d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	3,33	0,00	0,00	0,83	1,67	0,83	1,67
	Canard noir	2,22	1,67	1,11	1,11	7,78	6,11	4,44	3,33	3,89	2,94	3,06	2,25
	Canard souchet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	1,11	0,28	0,56	0,28	0,56
	Sarcelle d'hiver	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	3,33	10,00	7,78	4,17	5,00	2,78	3,69
	Sous-total barboteurs	***2,22***	***1,67***	***1,11***	***1,11***	***17,78***	***12,78***	***15,56***	***12,22***	***9,17***	***8,72***	***6,94***	***6,42***
	Fuligule à collier	2,22	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	1,11	1,11	1,28	0,56	0,64
	Fuligule (petit ou milouinan)	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	4,44	0,00	0,00	4,17	8,33	1,11	2,22
	Grand harle	1,11	1,11	5,56	4,44	8,89	7,78	0,00	0,00	3,89	4,11	3,33	3,51
	Harle couronné	1,11	1,11	0,00	0,00	10,00	8,89	1,11	1,11	3,06	4,66	2,78	4,11
	Harle huppé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,44	7,78	3,61	7,22	1,94	3,89
	Macreuse brune	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	2,22	0,00	0,00	1,11	2,22	0,56	1,11
	Macreuse à front blanc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	5,00	10,00	0,00	0,00
	Macreuse à bec jaune	34,44	2,22	0,00	0,00	33,33	2,22	0,00	0,00	16,94	19,57	1,11	1,28
	Macreuse indéterminée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00	0,56	1,11	0,00	0,00
	Petit garrot	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	2,22	0,00	0,00	1,11	2,22	0,56	1,11
	Sous-total plongeurs	***38,89***	***5,56***	***5,56***	***4,44***	***77,78***	***27,78***	***40,00***	***10,00***	***40,56***	***29,52***	***11,94***	***10,83***
	Total	**45,56**	**10,56**	**6,67**	**5,56**	**140,00**	**47,22**	**55,56**	**22,22**	**61,94**	**56,15**	**21,39**	**18,58**
Autres oiseaux aquatiques	Plongeon huard	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	1,11	2,22	1,11	0,83	1,06	0,56	0,64
	Grand héron	0,00	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,56	0,00	0,00
	Goéland à bec cerclé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	0,00	1,11	2,22	0,00	0,00
	Goéland argenté	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00	21,11	0,00	5,56	10,38	0,00	0,00
	Mouette de Bonaparte	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	2,22	0,00	0,00	1,11	2,22	0,56	1,11

* *ÉC = équivalent-couple. La détermination des équivalents-couples repose sur le comportement et les combinaisons d'oiseaux des deux sexes (Bordage et al., 2003).*

3.2.1.2 STATION D'OBSERVATION

Lors des relevés aux neuf stations d'observation réalisées du 5 au 9 juillet 2016, une seule espèce de sauvagine a été observée. Il s'agit de la sarcelle d'hiver, inventoriée à la station LAC-09. En ce qui concerne les autres espèces d'oiseaux aquatiques, un goéland argenté a été observé à cette même station. Pour ce qui est des observations d'oiseaux de rivage, ces mentions sont présentées à la section 3.2.5.

3.2.2 OISEAUX DE PROIE ET CORVIDÉS

L'abondance des oiseaux de proie est très faible dans la zone d'inventaire (90 km²). Six espèces ont été repérées lors des inventaires réalisés en 2012 (tableau 9). Le balbuzard pêcheur se limite à un seul couple qui niche sur une plate-forme qu'Hydro-Québec a installée pour cette espèce sur le bord de la baie fermée par la digue LE-20A (photo 33, annexe 1). Notons que dix autres plateformes ont été installées autour du réservoir Eastmain et que cinq de celles-ci étaient occupées par cet oiseau de proie en 2009 (Morneau *et al.*, 2010).

Deux observations de buse à queue rousse ont été réalisées à moins de 2 km l'une de l'autre. Ces oiseaux pourraient donc appartenir au même couple nicheur, compte tenu de la superficie du domaine vital de cet oiseau (≈ 1,5 km²; Chagnon et Bombardier, 1995). D'autres couples pourraient habiter la zone d'inventaire, car seulement une partie des oiseaux est repérée lors d'un inventaire aérien surtout s'il vise prioritairement la sauvagine et le pygargue à tête blanche. Cependant, aucun individu de cette espèce n'a été vu lors des inventaires des passereaux, ce qui porte à croire que son abondance dans la zone d'inventaire est plutôt faible.

En ce qui concerne la buse pattue, un individu a été observé dans la zone d'étude. Toutefois, il est peu probable qu'elle niche dans la zone d'inventaire. En effet, cette espèce n'est pas connue pour nicher dans la région. Le nid connu le plus près a été découvert sur la paroi de l'évacuateur de cru du barrage LG-2 (Henderson et Bird, 1995).

Lors des quatre stations d'écoute réalisées en soirée, aucune espèce de hibou n'a été répertoriée. Toutefois, un grand-duc d'Amérique a été observé lors de l'inventaire héliporté dans la parcelle sud-est. Il est probable que l'abondance de cette espèce ne dépasse guère un ou deux couples nicheurs dans la zone d'inventaire.

Pour ce qui est du grand corbeau, 18 observations ont été répertoriées en 2012 et 9 en 2016, sur une distance maximale de 10 km. La distance séparant deux couples potentiels étant de 5 km (Morneau et Benoit, 2005), un maximum de deux couples nicheurs se trouverait dans la zone d'étude. Toutefois, le potentiel de nidification dans la zone d'étude est relativement faible. En effet, lors de l'inventaire héliporté effectué en 2012, aucun nid n'a été observé.

En ce qui a trait aux espèces d'oiseaux de proie à statut particulier, deux espèces ont été observées en 2012. Il s'agit du pygargue à tête blanche et du hibou des marais. De plus, le faucon pèlerin a également été observé fortuitement en dehors de la période de reproduction de l'espèce. Les détails ayant trait à ces observations sont présentés à la section 3.2.5.

Tableau 9. Mentions d'oiseaux de proie dans la zone d'étude

Espèce	Nombre d'individus	Nombre de couples nicheurs		Nombre de nids
		Potentiel	Confirmé	
Balbuzard pêcheur	1	0	1	1
Buse à queue rousse	2 adultes	1	0	0
Buse pattue	1 adulte	0	0	0
Grand-duc d'Amérique	1 adulte	1	0	0
Faucon pèlerin	1 adulte	0	0	0
Hibou des marais	1 adulte	1	0	0
Pygargue à tête blanche	1 immature	0	0	0

L'abondance des oiseaux de proie repose en grande partie sur celle de leurs proies. Dans la forêt boréale, les petits rongeurs, et notamment les campagnols, ainsi que le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) s'avèrent les principales proies pour bon nombre de ces espèces (Gauthier et Aubry, 1995). Or, aucun individu n'a été aperçu durant les inventaires, ce qui donne à penser qu'elles devaient être en faible abondance. Un autre facteur important réside sans doute dans l'absence de peuplements forestiers matures qui abritent généralement les nids de plusieurs oiseaux de proie. D'autres espèces, telles la crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*) et la nyctale de Tengmalm (*Aegolius funereus*) nichent dans les cavités des arbres et dépendent beaucoup des pics et des arbres morts. Toutefois, lors de l'inventaire des passereaux, peu de chicots ont été observés.

3.2.3 OISEAUX TERRESTRES

La richesse spécifique moyenne d'oiseaux terrestres s'est avérée similaire pour les quatre types d'habitat, quoique légèrement supérieure dans les pessières à sphaignes (tableau 10). L'habitat de résineux à lichens est celui qui détient la richesse spécifique cumulative la plus élevée, et ce, tant au niveau du DRL que de l'IPA. Les trois autres milieux détiennent des valeurs similaires. Cette variabilité observée peut s'expliquer par le nombre élevé de stations d'écoute réalisées dans cet habitat qui couvre la plus grande superficie de l'aire d'étude. Au total, 27 espèces d'oiseaux terrestres ont été détectés selon la méthode du DRL et 31 selon la méthode de l'IPA. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus dans le cadre du projet Whabouchi situé au sud de la zone d'étude (Nemaska Lithium, 2013).

Tableau 10. Richesse spécifique moyenne et cumulative d'oiseaux terrestres par type d'habitat dans la zone d'étude

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	DRL[1]			IPA[2]		
		Moyenne	Écart-type	Richesse spécifique cumulative	Moyenne	Écart-type	Richesse spécifique cumulative
Résineux à lichens	62	3,69	1,54	24	6,53	1,82	29
Résineux à sphaignes	18	4,33	1,33	17	6,83	1,89	20
Mixte	20	3,65	2,03	17	5,75	2,67	22
Feuillus	8	3,00	1,51	14	6,38	2,39	20
Total	**108**	**3,74**	**1,62**	**27**	**6,43**	**2,05**	**31**

[1] *DRL : méthode de dénombrement à rayon limité*

[2] *IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance*

Les forêts feuillues sont celles qui détiennent les densités les plus élevées avec 3,39 ÉC/ha (tableau 11). Suivent les résineux à sphaignes (2,87 ÉC/ha), les résineux à lichens (2,83 ÉC/ha) et les forêts mixtes (2,60 ÉC/ha). En ce qui concerne la méthode de l'IPA, la même tendance est observée.

Tableau 11. Estimation de l'abondance, de la densité moyenne et de la taille des populations d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude

Type d'habitat	DRL[1]		IPA[2]		Superficie de l'habitat (ha)	Population estimée (ÉC)		
	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type	Abondance moyenne (ÉC)	Écart-type		Minimale	Moyenne	Maximale
Résineux à lichens	2,83	1,38	9,60	3,30	4 397,8	6 377	12 446	18 515
Résineux à sphaignes	2,87	0,86	9,61	3,42	705,7	1 419	2 025	2 632
Mixte	2,60	1,47	8,05	3,71	632,2	714	1 644	2 573
Feuillu	3,39	2,20	9,88	4,75	84,2	100	286	471
Total	**3,83**	**1,39**	**9,34**	**3,52**	**5 820,0**	**8 610**	**16 400**	**24 191**

[1] DRL : méthode de dénombrement à rayon limité
[2] IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance

Les populations estimées sont obtenues en multipliant la densité en ÉC/ha par la superficie associée à chaque habitat. Comme mentionné précédemment, le peuplement de résineux à lichens est l'habitat qui couvre la plus grande superficie dans la zone d'étude (4 397,8 ha). Les populations estimées d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude pour cet habitat varient entre 6 377 et 18 515 ÉC (moyenne de 12 446 ÉC) (tableau 11). Au total, la population estimée varie entre 8 610 et 24 191 ÉC.

RÉSINEUX À LICHENS

Dans les pessières à lichens, les trois espèces ayant été répertoriées en plus forte densité (DRL) sont le bruant à gorge blanche (0,53 ÉC/ha; 58,06 %), la paruline à couronne rousse (0,46 ÉC/ha; 54,84 %) et le junco ardoisé (0,44 ÉC/ha; 54,84 %) (tableau 12). Au niveau de la méthode de l'IPA, les trois espèces détenant les valeurs d'abondance les plus élevées sont le bruant à gorge blanche (2,09 ÉC; 90,32 %), la grive solitaire (1,19 ÉC; 69,35 %) et le roitelet à couronne rubis (1,11 ÉC; 74,19 %).

Au total, six espèces ont été observées uniquement dans ce type d'habitat. Il s'agit du bec-croisé des sapins, du merle d'Amérique, de la mésange à tête brune, de la paruline obscure, du pic flamboyant et du roitelet à couronne dorée. Mentionnons toutefois que toutes ces espèces ont été observées en très faible densité et abondance. En ce qui concerne le bec-croisé des sapins, il a été observé dans une pinède à pin gris en 2012 et en 2016. Cette espèce est plutôt rare au Québec et généralement associée aux pinèdes (Létourneau, 1995).

RÉSINEUX À SPHAIGNES

Au niveau de la densité, la paruline à couronne rousse (0,44 ÉC/ha; 66,67 %), le bruant à gorge blanche (0,43 ÉC/ha; 61,11 %) et le roitelet à couronne rubis (0,40 ÉC/ha; 61,11 %) sont les espèces qui ont obtenu les valeurs les plus élevées (tableau 12). Pour ce qui est de l'IPA, le bruant à gorge blanche (2,00 ÉC; 88,89 %), la paruline à couronne rousse (1,28 ÉC; 83,33 %) et la grive solitaire (1,06 ÉC; 83,33 %) sont les espèces détenant les abondances les plus élevées. Aucune espèce n'a été observée uniquement dans cet habitat.

MIXTE

Dans les forêts mixtes, les trois espèces détenant les valeurs les plus élevées en termes de densités (DRL) sont la paruline à couronne rousse (0,41 ÉC/ha; 50 %), le bruant à gorge blanche (0,40 ÉC/ha; 55 %) et la paruline à croupion jaune (0,28 ÉC/ha; 30 %) (tableau 13). Au niveau de l'IPA, les plus grandes abondances sont attribuées au bruant à gorge blanche (2,03 ÉC; 95 %), à la grive solitaire (1,03 ÉC; 70 %) et à la paruline à couronne rousse (0,80 ÉC; 55 %). Deux espèces ont été observées uniquement dans ce type d'habitat. Il s'agit du pic chevelu et de la sittelle à poitrine rousse, toutes deux observées à de faibles densités.

FEUILLU

Dans les peuplements de feuillus, les trois espèces détenant les densités les plus élevées sont le bruant à gorge blanche (0,63 ÉC/ha; 50 %), la paruline à tête cendrée (0,50 ÉC/ha; 37,5 %) et la paruline à calotte noire (0,38 ÉC/ha; 25,00 %) (tableau 13). Au niveau de l'IPA, le bruant à gorge blanche (3,06 ÉC), la grive solitaire (1,25 ÉC) et le junco ardoisé (0,88 ÉC) sont les espèces ayant obtenu les plus grandes abondances. Mentionnons que le bruant à gorge blanche a été observé à 100 % des stations. Aucune espèce n'a été observée uniquement dans ce type d'habitat.

3.2.4 ESPÈCES ASSOCIÉES AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE

3.2.4.1 ESPÈCES ASSOCIÉES AUX MILIEUX HUMIDES

Comme mentionné précédemment, 17 transects ont été réalisés dans les milieux humides de la zone d'étude. Ces transects ont été regroupés par types de milieux humides (tableau 14).

ÉTANG

Un seul transect a été réalisé en bordure d'un étang (MH-12). Un bruant des marais (1 ÉC) et un bruant de Lincoln (1 ÉC) ont été observés dans ce milieu humide. En raison de la faible superficie de ce milieu humide (0,02 ha), des valeurs de densités n'ont pas été calculées pour ce type de milieu. Ces deux espèces ne sont pas étrangères à ce type de milieu. En effet, le milieu humide arbustif adjacent à cet étang est un milieu idéal pour le bruant de Lincoln et le bruant des marais.

TOURBIÈRE OUVERTE

En ce qui concerne les transects MH-07 et MH-17, ils sont les seuls qui ont été réalisés dans des grandes tourbières ouvertes. Dix espèces ont été répertoriées dans ces tourbières (tableau 15).

La paruline à couronne rousse est l'espèce qui a été inventoriée en plus grande densité. Cette espèce niche dans les tourbières et les milieux forestiers ouverts ou partiellement ouverts situés à proximité d'une source d'eau (Wilson et Hebert, 2013). Le bruant de Lincoln niche généralement dans les milieux ouverts humides où la strate arbustive domine (Ammon, 1995). Par ailleurs, les tourbières ouvertes de la zone d'étude comportent une dominance arbustive. Ces milieux sont également utilisés par la paruline à calotte noire (Ammon et Gilbert, 1999).

Tableau 12. Densité et abondance des oiseaux terrestres recensés dans les peuplements résineux à lichens et résineux à sphaignes

Espèce	Résineux à lichens (n=62)						Résineux à sphaignes (n=18)					
	DRL			IPA			DRL			IPA		
	ÉC/ha		Constance (%)	ÉC		Constance (%)	ÉC/ha		Constance (%)	ÉC		Constance (%)
	Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type	
Bruant à gorge blanche	0,53	0,61	58,06	2,09	1,23	90,32	0,43	0,40	61,11	2,00	1,41	88,89
Paruline à couronne rousse	0,46	0,52	54,84	0,96	1,01	59,68	0,44	0,37	66,67	0,83	0,71	66,67
Junco ardoisé	0,44	0,50	54,84	1,09	0,94	70,97	0,25	0,29	44,44	0,83	0,62	72,22
Paruline à croupion jaune	0,17	0,31	25,81	0,43	0,53	41,94	0,23	0,53	22,22	0,44	0,86	27,78
Paruline verdâtre	0,16	0,31	24,19	0,34	0,57	29,03	0,25	0,35	38,89	0,50	0,62	44,44
Roitelet à couronne rubis	0,16	0,29	25,81	1,11	0,79	74,19	0,40	0,36	61,11	1,28	0,83	83,33
Moucherolle à ventre jaune	0,15	0,32	20,97	0,39	0,66	29,03	0,24	0,37	33,33	0,53	0,81	33,33
Grive solitaire	0,14	0,30	20,97	1,19	0,98	69,35	0,08	0,19	16,67	1,06	0,66	83,33
Moucherolle des aulnes	0,14	0,41	12,90	0,32	0,67	24,19	0,06	0,27	5,56	0,33	0,59	27,78
Jaseur d'Amérique	0,10	0,25	17,74	0,12	0,28	17,74	0,11	0,21	22,22	0,19	0,39	22,22
Bruant de Lincoln	0,07	0,30	6,45	0,16	0,45	12,90	0,08	0,26	11,11	0,08	0,26	11,11
Paruline à joues grises	0,05	0,16	8,06	0,15	0,44	11,29	0,00	0,00	0,00	0,11	0,47	5,56
Paruline à tête cendrée	0,05	0,20	6,45	0,15	0,36	14,52	0,09	0,22	16,67	0,28	0,57	22,22
Mésange à tête brune	0,04	0,14	6,45	0,06	0,25	6,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paruline à calotte noire	0,03	0,18	3,23	0,05	0,22	4,84	0,00	0,00	0,00	0,06	0,24	5,56
Paruline masquée	0,03	0,16	4,84	0,07	0,31	6,45	0,03	0,13	5,56	0,06	0,24	5,56
Troglodyte des forêts	0,03	0,16	4,84	0,42	0,56	38,71	0,06	0,18	11,11	0,78	0,81	55,56
Bruant fauve	0,02	0,13	1,61	0,16	0,52	11,29	0,06	0,24	5,56	0,06	0,24	5,56
Viréo de Philadelphie	0,01	0,07	1,61	0,08	0,27	8,06	0,03	0,13	5,56	0,11	0,32	11,11
Pic à dos noir	0,01	0,08	3,23	0,04	0,19	4,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paruline obscure	0,01	0,07	1,61	0,02	0,13	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Roitelet à couronne dorée	0,01	0,07	1,61	0,02	0,13	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bec-croisé des sapins	0,01	0,07	1,61	0,02	0,13	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bec-croisé bifascié	>0,01	0,04	1,61	0,04	0,16	6,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grive à dos olive	0,00	0,00	0,00	0,06	0,25	6,45	0,00	0,00	0,00	0,06	0,24	5,56
Merle d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,03	0,18	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pic à dos noir/rayé	0,00	0,00	0,00	0,02	0,13	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pic flamboyant	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tarin des pins	0,00	0,00	0,00	0,02	0,09	3,23	0,02	0,07	5,56	0,03	0,12	5,56
Total	**2,83**	**1,38**	**-**	**9,6**	**3,3**	**-**	**2,87**	**0,86**	**-**	**9,61**	**3,42**	**-**

Tableau 13. Densité et abondance des oiseaux terrestres recensés dans les peuplements feuillus et mixte

Espèce	Mixte (n=20)						Feuillu (n=8)					
	DRL			IPA			DRL			IPA		
	ÉC/ha		Constance (%)	ÉC		Constance (%)	ÉC/ha		Constance (%)	ÉC		Constance (%)
	Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type	
Paruline à couronne rousse	0,41	0,46	50,00	0,80	0,83	55,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,35	12,50
Bruant à gorge blanche	0,40	0,49	55,00	2,03	1,08	95,00	0,63	0,79	50,00	3,06	1,27	100,00
Paruline à croupion jaune	0,28	0,54	30,00	0,63	0,93	40,00	0,13	0,35	12,50	0,13	0,35	12,50
Junco ardoisé	0,26	0,39	35,00	0,75	0,79	55,00	0,25	0,46	25,00	0,88	1,13	50,00
Viréo de Philadelphie	0,19	0,31	30,00	0,35	0,49	35,00	0,25	0,46	25,00	0,38	0,52	37,50
Grive solitaire	0,17	0,34	25,00	1,03	0,87	70,00	0,25	0,71	12,50	1,25	1,04	75,00
Paruline verdâtre	0,17	0,32	25,00	0,30	0,57	25,00	0,07	0,20	12,50	0,13	0,35	12,50
Paruline à tête cendrée	0,16	0,30	25,00	0,30	0,47	30,00	0,50	0,76	37,50	0,63	0,74	50,00
Moucherolle à ventre jaune	0,14	0,25	25,00	0,40	0,50	40,00	0,13	0,35	12,50	0,13	0,35	12,50
Moucherolle des aulnes	0,11	0,27	15,00	0,15	0,37	15,00	0,25	0,46	25,00	0,38	0,52	37,50
Bruant de Lincoln	0,08	0,25	10,00	0,15	0,49	10,00	0,25	0,46	25,00	0,63	0,74	50,00
Roitelet à couronne rubis	0,08	0,21	15,00	0,45	0,69	35,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,71	12,50
Paruline masquée	0,03	0,13	5,00	0,05	0,22	5,00	0,13	0,35	12,50	0,25	0,46	25,00
Jaseur d'Amérique	0,03	0,13	5,00	0,05	0,22	5,00	0,06	0,18	12,50	0,06	0,18	12,50
Paruline à joues grises	0,03	0,13	5,00	0,05	0,22	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pic chevelu	0,03	0,13	5,00	0,05	0,22	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sittelle à poitrine rousse	0,03	0,13	5,00	0,05	0,22	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Troglodyte des forêts	0,00	0,00	0,00	0,25	0,55	20,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,71	12,50
Bruant fauve	0,00	0,00	0,00	0,10	0,31	10,00	0,13	0,35	12,50	0,38	0,52	37,50
Grive à dos olive	0,00	0,00	0,00	0,05	0,22	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paruline à calotte noire	0,00	0,00	0,00	0,05	0,22	5,00	0,38	0,74	25,00	0,63	1,06	37,50
Tarin des pins	0,00	0,00	0,00	0,03	0,11	5,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,18	12,50
Bec-croisé bifascié	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,37	25,00
Pic à dos noir	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,35	12,50
Paruline jaune	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	**2,60**	**1,47**	**-**	**8,05**	**3,71**	**-**	**3,39**	**2,20**	**-**	**9,88**	**4,75**	**-**

Tableau 14. Type de milieux humides et transects

Type de milieu humide	Transect
Étang	MH-12
Marécage arborescent	MH-03, 04, 05, 06
Assemblage de tourbière ouverte et de marécage arborescent	MH-02
Assemblage de tourbière ouverte et de pinède grise	MH-09, 13, 14, 15, 16
Assemblage de tourbière ouverte et de tourbière boisée	MH-01, 08, 10, 11
Tourbière ouverte	MH-07, 17

Pour ce qui est du junco ardoisé et du bruant à gorge blanche, ces espèces sont plutôt généralistes (Nolan *et al.*, 2002; Falls et Kopachena, 2010) et se retrouvent dans la plupart des habitats forestiers et milieux humides de la zone d'étude. En ce qui a trait à la paruline à croupion jaune, elle utilise généralement les milieux forestiers matures en période de nidification (Hunt et Flaspohler, 1998). En ce qui concerne le roitelet à couronne rubis, leur présence dans la zone d'étude semble être davantage dans les pessières situées en bordure des cours d'eau. Leur occurrence dans les tourbières ouvertes pourrait s'expliquer par la présence de quelques îlots forestiers. Bien que l'habitat du jaseur d'Amérique soit varié, il niche fréquemment dans les milieux riverains qui lui procurent un substrat de nidification et de la nourriture (Witmer *et al.*, 2014).

Tableau 15. Densité moyenne (ÉC/ha) des espèces rencontrées dans les tourbières ouvertes

Espèce	Moyenne	Écart-type
Paruline à couronne rousse	0,32	0,37
Junco ardoisé	0,24	0,34
Bruant de Lincoln	0,17	0,17
Bruant à gorge blanche	0,15	0,06
Paruline à calotte noire	0,10	0,14
Roitelet à couronne rubis	0,07	0,10
Jaseur d'Amérique	0,05	0,07
Paruline à croupion jaune	0,05	0,07
Bruant des marais	0,03	0,04
Paruline verdâtre	0,03	0,04

MARÉCAGE ARBORESCENT

En ce qui concerne les marécages arborescents, quatre transects ont été réalisés dans ce type de milieu humide. Les communautés d'oiseaux rencontrées étaient principalement forestières, à l'exception de MH-03 et MH-04 où un bruant des marais a été entendu. Mentionnons toutefois que le territoire est généralement très morcelé et que ces individus pourraient provenir de milieux humides ouverts, situés à proximité de ces marécages.

ASSEMBLAGES DE TOURBIÈRES OUVERTES ET DE MILIEUX BOISÉS

Pour ce qui est des transects MH-01, MH-02 et MH-08 à MH-16, ils correspondent à des assemblages de tourbières ouvertes et de milieux forestiers (marécage arborescent, tourbière boisée, pinède grise). Il est

donc difficile, voire impossible, d'obtenir des valeurs de densités associées aux milieux humides ouverts présents dans ces assemblages. Toutefois, de par leurs faibles superficies, ces tourbières ouvertes détiennent peu d'espèces typiques des milieux ouverts.

3.2.4.2 OISEAUX DE RIVAGE

Lors des inventaires héliportés réalisés en 2012 et 2016, quatre espèces d'oiseaux de rivage ont été inventoriés. Il s'agit de la bécassine de Wilson, du chevalier grivelé, du grand chevalier et du pluvier kildir (tableau 16).

Le pluvier kildir et le chevalier grivelé se trouvaient sur les rivages exondés du réservoir Eastmain, notamment la baie bordant la digue LE-20A. Il y a eu seulement trois observations du grand chevalier, l'une près du campement, une autre dans la baie de la digue LE-20A et la dernière sur la rive d'un lac de la parcelle nord-ouest. Enfin, la bécassine de Wilson n'a été observée qu'une fois, dans une herbaçaie riveraine complètement au sud de la zone d'étude.

Tableau 16. Oiseaux de rivage observés dans la zone d'étude

Espèce	Nombre d'observations	Type d'inventaire	Année
Bécassine de Wilson	1	Station d'écoute	Juillet 2012
	1	Milieux humides	Juillet 2012
Chevalier grivelé	1	Héliporté	Mai 2012
Grand chevalier	1	Héliporté	Mai 2012
	1	Station d'observation	Juillet 2012
	1	Station d'écoute	Juillet 2016
Pluvier kildir	5	Héliporté	Mai 2012
	1	Station d'observation	Juillet 2012

3.2.5 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

La zone d'étude est susceptible d'être fréquentée par 11 espèces d'oiseaux à statut précaire en période de nidification. Le tableau 17 présente le statut de ces espèces ainsi que leur habitat préférentiel. Une demande a été acheminée auprès du RQO (SOS-POP, 2016) et du CDPNQ dans le but d'obtenir les mentions d'espèces à statut particulier dans la zone d'étude. Aucune espèce à statut particulier ne figure dans ces bases de données.

AIGLE ROYAL

Cette espèce se retrouve dans les vastes étendues où elle trouve des falaises pour nicher et des milieux ouverts pour chasser (ex. tourbière, marais, toundra). Elle est généralement rencontrée dans les régions montagneuses entrecoupées de vallées et de canyons aux versants rocheux escarpés (Brodeur et Morneau, 1999). Au Québec, l'aigle royal est sur la liste des espèces vulnérables (MFFP, 2016). La zone d'étude ne constitue pas un habitat de prédilection pour cette espèce, car elle ne détient aucun versant rocheux escarpé.

ARLEQUIN PLONGEUR

Cette espèce est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP, 2016) et sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). L'arlequin

plongeur se reproduit à proximité de gros ruisseaux ou de rivières aux eaux claires et turbulentes. Il s'alimente dans les rapides de ces cours d'eau. La zone d'étude ne constitue pas un habitat de prédilection pour l'espèce, car on n'y retrouve aucun cours d'eau de petit calibre en tête de bassin versant. De plus, selon la littérature consultée, il n'y a pas de sites de nidification de l'espèce répertoriés dans la zone d'étude ou à proximité de cette dernière (AONQ, 2016a; COSEPAC, 2013a).

Tableau 17. Liste des espèces à statut précaire susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Espèce	Statut[1]			Habitat préférentiel
	LEMVQ[2]	COSEPAC[3]	LEP[4]	
Aigle royal	V	-	-	Vastes étendues où il trouve des falaises pour nicher et des milieux ouverts pour chasser (ex. tourbière, marais, toundra). Régions montagneuses entrecoupées de vallées et de canyons aux versants rocheux escarpés.
Arlequin plongeur	V	PR	PR	Proximité de gros ruisseaux ou de rivières aux eaux claires et turbulentes. Il s'alimente dans les rapides de ces cours d'eau.
Engoulevent d'Amérique	SDMV	M	M	Habitat ouvert dépourvu de végétation (dune, brûlis, plage, zone déboisée, affleurement rocheux, terrain dénudé)
Faucon pèlerin *anatum*	V	PR	PR	Falaises pour nicher, espaces ouverts tels que cours d'eau, rivages, marais, plages, vasières, champs pour chasser
Hibou des marais	SDMV	PR	PR	Habitat ouvert telles les tourbières ouvertes
Hirondelle de rivage	-	M	-	Talus verticaux avec substrats composés d'un mélange de sable et de limon
Hirondelle rustique	-	M	-	Milieu ouvert, cours d'eau, substrat vertical
Moucherolle à côtés olive	SDMV	M	M	Milieux ouverts avec arbres ou chicots de grande taille (perchoirs), marécage, brûlis
Paruline du Canada	SDMV	M	M	Aulnaie, milieu forestier composé d'une strate arbustive
Pygargue à tête blanche	V	-	-	Forêt mature située à proximité de grands plans d'eau
Quiscale rouilleux	SDMV	PR	PR	Marais, tourbière

[1] Statut : SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; PR : préoccupante; M : menacée
[2] Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (2016); Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec (LEMVQ).
[3] Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) (2016); Liste des espèces en péril au Canada.
[4] Gouvernement du Canada (2016). Loi sur les espèces en péril. Liste des espèces en péril.

ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE

L'engoulevent d'Amérique utilise les milieux ouverts tels les brûlis récents, les plages, les dunes, les zones déboisées, les affleurements rocheux et les prairies (Brigham *et al.*, 2011). Cette espèce est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec (MFFP, 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016).

En 2012, l'engoulevent d'Amérique a été observé à la digue LE-20A le soir du 7 juillet. En 2016, quelques individus ont été observés dans la zone d'étude. En effet, quatre observations ont été réalisées en mai, une en juin et deux en juillet 2016. Ces informations sont présentées au tableau 18 et sur la carte 6. Cette espèce a également été inventoriée dans la parcelle « 18VC26 » de l'AONQ (2016a), qui se situe dans la zone d'étude, de même que dans les parcelles « 18VC25 » et « 18VC27 » situées respectivement au sud et au nord de la zone d'étude. Mentionnons toutefois qu'aucun individu n'a été entendu sur les enregistrements réalisés dans le but d'inventorier les anoures. La taille du territoire de l'engoulevent d'Amérique varie entre 10 et 30 ha (Brigham *et al.*, 2011). Ainsi, au minimum un à deux couples nicheurs pourraient se retrouver dans la zone d'étude.

Tableau 18. Observation de l'engoulevent d'Amérique dans la zone d'étude

Date	Période	Numéro de l'observation	Nombre d'individus	Comportement
7 juillet 2012	Soirée	ENAM-01	1	Alimentation
30 mai 2016	Matin	ENAM-02	1	Au sol, silencieux
30 mai 2016, 31 mai 2016	Soirée	EMAM-03	1	Vol, cri
31 mai 2016	Matin	ENAM-04	1	Vol, cri
28 juin 2016	Matin	ENAM-05	2	Un des individus attaque l'observateur
1er juillet 2016	Matin	ENAM-06	2	Couple vol au-dessus du lac et autour du lac

FAUCON PÈLERIN

Le faucon pèlerin est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP, 2016) et préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). Il utilise les falaises ou les escarpements où il s'installe directement dans les dépressions peu profondes (Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec, 2002). Il n'y a pas d'habitat propice pour cette espèce dans la zone d'étude. Toutefois, un individu a été vu en vol le 29 août 2016 (carte 6). L'individu était manifestement en migration.

HIBOU DES MARAIS

Cette espèce est associée aux zones riveraines marécageuses ou sablonneuses, ainsi qu'aux grandes tourbières et aux agro-écosystèmes (Cadman et Page, 1994). Elle niche en milieu ouvert, sur le sol. Le hibou des marais est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP 2016) et préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016).

Un hibou des marais a été observé, et ce, fortuitement pendant un déplacement lors de la réalisation de pêches électriques en 2012. L'oiseau semble avoir été chassé par l'hélicoptère d'une tourbière localisée dans la partie sud-ouest de la zone d'étude (carte 6). En 2016, une attention particulière fut portée à cette espèce lors des inventaires des milieux humides et aucun individu n'a été répertorié. De plus, aucun individu n'a été observé à l'endroit où le hibou des marais avait été observé en 2012. L'abondance du hibou des marais est difficile à déterminer étant donné que le seul individu a été répertorié fortuitement. Compte tenu de la taille des milieux humides ouverts se trouvant dans la zone d'étude et qu'aucun individu n'a été observé en 2016, un seul couple nicheur pourrait se retrouver dans la zone d'étude. Par ailleurs, l'espèce serait peu fidèle à son site de nidification (Wiggins *et al.*, 2006), ce qui pourrait expliquer pourquoi aucun individu n'a été observé en 2016.

HIRONDELLE DE RIVAGE

L'hirondelle de rivage niche dans les talus verticaux avec substrats composés d'un mélange de sable et de limon (COSEPAC, 2013b). Cette espèce est sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016). Elle n'a pas été répertoriée dans les inventaires de WSP et dans ceux de l'AONQ (2016a). De plus, il n'y a pas d'habitat de nidification pour cette espèce dans la zone immédiate des travaux.

HIRONDELLE RUSTIQUE

Cette espèce est sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016). Elle fréquente une diversité de milieux ouverts où elle chasse les insectes en vol. Or, elle est rencontrée le plus souvent près des fermes et à proximité des cours d'eau, où elle trouve des bâtiments et d'autres structures qui lui permettent d'aménager son nid (ex. ponts, granges, tunnels) (COSEPAC, 2011). La présence de boue permettant la construction du nid semble une condition primordiale dans le choix du site de nidification. Aucun individu n'a été observé lors des inventaires réalisés en 2012 et 2016. La zone d'étude ne constitue pas un habitat optimal de nidification pour cette espèce, puisque peu de structures sont disponibles pour l'établissement de nids.

MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE

Le moucherolle à côtés olive est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). Il fréquente les habitats assez ouverts comprenant des perchoirs d'où il a une très bonne vue sur les environs. Il se tient généralement sur des arbres morts encore debout et sur les cimes dégarnies et les branches mortes d'arbres vivants. Il fréquente principalement les forêts conifériennes ou mixtes et s'établit le plus souvent à proximité de plans d'eau. Les brûlis, les lisières de coupes forestières, de clairières ou de tourbières, les rives boisées de ruisseaux et les étangs de castor sont autant d'habitats qui lui sont favorables (Altman et Sallabanks, 2012).

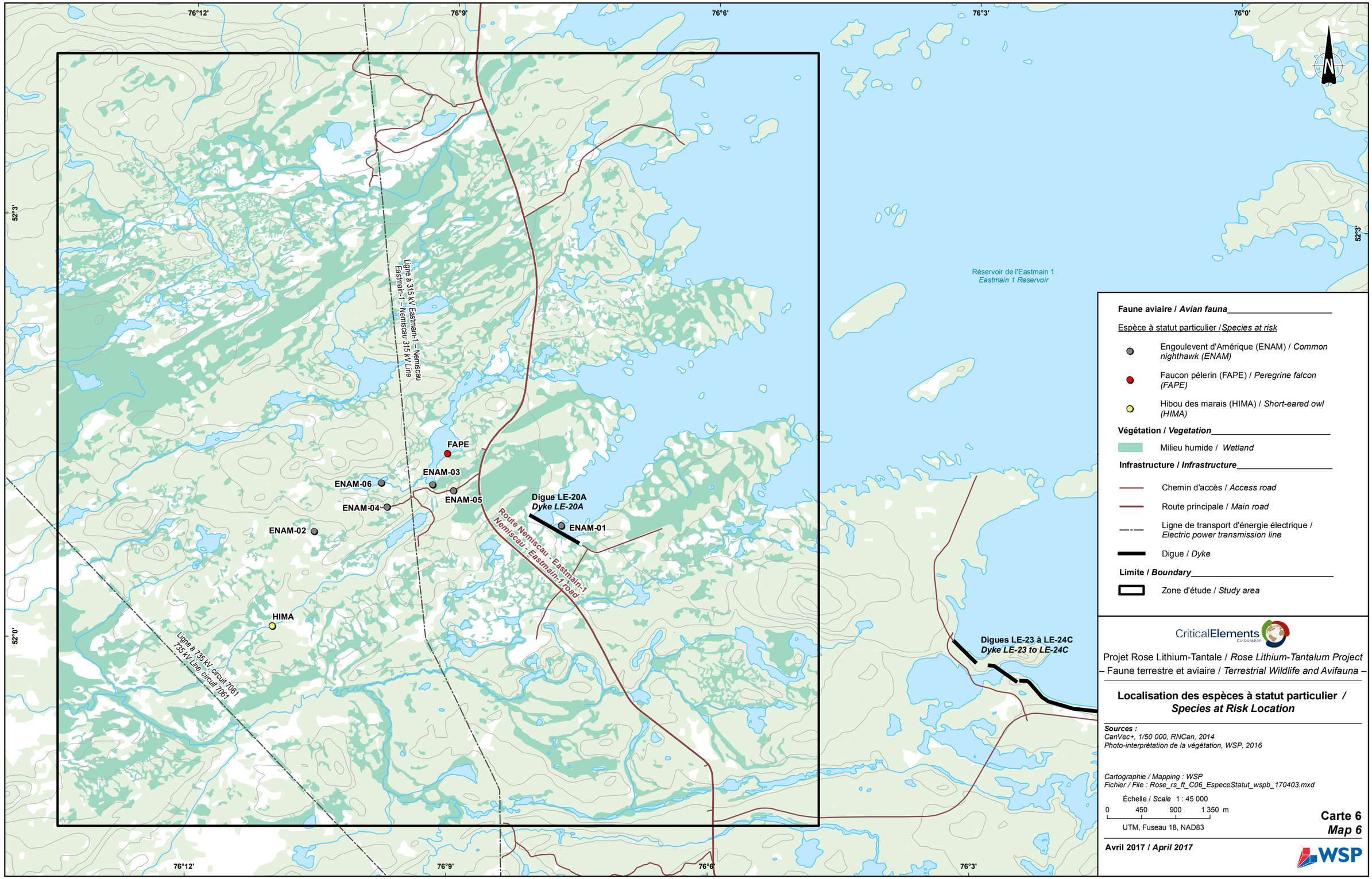
En dépit du fait que l'espèce n'a pas été inventoriée en 2012 et 2016, la zone d'étude représente un habitat potentiel pour cette espèce. De plus, elle a été inventoriée dans la parcelle « 18VC26 » de l'AONQ (2016a), qui se situe dans la zone d'étude, de même que dans les parcelles « 18VC25 » et « 18VC27 » situées respectivement au sud et au nord de la zone d'étude. Lors des inventaires réalisés pour le projet Whabouchi, l'espèce a également été répertoriée à quelques reprises (Nemaska Lithium, 2013). Mentionnons toutefois que l'espèce est facilement détectable et que les inventaires réalisés au terrain ont couvert adéquatement la zone immédiate des travaux.

PARULINE DU CANADA

Cette espèce est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MFFP, 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). Elle se reproduit dans divers milieux qui diffèrent selon l'endroit de son aire de répartition, mais presque toujours dans des forêts humides présentant une strate dense d'arbustes feuillus, un sous-étage complexe et des arbres pouvant servir de perchoirs (Environnement Canada, 2015). En dépit du fait que l'espèce n'a pas été répertoriée lors des inventaires réalisés au terrain, sa présence n'est pas exclue. Mentionnons toutefois que la mention la plus près de la zone d'étude se situe dans le secteur de Fort Rupert, situé à plusieurs kilomètres à l'ouest de la zone d'étude (AONQ, 2016a).

PYGARGUE À TÊTE BLANCHE

Le pygargue à tête blanche est sur la liste des espèces vulnérables au Québec (MFFP, 2016). Il niche habituellement dans les forêts matures situées à proximité ou le long des côtes marines sauvages, des grands lacs ou des rivières. Les nids se trouvent pour la plupart à moins de 200 m de l'eau, dans des zones où le poisson abonde. De plus, il niche surtout dans des arbres parvenus à maturité.



Faune aviaire / *Avian fauna*

Espèce à statut particulier / *Species at risk*

- Engoulevent d'Amérique (ENAM) / *Common nighthawk (ENAM)*
- Faucon pélerin (FAPE) / *Peregrine falcon (FAPE)*
- Hibou des marais (HIMA) / *Short-eared owl (HIMA)*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Digue / *Dyke*

Limite / *Boundary*

- Zone d'étude / *Study area*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Faune terrestre et aviaire / *Terrestrial Wildlife and Avifauna* –

Localisation des espèces à statut particulier / *Species at Risk Location*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Photo-interprétation de la végétation, WSP, 2016

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_ft_C06_EspeceStatut_wspb_170403.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 45 000

0 450 900 1 350 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 6
Map 6

Avril 2017 / *April 2017*

WSP

Lors des inventaires visant la sauvagine et les oiseaux de proie, un seul individu a été observé. Il s'agissait d'un individu immature. Il est improbable que cette espèce niche dans la zone d'étude, compte tenu de l'absence de grands arbres pour la nidification et de grands plans d'eau, à l'exception du réservoir Eastmain. Toutefois, l'espèce est relativement commune autour du réservoir et niche sans doute sur ses rives (Morneau *et al.*, 2010). L'espèce a été observée dans les inventaires de l'AONQ, dans la parcelle « 18VC27» située au à quelques mètres au nord de la zone d'étude (AONQ, 2016a).

QUISCALE ROUILLEUX

Le quiscale rouilleux niche dans les tourbières, les marécages, les marais en bordure de forêts, les milieux forestiers humides et les arbustaies où persistent des mares d'eau (Environnement Canada, 2014). Il est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées au Québec (MFFP, 2016) et sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC, 2016; Gouvernement du Canada, 2016). Il se retrouve aussi aux abords partiellement inondés des lacs et des étangs de castor ainsi que sur les rives des rivières et des ruisseaux où dominent les saules et les aulnes. Il niche habituellement au-dessus de l'eau ou à proximité, souvent dans un massif de conifères, moins fréquemment dans les branchages denses d'un arbre mort ou dans un arbuste. Aucune mention de l'espèce n'a été effectuée en période de nidification lors des inventaires réalisés en 2012 et 2016. Toutefois, lors du survol héliporté réalisé les 15, 16 et 18 mai 2012, un individu a été observé dans la parcelle nord-ouest et trois individus dans la parcelle sud-est. Toutefois, les individus observés étaient probablement en migration. Cette espèce a été inventoriée dans la parcelle « 18VC27 » de l'AONQ (2016a). Cette parcelle est située à quelques mètres au nord de la zone d'étude. De plus, l'espèce a été répertoriée lors des inventaires réalisés pour le projet Whabouchi (Nemaska Lithium, 2013). Mentionnons toutefois que les inventaires réalisés au terrain ont couvert adéquatement la zone immédiate des travaux.

3.3 MICROMAMMIFÈRES

3.3.1 INVENTAIRE

Selon la littérature consultée, 14 espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude (Desrosiers *et al.*, 2002). Ces espèces (nom français et nom scientifique) sont présentées au tableau 19.

Tableau 19. Liste des espèces de micromammifères qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Ordre	Espèce	Nom scientifique
Rongeur	Campagnol à dos roux de Gapper	*Clethrionomys gapper*
	Campagnol des champs	*Microtus pennsylvanicus*
	Campagnol des rochers	*Microtus chrotorrhinus*
	Campagnol-lemming boréal	*Synaptomys borealis*
	Campagnol-lemming de Cooper	*Synaptomys cooperi*
	Phénacomys	*Phenacomys intermedius*
	Souris-sauteuse des bois	*Napoeozapus insignis*
	Souris sauteuse des champs	*Zapus hudsonius*
	Souris sylvestre	*Peromyscus maniculatus*
Insectivore	Musaraigne cendrée	*Sorex cinereus*
	Musaraigne palustre	*Sorex palustris*
	Musaraigne arctique	*Sorex arcticus*
	Musaraigne pygmée	*Sorex hoyi*
	Condylure étoilé	*Condylura cristata*

Sources : Desrosiers et al. (2002); MDDEP (2006)

La campagne de terrain qui a eu lieu du 2 au 7 septembre 2016 a permis de confirmer la présence de six espèces de micromammifères dans la zone d'étude, soit le campagnol à dos roux de Gapper, le campagnol des champs, la musaraigne cendrée, la musaraigne pygmée, la souris sylvestre et la souris-sauteuse des champs. Les deux espèces les plus abondantes dans les captures ont été la musaraigne cendrée (9,57 captures/100 nuits-piège) et le campagnol à dos roux de Gapper (2,27 captures/100 nuits-piège), ce qui représente un peu plus de 80 % des captures (65 % pour la musaraigne cendrée et 15 % pour le campagnol à dos roux de Gapper) (tableau 20). Suivent ensuite, en nombre nettement moins élevé, le campagnol des champs (0,88 capture/100 nuits-piège), la musaraigne cendrée (9,57 captures/100 nuits-piège), la souris-sauteuse des champs (0,88 capture/100 nuits-piège) et la souris sylvestre (0,50 capture/ 100 nuits-piège).

Une forte proportion de musaraignes cendrées ont été capturées dans les transects réalisés dans les peuplements hétérogènes (pinède grise, tourbière, peuplement mixte). En effet, cette espèce, qui est plutôt généraliste, vit dans plusieurs types d'habitats comme les forêts matures de conifères ou de feuillus, les marais, les tourbières et les arbustaies (Desrosiers *et al.*, 2002). Toutefois, elle démontre une préférence pour les endroits humides à proximité d'une source d'eau.

Au niveau des habitats, le succès de capture fut nettement supérieur dans les transects où le type de peuplements variait. En effet, dans les peuplements hétérogènes, le succès de capture au niveau des fosses fut de 149,2 captures/100 nuits-piège, comparativement à 60,0 captures/100 nuits-piège dans les pinèdes grises et de 50 captures/100 nuits-piège dans les tourbières ouvertes (tableau 21). Au niveau du succès de capture dans les trappes Victor, le succès de capture fut similaire dans les trois types d'habitats. Le fort succès de capture observé dans les pièges-fosses s'explique par le fait que plusieurs fosses ont capturé à quelques reprises plus d'un spécimen par nuit.

Tableau 20. Succès de capture de micromammifères par transect d'inventaire et par type de piège

Habitat	Transect	Nombre de captures		Succès de capture (nb/100 nuits-piège)	
		Piège-fosse	Trappe Victor	Piège-fosse	Trappe Victor
Tourbière ouverte	1	1	3	10,0	3,33
	2	5	6	50,0	6,59
	4	9	9	90,0	10,29
	Sous-total	***15***	***18***	***50,0***	***6,70***
Pinède grise	7	5	9	50,0	10,00
	8	7	2	70,0	2,13
	Sous-total	***12***	***11***	***60,0***	***5,98***
Peuplement hétérogène	3	19	4	190,0	4,47
	6	8	2	84,2	2,23
	5	17	11	170,0	13,17
	Sous-total	***44***	***17***	***149,2***	***6,48***
	Total	**71**	**46**	**89,3**	**6,43**

Tableau 21. Succès de capture de micromammifères par espèce

Type de piège	Espèce	Tourbière ouverte (n = 3)	Pinède grise (n = 2)	Peuplement hétérogène (n = 3)	Total (n = 8)
Fosse	Campagnol à dos roux de Gapper	0,00	0,00	27,12	10,06
	Campagnol des champs	3,33	5,00	0,00	2,52
	Musaraigne cendrée	33,33	40,00	111,86	64,15
	Musaraigne pygmée	10,00	0,00	6,78	6,29
	Souris sauteuse des champs	3,33	15,00	0,00	5,03
	Souris sylvestre	0,00	0,00	3,39	1,26
	Sous-total	***50,00***	***60,00***	***149,15***	***89,31***
Trappe	Campagnol à dos roux de Gapper	1,12	2,17	1,14	1,40
	Campagnol des champs	1,49	0,54	0,00	0,70
	Musaraigne cendrée	3,35	2,17	4,57	3,50
	Musaraigne pygmée	0,74	0,00	0,00	0,28
	Souris sauteuse des champs	0,00	0,54	0,00	0,14
	Souris sylvestre	0,00	0,54	0,76	0,42
	Sous-total	***6,70***	***5,98***	***6,48***	***6,43***
Total	Campagnol à dos roux de Gapper	1,01	1,96	3,77	2,27
	Campagnol des champs	1,68	0,98	0,00	0,88
	Musaraigne cendrée	6,37	5,88	15,41	9,57
	Musaraigne pygmée	1,68	0,00	0,68	0,88
	Souris sauteuse des champs	0,34	1,96	0,00	0,63
	Souris sylvestre	0,00	0,49	1,03	0,50
	Total	**11,06**	**11,27**	**20,89**	**14,73**

Dans une étude réalisée en 2012 dans le secteur de Nemaska (10 transects établis dans des tourbières arbustives, dans des brûlis et dans des milieux anthropiques), le succès de capture total fut de 11,6 captures/100 nuits-piège. L'espèce la plus abondante était la souris sylvestre, avec 44 captures sur 51 au total. Mentionnons également qu'un campagnol lemming de Cooper a été capturé dans une tourbière arbustive et que 6 musaraignes sp. ont été capturées (Nemaska Lithium, 2013).

3.3.2 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

CAMPAGNOL DES ROCHERS

Le campagnol des rochers habite principalement les habitats rocheux des forêts matures mélangées ou conifériennes, mais se trouve également dans les microhabitats humides, dans les habitats de transitions et les habitats perturbés (Duhamel et Tremblay, 2013). Selon le portrait faunique de la Baie-James, le campagnol des rochers semble être abondant au sud du 52^{e} parallèle et une seule mention aurait été effectuée au nord de ce dernier (CRRNTB, 2010). Il pourrait s'agir d'une mention rapportée par un inventaire réalisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, dans le secteur « rivières » du projet hydroélectrique de Eastmain-1-A et dérivation Rupert (MDDEP, 2006). Dans la zone d'étude, les forêts matures sont plutôt rares. Le potentiel d'habitat pour cette espèce dans la zone d'étude réside principalement dans quelques lisières de pessières à sphaignes longeant les cours d'eau de la zone d'étude. Ainsi, étant donné que les habitats potentiels du campagnol des rochers ont été couverts adéquatement et que l'espèce n'a pas été répertoriée lors de l'inventaire réalisé en 2016, le potentiel de présence de l'espèce dans la zone d'étude est faible.

CAMPAGNOL-LEMMING DE COOPER

En ce qui concerne le campagnol-lemming de Cooper, un individu a été capturé en 2012 dans le secteur de Nemaska (Nemaska Lithium, 2013). Selon le portrait faunique de la Baie-James, peu de mentions ont été rapportées dans les inventaires ayant eu lieu sur le territoire (CRRNTB, 2010). Dans le cadre du projet « hydroélectrique de Eastmain-1-A et dérivation Rupert », l'espèce a été répertoriée dans le secteur « débit augmenté » (MDDEP, 2006). Le campagnol-lemming de Cooper vit habituellement dans les milieux humides où abonde la végétation et où le sol est couvert d'une épaisse couche d'humus, plus particulièrement les tourbières, les marais herbeux et les forêts mixtes humides situés à proximité de ces habitats. L'espèce se trouve également dans les champs, les prairies, les coupes forestières, etc. (Desrosiers *et al.*, 2002). Dans la zone d'étude, le potentiel d'habitat pour l'espèce est principalement au niveau des tourbières ouvertes. Ainsi, étant donné que les habitats potentiels du campagnol-lemming de Cooper ont été couverts adéquatement et que l'espèce n'a pas été répertoriée lors de l'inventaire réalisé en 2016, le potentiel de présence de l'espèce dans la zone d'étude est faible.

3.4 AUTRES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES

Lors des différents travaux réalisés au terrain en 2012 et en 2016, huit espèces de mammifères (excluant les micromammifères) ont été observées (ou des signes de présence). Ces espèces (nom français et nom latin), de même que les types de signes de présence et l'année où elles ont été observées, sont présentés au tableau 22.

Tableau 22. Liste des espèces de mammifères présents dans la zone d'étude

Espèce	Nom latin	Signe de présence	Année
Castor	*Castor canadensis*	Observé, barrage, hutte	2016
Écureuil roux	*Tamiasciurus hudsonicus*	Observé, entendu	2012, 2016
Loutre de rivière	*Lontra canadensis*	Observé	2016
Loup gris	*Canis lupus*	Observé, entendu, traces	2012, 2016
Orignal	*Alces americanus*	Fèces, traces	2012, 2016
Ours noir	*Ursus americanus*	Observé, trace, fèces	2012, 2016
Rat musqué	*Ondatra zibethicus*	Fèces, traces	2016
Renard roux	*Vulpes vulpes*	Observé	2012

4 BILAN

En conclusion, les divers inventaires réalisés au terrain et les observations opportunistes ont permis de confirmer la présence de 7 espèces d'herpétofaune dont 5 espèces d'anoures, de la salamandre à deux lignes et de la couleuvre rayée. En ce qui a trait à la faune aviaire, 87 espèces appartenant à 30 familles ont été répertoriées dans la zone d'étude lors des inventaires ayant été réalisés en 2012 et 2016. De ce nombre, 5 possèdent un statut particulier : le pygargue à tête blanche, le hibou des marais, l'engoulevent d'Amérique, le faucon pèlerin et le quiscale rouilleux. Mentionnons toutefois que le faucon pèlerin et le quiscale rouilleux ont été observés seulement en période migration. Pour ce qui est du pygargue à tête blanche, il s'agissait d'un individu immature.

Au niveau des micromammifères, des 14 espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude, 6 ont été répertoriées lors des relevés. En ce qui a trait aux autres espèces de mammifères, des signes de présences de 8 espèces ont été notés dans la zone d'étude. Aucune espèce à statut particulier n'a été répertoriée pour ce groupe d'espèces.

5 RÉFÉRENCES

- ALTMAN, B. et R. Sallabanks. 2012. *Olive-sided Flycatcher (Contopus cooperi).* The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/olsfly.
- AMMON, E.M. 1995. *Lincoln's Sparrow (Melospiza lincolnii).* The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/linspa.
- AMMON, E.M. et W.M. Gilbert. 1999. *Wilson's Warbler (Cardellina pusilla).* The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornitholog. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/wlswar.
- ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUÉBEC (AARQ). 2016. *Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.* En ligne : http://www.atlasamphibiensreptiles.qc.ca/.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2016a. *Résultats de l'Atlas*. Site Internet : http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/datasummaries.jsp?lang=fr.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2016b. *Indices de nidification (explications)*. Site Internet : http://www.atlas-oiseaux.qc.ca/explications_indices_fr.jsp.
- BIBBY, C.J., N.D. Burgess et D.A. Hill. 1992. *Bird census techniques*. British Trust for Ornithology and Royal Society for the protection of birds, Academic press, London. 257 p.
- BLONDEL, J., C. Ferry et B. Frochot. 1981. *Point counts with unlimited distance*. pp. 414-420. Dans : C.J. Ralph et J.M. Scott, éditeurs. Estimating the numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Biology, (6).
- BORDAGE, D. et N. Plante. 1997. Tend*ance des effectifs nicheurs de Canard noir et de Canard colvert au Québec méridional 1985-1995*. Série de rapports techniques no 300. Sainte-Foy, Québec, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. 46 p.
- BORDAGE, D., C. Lepage et S. Orichefski. 2003. *Inventaire en hélicoptère du plan conjoint sur le Canard noir au Québec*. Rapport annuel printemps 2003. Sainte-Foy, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec.
- BOUTHILLIER, L, S. Pelletier et N. Tessier. 2015a. *Méthode d'inventaire des anoures du Québec*. MFFP, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal de la Montérégie et de Laval. Mars 2015, 12 p.
- BOUTHILLIER, L., N. Tessier, C. Laurendeau et S. Pelletier. 2015b. *Protocole d'inventaire des salamandres du Québec*. MFFP, Secteur Faune. Mars 2015, 14 p.
- BRIGHAM, R.M., J. Ng, R.G. Poulin et S.D. Grindal. 2011. *Common Nighthawk (Chordeiles minor).* The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/213doi:10.2173/bna.213.
- BRODEUR, S. et F. Morneau. 1999. *Rapport sur la situation de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats. 75 p.
- CADMAN, M.D., et A.M. Page. 1994. *COSEWIC status report on the Short-eared Owl Asio flammeus in Canada*. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. i + ii – 53 p.
- CANADA, GOUVERNEMENT DU CANADA, 2016. *Loi sur les espèces en péril (LEP). Liste des espèces en péril*. Site Internet : http://www.sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1.

- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. (CDPNQ). 2016. *Demande d'informations pour une évaluation environnementale d'Environnement Canada et une étude d'impacts sur l'environnement provinciale – Projet minier Rose lithium-tantale*. 2 p.
- CHAGNON, P. et M. Bombardier. 1995. *« Buse à queue rousse »* in Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, p. 392-395.
- COMITÉ DE RÉTABLISSEMENT DU FAUCON PÈLERIN AU QUÉBEC. 2002. *Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin anatum (Falco peregrinus anatum) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Liste des espèces en péril au Canada*. Site Internet : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC. 2011). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle rustique (Hirundo rustica) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. X + 45 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2013a. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'Arlequin plongeur (Histrionicus histrionicus) population de l'Est au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 42 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2013b. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle de rivage (Riparia riparia) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. ix + 59 p.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LA BAIE-JAMES. (CRRNTB). 2010. *Portrait faunique de la Baie-James 2010*. 280 p.
- DESROCHES, J.-F. et D. Rodrigue. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes.* Éditions Michel Quintin. 288 p.
- DESROSIERS, N., R. Morin et J. Jutras. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec. Société de la faune et des parcs du Québec*. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.
- DUHAMEL, R. et J.A. Tremblay 2013. *Rapport sur la situation du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus) au Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 22 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. *Plan de gestion du Quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada [Proposition]*, Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, iv + 25 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Programme de rétablissement de la Paruline du Canada (Cardellina canadensis) au Canada [Proposition]*, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, vi + 61 p.
- FALLS, J.B. et J.G. Kopachena. 2010. *White-throated Sparrow (Zonotrichia albicollis).* The Birds of North America (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/whtspa.
- GAUTHIER, J. et Y. Aubry. 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec. xviii + 1295 p.

- GUÉRETTE MONTMINY, A., E. Berthiaume, M. Darveau, S. Cumming, D. Bordage, S. Lapointe et L.V. Lemelin. 2009. *Répartition de la sauvagine en période de nidification entre les 51º et 58º de latitude nord dans la province de Québec*. Rapport technique n° Q14, Canards Illimités Canada – Québec, Québec. 43 p.
- HENDERSON, D. et D.M. Bird. 1995. *« Buse pattue » In* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, 1120-1122.
- HUNT, P.D. et D.J. Flaspohler. 1998. *Yellow-rumped Warbler (Setophaga coronata).* The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/yerwar.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert – Étude d'impact sur l'environnement*. Volume 1 : Chapitres 1 à 9 – Décembre 2004. 259 p.
- KOCHERT, M.N. 1986. *« Raptors »*. in A.Y Cooperrider, R.J. Boyd, and H.R. Stuart (eds.), Inventory and monitoring of wildlife habitat. U.S. Dept. Inter. Bur. Land Manage. Denver, CO USA, p. 313-349.
- LAROCHELLE, M., N. Tessier, S. Pelletier et L. Bouthillier. 2015. *Protocole pour les inventaires de couleuvres associées aux habitats de début de succession au Québec*. MFFP, Secteur Faune. Mars 2015, 11 p.
- LÉTOURNEAU, V. 1995. *« Bec-croisé rouge »* in Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, 1066-1069.
- LUPIEN. G. 2001. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec*. Volume 1. Insectivores. Société de la faune et des parcs du Québec. 25 p.
- LUPIEN. G. 2002. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec*. Volume 2. Rongeurs. Direction de l'Aménagement de la faune. 28 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec.* Site Internet : (http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (MDDEP). 2006. *Projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Rapport du comité provincial d'examen à l'administration du chapitre 22 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois*. 421 p. et annexes.
- NOLAN Jr., V., E.D. Ketterson, D.A. Cristol, C.M. Rogers, E.D. Clotfelter, R.C. Titus, S.J. Schoech et E. Snajdr. 2002. *Dark-eyed Junco (Junco hyemalis)*. The Birds of North America (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/daejun.
- MORNEAU, F. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Avifaune. Espèces à statut particulier*. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. Québec, FORAMEC inc. 81 p. et annexes.
- MORNEAU, F. et R. Benoit. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude la faune aviaire, Oiseaux de proie*. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction développement de projets et Environnement. Québec, FORAMEC. 64 p. et annexes.

- MORNEAU, F., M. Sigouin, S. Gagnon et V. Clément. 2010. *Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Milieux terrestres et humides. Suivi environnemental 2009. Utilisation des baies endiguées par la sauvagine et des plates-formes de nidification par le balbuzard pêcheur*. Rapport présenté à Hydro-Québec Production, Biofilia inc., Labelle, 57 p. et annexes.
- NEMASKA LITHIUM. 2013. *Étude des impacts sur l'environnement et le milieu social Projet Whabouchi*. Développement et exploitation d'un gisement de spodumène sur le territoire de la Baie-James. 627 p.
- OUELLET, M.C. Fortin, et M.-J. Grimard. 2009. *Distribution and habitat use of the boreal chorus frog (Pseudacris maculata) at its extreme northeastern range limit.* Herpetological Conservation and Biology, 4: 277-284.
- RALPH, C.J., J.R. Sauer et S. Droege. 1995. *Monitoring Bird Populations by Point Counts*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, US. Department of Agriculture; 187 p.
- ROCHE LTÉE, GROUPE-CONSEIL. 2011. *Étude d'impact environnemental et social du projet diamantifère Renard: Volume 1* - Rapport principal V.0 présenté à Les Diamants Stornoway (Canada) Inc.
- REGROUPEMENT QUÉBEC OISEAUX (RQO). 2016. *Banque de données d'Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ).* Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.
- SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE (SCF). 2016. *Consultation de la base de données*.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2002. *Protection des espèces menacées ou vulnérables en forêt publique – le pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus)*. Société de la faune et des parcs du Québec, ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de l'environnement forestier.
- SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE LA VALLÉE DU SAINT-LAURENT (SHNVSL). 2006. *Suivi des populations d'amphibiens – manuel du participant, parcours routiers d'écoute des chants de reproduction.* Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. 10 p.
- SOS-POP 2016. *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec* [version du 16 novembre 2016]. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.
- TECSULT ENVIRONNEMENT INC., 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupe*rt. Avifaune sauvagine et autres oiseaux aquatiques. Rapport préparé pour la Société d'énergie de la Baie James. 157 p. et annexes.
- WIGGINS, D.A., D.W. Holt et S.M. Leasure. 2006. *Short-eared Owl (Asio flammeus)*. The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/sheowl.
- WILSON, Jr., et W. Herbert. 2013. *Palm Warbler (Setophaga palmarum).* The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/palwar.
- WITMER, M.C., D.J. Mountjoy et L. Elliot. 2014. *Cedar Waxwing (Bombycilla cedrorum).* The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/cedwax.

Annexe 1

DOSSIER PHOTOGRAPHIQUE DES INVENTAIRES

Photo 1. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-01

Photo 2. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-01

Photo 3. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-02

Photo 4. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-02

Photo 5. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-03

Photo 6. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-03

Photo 7. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-04

Photo 8. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-05

Photo 9. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-05

Photo 10. Herpétofaune, station d'enregistrement MF-06

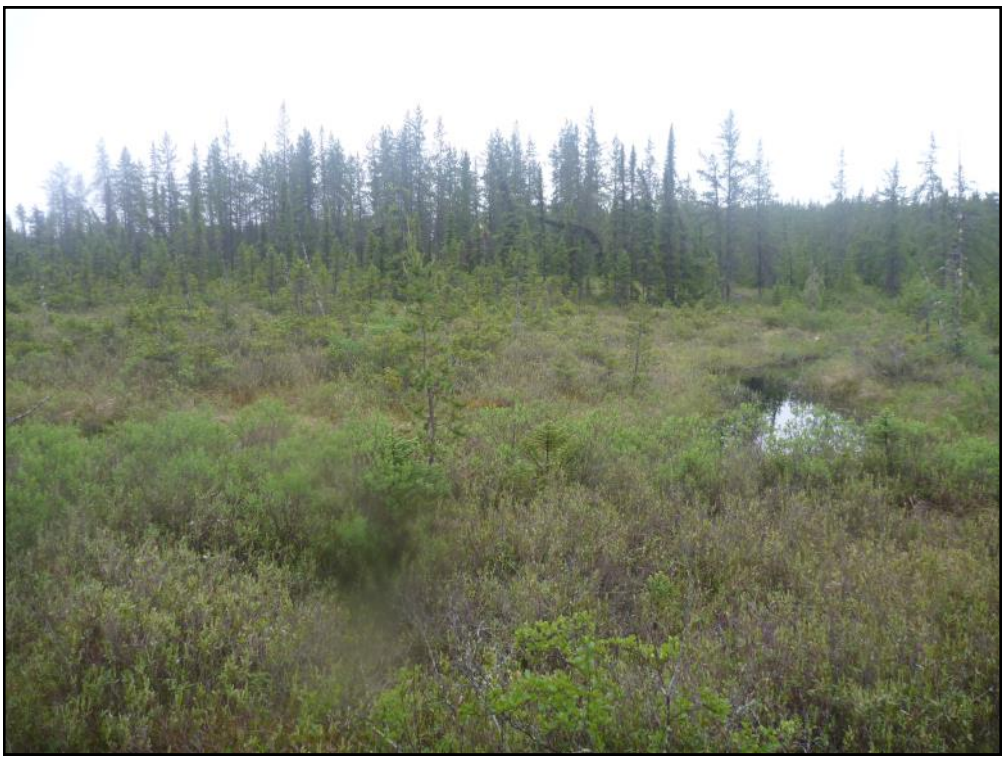


Photo 11. Herpétofaune, inventaire des couleuvres et des salamandres forestières, transect 1

Photo 12. Herpétofaune, inventaire des couleuvres et des salamandres forestières, transect 2

Photo 13. Herpétofaune, inventaire des couleuvres et des salamandres forestières, transect 3

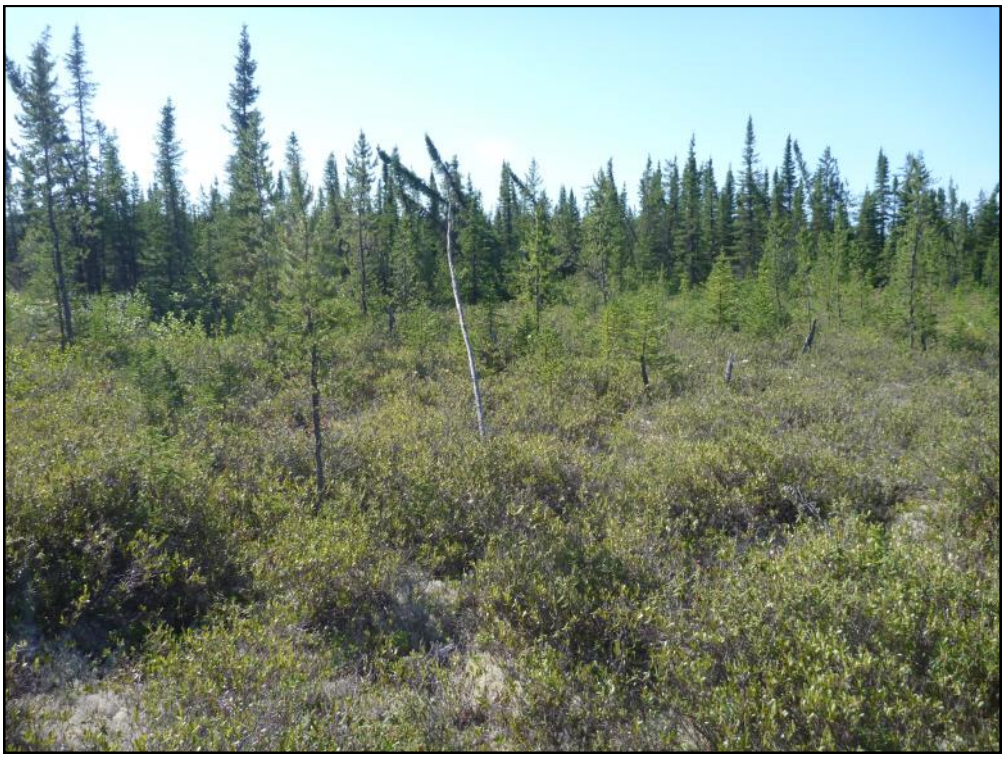


Photo 14. Herpétofaune, inventaire des couleuvres et des salamandres forestières, transect 4

Photo 15. Herpétofaune, inventaire des couleuvres et des salamandres forestières, transect 5

Photo 16. Herpétofaune, inventaire des couleuvres et des salamandres forestières, transect 6

Photo 17. Faune aviaire, station d'observation pour la sauvagine, LAC-01

Photo 18. Faune aviaire, station d'observation pour la sauvagine, LAC-06

Photo 19. Faune aviaire, station d'observation pour la sauvagine, LAC-09

Photo 20. Faune aviaire, point d'écoute, résineux à lichens

Photo 21. Faune aviaire, point d'écoute, résineux à sphaignes

Photo 22. Faune aviaire, point d'écoute, peuplement mixte

Photo 23. Faune aviaire, point d'écoute, peuplement feuillu

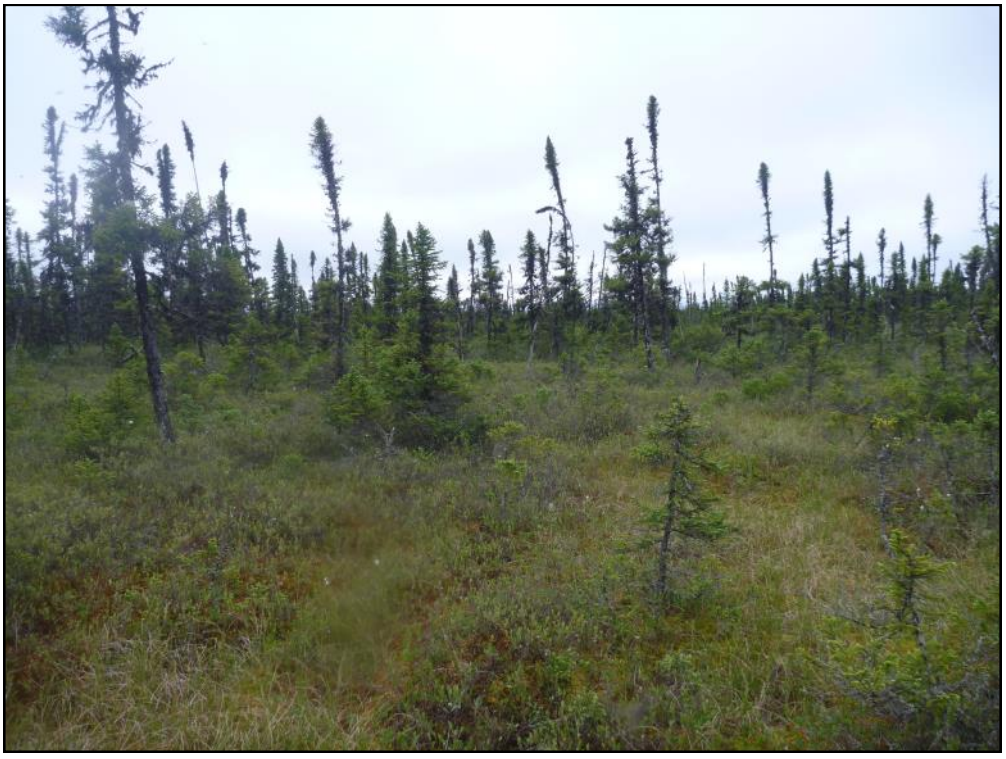


Photo 24. Micromammifères, transect 1

Photo 25. Micromammifères, transect 2

Photo 26. Micromammifères, transect 3

Photo 27. Micromammifères, transect 4

Photo 28. Micromammifères, transect 5

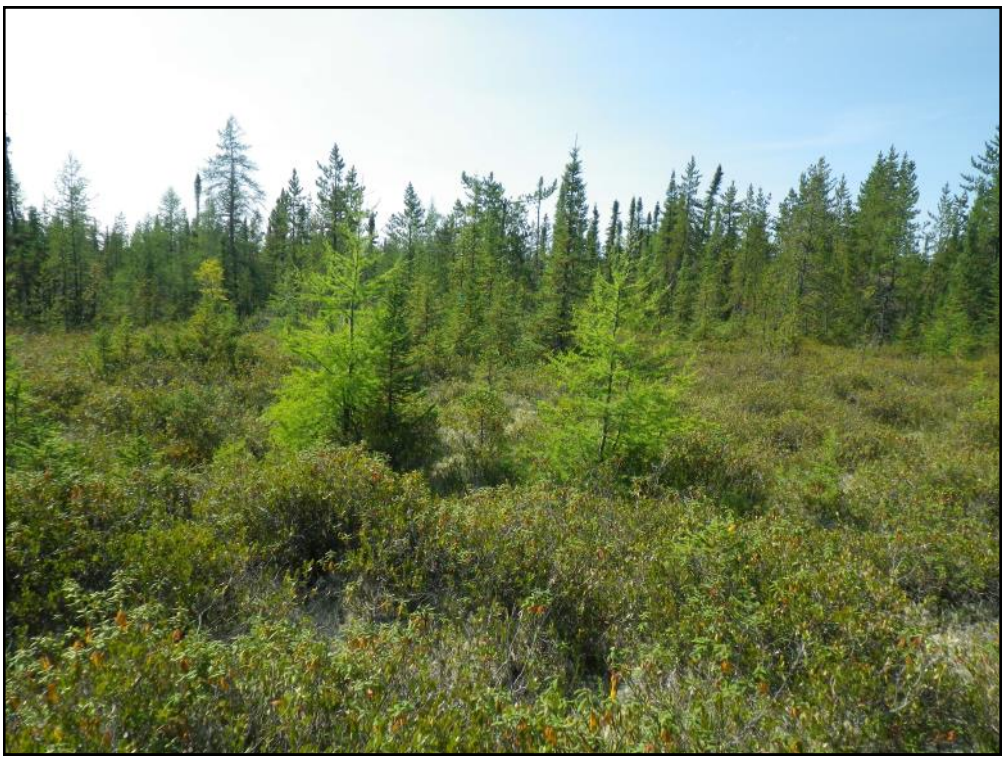


Photo 29. Micromammifères, transect 6

Photo 30. Micromammifères, transect 7

Photo 31. Micromammifères, transect 8

Photo 32. Pinède grise en bordure d'un milieu humide, où une couleuvre rayée a été observée en 2016

Photo 33. Couleuvre rayée, observée dans une pinède grise en 2016

Photo 34. Nid de bernache du Canada observé lors du survol héliporté réalisé en 2012

Photo 33. Nid de balbuzard pêcheur avec jeunes observé lors de l'inventaire héliporté réalisé en 2012

Annexe 2

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES LORS DES STATIONS D'ÉCOUTE

Annexe 2. Conditions météorologiques rencontrées lors des stations d'écoute

Station	Année	Date	Obs.[1]	Heure	Température (°c)	Nébulosité (%)	Précipitation	Vent		Conditions d'observation
								Force	Origine	
FE-01	2012	06-juil-12	MCD, FM	7:15	17,3	10	Aucune	1	-	Excellentes
FE-02	2012	06-juil-12	MCD, FM	6:45	15,2	10	Aucune	1	-	Excellentes
FE-03	2012	06-juil-12	MCD, FM	6:00	13,5	10	Aucune	0	-	Excellentes
FE-04	2012	06-juil-12	MCD, FM	5:17	13,1	20	Aucune	0	-	Excellentes
FE-05	2012	08-juil-12	ED, EDU	7:37	10,0	90	Aucune	1	-	Passable
FE-06	2012	06-juil-12	ED, EDU	5:10	15,0	10	Aucune	1	-	Excellentes
FE-07	2012	06-juil-12	ED, EDU	7:48	20,0	10	Aucune	1	-	-
FE-08	2016	01-juil-16	ED	05:20	14	100	Bruine	0	-	Excellentes à bonnes
MI-01	2012	09-juil-12	ED, EDU	5:01	5,0	50	Aucune	1	-	Moyennes
MI-02	2012	06-juil-12	MCD, FM	7:41	18,1	20	Aucune	1	-	Excellentes
MI-03	2012	08-juil-12	MCD, FM	8:08	9,5	70	Aucune	2	-	Mauvaises
MI-04	2012	08-juil-12	MCD, FM	7:12	7,8	70	Aucune	2	-	Mauvaises
MI-05	2012	08-juil-12	MCD, FM	6:40	8,8	90	Aucune	2	-	Passable
MI-06	2012	08-juil-12	ED, EDU	5:58	10,0	100	Aucune	1	-	Moyennes
MI-07	2012	06-juil-12	ED, EDU	8:18	20,0	60	Aucune	1	-	-
MI-08	2016	01-juil-16	ED	05:48	14	100	Bruine	2	NO	Bonnes
MI-09	2016	01-juil-16	ED	04:48	11	100	Bruine	0	-	Excellentes
MI-10	2016	01-juil-16	ED	06:35	12	95	Aucune	0 à 1	-	Excellentes
MI-11	2016	29-juin-16	ED	04:56	5	0	Aucune	0	-	Excellentes
MI-12	2016	29-juin-16	ED	05:49	8	0	Aucune	0	-	Excellentes
MI-13	2016	30-juin-16	VC	04:28	6	5	Peu	0	-	Excellentes
MI-14	2016	28-juin-16	VC	04:40	8	10	Aucune	2	SE	Bonnes
MI-15	2016	28-juin-16	ED	04:56	8	5	Aucune	1 à 4	NO	Bonnes
MI-16	2016	29-juin-16	ED	07:06	9	0	Aucune	2	NO	Excellentes
MI-17	2016	28-juin-16	ED	05:15	8	10	Aucune	1 à 3	NO	Bonnes
MI-18	2016	30-juin-16	ED	07:50	16	0	Aucune	0	-	Excellentes
MI-19	2016	29-juin-16	ED	08:18	14	0	Aucune	2	NO	Excellentes
MI-20	2016	30-juin-16	VC	08:07	17	0	Aucune	3	S	Moyennes
RL-01	2012	06-juil-12	MCD, FM	8:21	20,2	60	Aucune	1	-	Excellentes
RL-02	2012	08-juil-12	ED, EDU	6:51	10,0	100	Aucune	1	-	Mauvaises
RL-03	2012	08-juil-12	ED, EDU	8:04	10,0	90	Aucune	2	-	Mauvaises
RL-04	2012	05-juil-12	FM, MCD	5:18	4,7	10	Aucune	1	-	Excellentes
RL-05	2012	05-juil-12	ED, EDU	7:39	15,0	10	Aucune	1	-	Excellentes

Annexe 2. Conditions météorologiques rencontrées lors des stations d'écoute (suite)

Station	Année	Date	Obs.[1]	Heure	Température (°c)	Nébulosité (%)	Précipitation	Vent		Conditions d'observation
								Force	Origine	
RL-06	2012	05-juil-12	EG, EDU	5:10	10.0	10	Aucune	1	-	Excellentes
RL-07	2012	05-juil-12	EG, EDU	4:50	6,0	10	Aucune	0	-	Excellentes
RL-08	2012	05-juil-12	FM, MCD	4:51	4,9	10	Aucune	1	-	Excellentes
RL-09	2012	05-juil-12	EG, EDU	6:28	8,0	10	Aucune	1	-	Excellentes
RL-10	2012	05-juil-12	EG, EDU	6:04	10,0	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-11	2012	05-juil-12	EG, EDU	5:40	6,0	0	Aucune	1	-	Excellentes
RL-12	2012	05-juil-12	EG, EDU	5:12	6,0	10	Aucune	0	-	Excellentes
RL-13	2012	05-juil-12	MCD, FM	9:14	18,2	0	Aucune	1	-	Excellentes
RL-14	2012	05-juil-12	EG, EDU	8:37	15,0	0	Aucune	1	-	-
RL-15	2012	06-juil-12	EG, EDU	5:34	15,0	10	Aucune	1	-	Excellentes
RL-16	2012	05-juil-12	MCD, FM	8:53	17,6	0	Aucune	1	-	Excellentes
RL-17	2012	06-juil-12	EG, EDU	5:51	15,0	10	Aucune	1	-	Excellentes
RL-18	2012	06-juil-12	EG, EDU	6:16	15,0	10	Aucune	1	-	-
RL-19	2012	06-juil-12	EG, EDU	6:42	20,0	10	Aucune	1	-	Excellentes
RL-20	2012	09-juil-12	MCD, FM	4:51	5,1	10	Aucune	1	-	Moyennes
RL-21	2012	09-juil-12	MCD, FM	8:14	10,6	10	Aucune	2	-	Passable
RL-22	2012	09-juil-12	MCD, FM	7:22	8,1	90	Aucune	1	-	Moyennes
RL-23	2012	09-juil-12	MCD, FM	7:43	10,0	70	Aucune	1	-	Moyennes
RL-24	2016	01-juil-16	VC	06:21	11	100	Brume	0	-	Excellentes
RL-25	2016	01-juil-16	VC	06:51	11	100	Aucune	0	-	Excellentes
RL-26	2016	01-juil-16	ED	06:10	13	100	Bruine	0	-	Bonnes
RL-27	2016	01-juil-16	ED	04:18	10	100	Bruine	0	-	Excellentes
RL-28	2016	29-juin-16	ED	04:32	4	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-29	2016	29-juin-16	VC	05:17	4	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-30	2016	29-juin-16	VC	04:56	3	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-31	2016	29-juin-16	VC	04:34	2	15	Aucune	0	-	Excellentes
RL-32	2016	30-juin-16	VC	04:54	8	6	Peu	0	-	Excellentes
RL-33	2016	30-juin-16	ED	04:23	6	10	Aucune	0	-	Excellentes
RL-34	2016	29-juin-16	VC	06:21	5	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-35	2016	30-juin-16	VC	05:40	8	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-36	2016	30-juin-16	ED	05:48	8	20	Aucune	0	-	Excellentes
RL-37	2016	30-juin-16	ED	05:27	9	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-38	2016	30-juin-16	ED	04:44	7	0	Aucune	0	-	Excellentes

Annexe 2. Conditions météorologiques rencontrées lors des stations d'écoute (suite)

Station	Année	Date	Obs.[1]	Heure	Température (°c)	Nébulosité (%)	Précipitation	Vent		Conditions d'observation
								Force	Origine	
RL-39	2016	28-juin-16	ED	04:35	8	5	Aucune	1 à 3	NW	Bonnes
RL-40	2016	28-juin-16	VC	04:57	8	15	Aucune	2	SE	Bonnes
RL-41	2016	29-juin-16	ED	06:41	8	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-42	2016	29-juin-16	VC	06:49	6	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-43	2016	30-juin-16	VC	06:08	10	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-44	2016	30-juin-16	ED	06:11	10	5	Aucune	0	-	Excellentes
RL-45	2016	28-juin-16	ED	08:09	13	20	Aucune	2	N	Excellentes
RL-46	2016	28-juin-16	VC	05:20	8	20	Aucune	2	SE	Bonnes
RL-47	2016	29-juin-16	ED	07:30	10	0	Aucune	1	-	Excellentes
RL-48	2016	29-juin-16	VC	07:40	12	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-49	2016	30-juin-16	VC	06:58	14	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-50	2016	30-juin-16	VC	06:33	13	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-51	2016	28-juin-16	ED	05:39	9	30	Aucune	1	-	Bonnes
RL-52	2016	28-juin-16	ED	07:48	11	10	Aucune	1	N	Excellentes
RL-53	2016	28-juin-16	VC	05:43	8	20	Aucune	0	-	Excellentes
RL-54	2016	29-juin-16	ED	07:52	12	0	Aucune	1	-	Excellentes
RL-55	2016	29-juin-16	VC	08:09	14	0	Aucune	1	E	Excellentes
RL-56	2016	30-juin-16	VC	07:23	15	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-57	2016	28-juin-16	ED	05:58	9	20	Aucune	1	-	Excellentes
RL-58	2016	28-juin-16	ED	07:25	10	20	Aucune	2	N	Excellentes
RL-59	2016	30-juin-16	ED	07:10	15	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-60	2016	28-juin-16	VC	06:40	10	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-61	2016	28-juin-16	VC	07:07	10	0	Aucune	0	-	Excellentes
RL-62	2016	28-juin-16	VC	08:07	12	0	Aucune	0	-	Excellentes
RS-01	2012	09-juil-12	EG, EDU	6:58	5,0	60	Aucune	1	-	-
RS-02	2012	08-juil-12	MCD, FM	5:06	8,1	100	Aucune	2	-	Passable
RS-03	2012	08-juil-12	MCD, FM	5:38	8,0	100	Aucune	1	-	Moyennes
RS-04	2016	01-juil-16	VC	07:18	11	100	Aucune	0	-	Excellentes
RS-05	2016	01-juil-16	VC	05:23	10	100	Brume	0	-	Excellentes
RS-06	2016	01-juil-16	VC	04:53	10	100	Brume	0	-	Excellentes
RS-07	2016	01-juil-16	VC	04:30	9	100	Aucune	0	-	Excellentes
RS-08	2016	29-juin-16	ED	05:23	6	0	Aucune	0	-	Excellentes
RS-09	2016	29-juin-16	VC	05:53	4	0	Aucune	0	-	Excellentes

Annexe 2. Conditions météorologiques rencontrées lors des stations d'écoute (suite)

Station	Année	Date	Obs.[1]	Heure	Température (°c)	Nébulosité (%)	Précipitation	Vent		Conditions d'observation
								Force[2]	Origine	
RS-09	2016	29-juin-16	VC	05:53	4	0	Aucune	0	-	Excellentes
RS-10	2016	30-juin-16	VC	05:17	9	0	Aucune	0	-	Excellentes
RS-11	2016	29-juin-16	ED	06:14	8	5	Aucune	0	-	Excellentes
RS-12	2016	30-juin-16	ED	05:05	8	0	Aucune	0	-	Excellentes
RS-13	2016	29-juin-16	VC	07:13	9	0	Aucune	0	-	Excellentes
RS-14	2016	28-juin-16	VC	06:11	10	5	Aucune	0	-	Moyennes
RS-15	2016	30-juin-16	ED	06:48	13	0	Aucune	0	-	Excellentes
RS-16	2016	28-juin-16	ED	06:21	9	10	Aucune	0	-	Excellentes
RS-17	2016	28-juin-16	ED	06:52	9	10	Aucune	1	-	Excellentes
RS-18	2016	28-juin-16	VC	07:31	12	0	Aucune	0	-	Excellentes

[1] Obs. = observateur. EG : Éric Gingras; EDU : Éric Dufour; MCD : Marie-Claude Dostie; FM : François Morneau; ED : Émilie D'Astous; VC : Véronique Connolly

[2] Selon l'échelle de Beaufort.

Annexe 3

CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT À PROXIMITÉ DES STATIONS D'ÉCOUTE

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute

Station	Peuplement				Chicots		Strate arborescente				Strate arbustive			Strate herbacée			Couverture du sol (%)							
	Habitat	Dens.	Haut.	Pert.	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
FE-08	Feuillu	B	8		0	0	80	BOPA	80	60	50	10	EPNO	1	1	COCA	35	0	1	65	0	0	0	>1
								EPNO	1				SASP	1										
													ALSP	1										
													BOPA	5										
													KASP	10										
													RHGR	30										
													VASP	10										
MI-08	Mixte	B à D	18 à 8		2	1	55	BOPA	25	70	60	10	EPNO	1	1	COCA	20	10	50	20	1	0	0	>1
								EPNO	5				SASP	5										
								PIGR	25				ALSP	1										
													PIGR	3										
													KASP	30										
													RHGR	25										
													VASP	5										
MI-09	Mixte	B à C	15 à 18		0	0	70	BOPA	40	90	75	15	EPNO	5	0		50	0	1	40	1	0	0	>1
								EPNO	30				BOPA	5										
													SASP	5										
													ALSP	1										
													KASP	35										
													RHGR	30										
													VASP	10										
MI-10	Mixte	B-D/E	15 et 8		3	2	40	PIGR	10	80	60	20	EPNO	10	1	COCA	35	1	30	35	0	0	0	>1
								EPNO	5				BOPA	5										
								BOPA	25				ALSP	1										
													BESP	1										
													SASP	1										
													RHGR	20										
													VASP	20										
													KASP	20										
													PIGR	1										
MI-11	Mixte	C	8	BR	0	0	30	PIGR	20	70	50	20	PIGR	10	3	ORSP	20	0	50	5	25	0	0	0
								BOPA	10				BOPA	5										
													SASP	5										
													ALSP	>1										
													KASP	25										
													RHGR	15										
													VASP	10										
MI-12	Mixte	B à C	7 à 10		0	0	60	EPNO	20	40	25	15	EPNO	5	2	COCA	40	0	5	50	5	0	0	>1
								BOPA	35				BOPA	10		LIBO								
								PIGR	5				SASP	1										
													RHGR	20										
													VASP	5										
MI-13	Mixte	D	5		0	0	0			95	95	35	RHGR	95	0		0	30	40	30	0	5	0	Peu
													VASP	60										
													POSP	25										
													PIGR	10										
													ALSP	3										
													SASP	2										
MI-14	Mixte	E	6		0	0	0			100	90	15	ALSP	5	0		0	85	15	0	0	0	0	Aucun
													PIGR	5										
													POSP	5										
													RHGR	90										

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute (suite)

Station	Peuplement				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée			Couverture du sol (%)							
	Habitat	Dens.	Haut.	Pert.	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
MI-15	Mixte	C	7 à 10	BR	0	0	30	PIGR	10	60	40	20	BOPA	10	1	COCA	20	40	40	0	5	0	0	>1
								EPNO	1				ALSP	10										
								BOPA	20				RHGR	10										
													KASP	20										
													VASP	10										
MI-16	Mixte	C à A	10 à 18		0	0	45	PEFT	20	60	50	10	ALSP	5	0		20	40	5	35	1	0	0	>1
								PIGR	5				EPNO	5										
								EPNO	20				PEFT	1										
													SASP	1										
													RHGR	25										
													KASP	15										
													VASP	10										
MI-17	Mixte	C à D	7 à 10	BR	0	0	40	BOPA	25	70	50	30	SASP	5	1	COCA	30	10	50	5	5	0	0	>1
								PIGR	15				BESP	1										
								EPNO	1				BOPA	10										
													PIGR	5										
													KASP	40										
													RHGR	10										
MI-18	Mixte	C	12 à 15		1	3	50	PIGR	30	70	65	5	PEFT	1	0		30	0	50	20	1	0	0	>1
								PEFT	20				EPNO	1										
													SASP	5										
													RHGR	30										
													KASP	20										
													VASP	15										
MI-19	Mixte	C	12 à 15		2	1	60	PEFT	35	80	60	20	SASP	5	0		40	10	30	20	0	0	0	>1
								EPNO	10				PEFT	5										
								PIGR	15				EPNO	10										
													PIGR	1										
													ALSP	1										
													RHGR	30										
													KASP	20										
													VASP	10										
MI-20	Mixte	B	6		0	0	0			90	85	75	RHGR	75	5	LYSP	0	85	10	5	0	5	0	Peu
													VASP	15										
													POSP	35										
													ALSP	5										
													PIGR	15										
													EPNO	15										
													SASP	5										
RL-24	Résineux à lichens	E	6		0	10	0			90	90	20	RHGR	45	5	COCA	0	7	90	0	3	2	0	Peu
													KASP	45										
													VASP	20										
													PIGR	5										
													EPNO	10										
													SASP	3										
													ALSP	3										
RL-25	Résineux à lichens	D	4		9	6	10	EPNO	10	90	90	10	KASP	40	0		0	40	60	0	0	3	0	Peu
													RHGR	45										
													EPNO	9										
													SASP	1										

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute (suite)

Station	Peuplement				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée			Couverture du sol (%)							
	Habitat	Dens.	Haut.	Pert.	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
RL-26	Résineux à lichens	E	7	BR	0	0	10	BOPA	1	90	80	10	SASP	1	1	COCA	30	5	65	0	1	0	0	>1
								EPNO	5				EPNO	10										
								PIGR	5				BOPA	1										
													PIGR	1										
													KASP	45										
													RHGR	30										
													VASP	5										
RL-27	Résineux à lichens	E	15 à 18		Plusieurs	Plusieurs	7	PIGR	1	70	60	10	EPNO	5	1	COCA	15	0	60	0	25	0	0	>5
								EPNO	5				PIGR	1		ORSP								
								PEFT	1				PEFT	1										
								BOPA	1				BESP	1										
													RHGR	20										
													VASP	10										
													KASP	30										
RL-28	Résineux à lichens	D	10	BR	0	0	50	PIGR	40	35	25	10	PIGR	5	0		20	1	40	5	35	0	0	0
								EPNO	10				EPNO	5										
													KASP	15										
													VASP	10										
RL-29	Résineux à lichens	C	5		0	0	0			85	15	75	RHGR	10	5	COCA	0	20	80	5	0	5	0	Peu
													VASP	5										
													EPNO	60										
													PIGR	15										
RL-30	Résineux à lichens	D	6		0	0	0			85	75	30	RHGR	75	10	CLBO	5	30	60	0	10	5	0	Peu
													VASP	20		COCA								
													PIGR	30										
													ALSP	3										
													SASP	2										
RL-31	Résineux à lichens	D	6		0	0	0			45	20	25	RHGR	15	5	LYSP	15	0	40	0	35	5	0	Peu
													PIGR	23		COCA								
													ALSP	2										
													VASP	5										
RL-32	Résineux à lichens	D	5		0	1	0			60	60	20	RHGR	60	3		0	0	95	0	5	5	0	Peu
													VASP	40										
													PIGR	15										
													EPNO	5										
													MELA	1										
													ALSP	1										
RL-33	Résineux à lichens	C-D	10	BR	0	0	40	PIGR	35	70	55	15	EPNO	5	0		40	10	50	1	1	0	0	>1
								PEFT	5				BESP	91										
								EPNO	1				PIGR	5										
													PEFT	1										
													SASP	1										
													KASP	25										
													RHGR	20										
													VASP	10										
													ALSP	1										

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute (suite)

Station	Peuplement				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée			Couverture du sol (%)							
	Habitat	Dens.	Haut.	Pert.	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
RL-34	Résineux à lichens	C	4		0	0	15	EPNO	14	90	75	25	VASP	20	5	COCA	0	20	80	0	0	10	0	Peu
								MELA	1				RHGR	70		GRSP								
													PIGR	15										
													EPNO	10										
RL-35	Résineux à lichens	E	3		2	6	10	PIGR	10	75	70	25	RHGR	65	5	COCA	0	5	95	0	3	15	0	Moyen
													VASP	30										
													EPNO	12										
													PIGR	12										
													POSP	1										
RL-36	Résineux à lichens	C et B	15 à 20		2	2 à 3	60	PIGR	30	50	40	10	PIGR	5	0		15	40	40	0	1	0	1	>1
								EPNO	30				EPNO	5										
													SASP	1										
													KASP	30										
													RHGR	5										
													VASP	5										
RL-37	Résineux à lichens	C	15		0	0	50	PIGR	50	40	35	5	PEFT	1	5	COCA	10	0	85	0	5	0	0	>1
													SASP	1		ORSP								
													ALSP	1										
													PIGR	1										
													KASP	5										
													RHGR	25										
													VASP	5										
RL-38	Résineux à lichens	B-C	15 à 18		0	0	60	PIGR	50	60	45	15	VASP	10	0		15	1	85	0	0	0	1	>1
								EPNO	10				RHGR	10										
													KASP	25										
													EPNO	10										
													PIGR	5										
													BESP	1										
													ALSP	1										
RL-39	Résineux à lichens	D	8	BR	0	0	20	EPNO	1	70	50	20	KASP	35	1	-	10	0	85	1	5	0	0	>1
								PIGR	20				EPNO	10										
													PIGR	5										
													RHGR	5										
													SASP	5										
													VASP	10										
RL-40	Résineux à lichens	E	6		0	1	0			90	80	25	RHGR	80	15	COCA	10	30	50	0	5	5	0	Peu
													ALSP	7										
													PIGR	15										
													EPNO	3										
RL-41	Résineux à lichens	C	7		2	2	50	PIGR	50	40	35	5	EPNO	5	1	COCA	10	0	90	0	1	0	0	>1
													PIGR	1										
													KASP	20										
													RHGR	10										
													VASP	5										

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute (suite)

Station	Peuplement				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive			Strate herbacée			Couverture du sol (%)							
	Habitat	Dens.	Haut.	Pert.	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
RL-42	Résineux à lichens	D	5		0	0	0			95	65	30	RHGR	15	0		0	10	90	0	0	5	0	Peu
													VASP	50									
													PIGR	20									
													EPNO	10									
RL-43	Résineux à lichens	E	3		9	15	5	PIGR	2	95	90	40	PIGR	5	5	COCA	0	40	40	10	10	10	0	Peu
								MELA	1				EPNO	5										
								EPNO	2				ALSP	30										
													RHGR	80										
													SASP	10										
													VASP	15										
RL-44	Résineux à lichens	C et D	15		2	3	45	EPNO	5	40	35	5	BESP	1	2	COCA	25	5	70	0	1	0	0	>1
								PIGR	40				SASP	1										
													EPNO	5										
													RHGR	10										
													KASP	20										
													VASP	5										
RL-45	Résineux à lichens	D	10	BR	0	0	30	PIGR	30	70	10	60	SASP	5	0		30	10	60	0	0	0	0	>1
								PEFT	1				PIGR	5										
								EPNO	1				BOPA	1										
													RHGR	20										
													KASP	20										
													VASP	10										
RL-46	Résineux à lichens	D	6		0	0	0			95	90	45	RHGR	85	10	COCA	0	40	45	5	5	5	0	Peu
													VASP	15										
													PIGR	30										
													POSP	8										
													ALSP	5										
													SASP	2										
RL-47	Résineux à lichens	D à C	8 à 18	BR	2	2	40	PIGR	25	60	50	10	BESP	1	1	COCA	10	40	40	0	1	0	0	>1
								EPNO	15				ALSP	1										
													EPNO	5										
													PIGR	5										
													VASP	30										
													RHGR	10										
													KASP	10										
RL-48	Résineux à lichens	D	5		1	2	0			95	80	20	RHGR	75	5	COCA	0	5	95	0	0	5	0	Peu
													VASP	15										
													PIGR	15										
													ALSP	3										
RL-49	Résineux à lichens	D	5		0	0	0			80	75	35	RHGR	70	5	COCA	0	5	95	0	0	5	0	Peu
													VASP	20										
													PIGR	25										
													EPNO	10										
													SASP	1										

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute (suite)

Station	Peuplement				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive				Strate herbacée			Couverture du sol (%)						
	Habitat	Dens.	Haut.	Pert.	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
RL-50	Résineux à lichens	D	5	CH	2	6	0			85	80	50	VASP	60	5	COCA	0	50	50	0	0	20	0	Moyen
													RHGR	40									
													PIGR	35									
													EPNO	10									
													ALSP	5									
RL-51	Résineux à lichens	D	10 à 12	BR	0	0	40	PIGR	25	60	55	5	BESP	1	1	COCA	20	20	60	1	1	0	0	>1
								EPNO	15				EPNO	5									
													RHGR	5									
													VASP	30									
													KASP	20									
RL-52	Résineux à lichens	D	7 à 10	BR	0	0	25	PIGR	25	60	35	25	PIGR	15	0		35	10	55	0	1	0	0	>1
								EPNO	1				BESP	1									
													EPNO	10									
													KASP	15									
													SASP	1									
													RHGR	10									
													VASP	10									
RL-53	Résineux à lichens	D	6	CH	0	0	0			95	95	40	RHGR	85	10	COCA	0	40	50	0	0	20	0	Moyen
													VASP	15									
													PIGR	35									
													EPNO	5									
RL-54	Résineux à lichens	C à D	8		3	2	25	PIGR	20	85	50	35	EPNO	5	1	COCA	30	20	50	0	0	0	0	>1
								PEFT	1				PIGR	20									
								EPNO	5				BESP	5									
													SASP	5									
													ALSP	1									
													RHGR	25									
													VASP	5									
													KASP	5									
RL-55	Résineux à lichens	C	4		0	1	5	PIGR	5	90	70	30	RHGR	50	5	COCA	0	40	60	0	0	5	0	Peu
													VASP	30									
													PIGR	20									
													EPNO	10									
													POSP	3									
RL-56	Résineux à lichens	D	5		0	0	0			80	80	30	RHGR	70	5	COCA	0	0	95	0	5	10	0	Peu
													VASP	30									
													PIGR	15									
													EPNO	15									
													MELA	1									
													ALSP	2									

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute (suite)

Station	Peuplement				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive					Strate herbacée		Couverture du sol (%)							
	Habitat	Dens.	Haut.	Pert.	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
RL-57	Résineux à lichens	D	10	BR	0	0	35	EPNO	5	60	40	20	BESP	5	0		10	1	90	1	1	0	0	>1
								PIGR	30				EPNO	5										
													SASP	5										
													PIGR	5										
													KASP	10										
													RHGR	10										
													VASP	20										
RL-58	Résineux à lichens	C	7 à 10	BR	Peu	Peu	30	PIGR	15	80	30	50	PIGR	40	0		20	20	60	0	1	0	1	>1
								EPNO	5				EPNO	10										
													BESP	1										
													SASP	1										
													RHGR	10										
													KASP	10										
													VASP	10										
RL-59	Résineux à lichens	C	18		2	1	50	PIGR	50	70	65	5	EPNO	5			20	0	70	5	5	0	0	>1
								EPNO	1				PEFT	1										
													SASP	1										
													BESP	1										
													KASP	40										
													RHGR	15										
													VASP	10										
RL-60	Résineux à lichens	D	5		0	0	0			75	75	40	RHGR	70	5	COCA	0	5	95	5	5	5	0	Peu
													VASP	15										
													EPNO	10										
													PIGR	30										
RL-61	Résineux à lichens	D	6		0	0	0			100	95	45	RHGR	95	0		0	40	60	0	0	5	0	Peu
													VASP	5										
													PIGR	20										
													EPNO	25										
RL-62	Résineux à lichens	D	5	CH mineur	0	1	0			85	75	55	RHGR	75	0		0	40	60	0	0	10	0	Peu
													VASP	20										
													EPNO	25										
													PIGR	25										
													SASP	2										
													ALSP	3										
RS-04	Résineux à sphaignes	D	4		2	3	5	EPNO	5	95	90	15	KASP	45	2	COCA	0	95	5	0	2	0	0	Peu
													RHGR	45										
													VASP	5										
													EPNO	12										
													ALSP	2										
													SASP	1										

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute (suite)

Station	Peuplement			Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive			Strate herbacée			Couverture du sol (%)							
	Habitat	Dens.	Haut.	Pert.	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
RS-05	Résineux à sphaignes	E	5		0	1				95	95	15	RHGR	45	0		0	70	30	0	0	2	0	Peu
													EPNO	7									
													PIGR	4									
													ALSP	1									
													POSP	2									
													SASP	1									
													VASP	20									
													KASP	45									
RS-06	Résineux à sphaignes	E	4		3	2	5	EPNO	5	90	90	15	RHGR	90	0		0	85	15	0	0	2	0	Peu
													SASP	2									
													EPNO	10									
													ALSP	3									
													VASP	30									
													POSP	1									
RS-07	Résineux à sphaignes	E	4		4	3	5	EPNO	5	100	100	15	RHGR	45	0		0	85	15	0	0	2	0	Peu
													KASP	50									
													EPNO	5									
													ALSP	10									
													VASP	20									
RS-08	Résineux à sphaignes	C	18	0	0	0	60	EPNO	50	50	40	10	BESP	1	0		20	70	10	0	0	0	1	>1
								PIGR	10				EPNO	10									
													PIGR	1									
													BOPA	1									
													KASP	20									
													RHGR	10									
													VASP	10									
RS-09	Résineux à sphaignes	B	5	CH	0	2	0			95	55	40	VASP	20	5	COCA	0	50	40	5	5	20	0	Moyen
													RHGR	40									
													PIGR	35									
													EPNO	10									
RS-10	Résineux à sphaignes	D	5		0	3	0			60	60	30	PIGR	25	0		0	5	95	0	0	3	0	Peu
													EPNO	25									
													ALSP	1									
													VASP	20									
													RHGR	50									
RS-11	Résineux à sphaignes	D à B	18	BR	0	0	60	PIGR	20	40	35	5	EPNO	2	1	COCA	25	40	35	0	1	0	0	>1
								EPNO	40				PIGR	1									
													BOPA	1									
													PEFT	1									
													KASP	15									
													VASP	10									
													RHGR	10									

Annexe 3. Caractéristiques de l'habitat à proximité des stations d'écoute (suite)

Station	Peuplement				Chicots		Strate arborescente			Strate arbustive						Strate herbacée				Couverture du sol (%)					
	Habitat	Dens.[1]	Haut.[2]	Pert.[3]	<30 cm	10-30 cm	Recouvrement (%)	Esp.	%	Total (%)	Éricacées (%)	Arbuste (%)	Esp.	%	Recouv. (%)	Esp.	Mousse	Sphaigne	Lichen	Litière	Dénudé	M.O.	Eau	D.L.
RS-12	Résineux à sphaignes	A à D	10 à 20		0	0	40	PIGR	25	60	35	25	EPNO	15	0		20	20	60	0	1	0	0	>1
								EPNO	15				PIGR	10										
													ALSP	1										
													PEFT	1										
													VASP	5										
													KASP	15										
													RHGR	15										
RS-13	Résineux à sphaignes	D	5	CH	0	4	0			95	90	30	RHGR	80	5	COCA	0	60	40	5	0	20	0	Moyen
													VASP	20										
													PIGR	20										
													EPNO	5										
RS-14	Résineux à sphaignes	B	5	CH	0	2	0			95	95	60	RHGR	80	15	COCA	0	50	50	0	0	20	0	Moyen
													VASP	60										
													PIGR	30										
													EPNO	30										
													SASP	5										
													ALSP	5										
RS-15	Résineux à sphaignes	C à D/A à C	10 et 18	BR	2	1	55	PIGR	30	70	50	20	EPNO	15	0		15	40	45	0	1	0	1	>1
								EPNO	25				PIGR	5										
													SASP	1										
													RHGR	25										
													VASP	10										
													KASP	15										
RS-16	Résineux à sphaignes	C	7 à 8	BR	0	2	35	PIGR	35	60	30	30	PIGR	25	1	-	15	5	80	0	0	0	0	>1
								EPNO	1				EPNO	5										
													RHGR	10										
													KASP	10										
													VASP	10										
RS-17	Résineux à sphaignes	B à C	18		0	0	40	EPNO	30	70	40	30	EPNO	25	0		25	60	15	0	0	0	1	>1
								MELA	5				BESP	5										
								PIGR	5				PIGR	1										
													MELA	1										
													RHGR	15										
													KASP	15										
													VASP	10										
RS-18	Résineux à sphaignes	C	6		0	4	0			90	90	55	RHGR	90	0		0	50	50	0	0	5	0	Peu
													VASP	20										
													PIGR	20										
													EPNO	30										
													SASP	2										
													ALSP	3										

[1] Densité : A : 81-100 %; B : 61-80 %; C : 41-60 %; D : 21-40 %; E : 0-20 % / [2] Hauteur (m) / [3] Perturbation : CH : chablis; BR : brûlis; Esp. : Espèce, Recouv : Recouvrement, M.O. : matière organique, D.L. : débris ligneux.
Note : BOPA : Betula papyrifera, EPNO : Picea mariana, PIBA: Pinus banksiana, PEFT: Populus tremuloides, Salix sp. SASP, Alnus sp., ALSP, KASP: Kalmia sp., VASP: Vaccinium sp., RHGR: Rhododendron groenlandicum, BESP: Betula sp., Populus sp.: POSP, COCA: Cornus canadensis, ORSP: Orchidée sp., LIBO: Linnaea borealis, LYSP: Lycopode sp., CLBO: Clintonia borealis, GRSP: Graminées sp.

Annexe 4

LISTE DES ESPÈCES OBSERVÉES DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Annexe 4. Liste des espèces observées dans la zone d'étude

Famille	Nom français	Nom latin	Code de nidification	
			WSP (2012-2016)	AONQ (2016)
Gaviidés	Plongeon huard	*Gavia immer*	PR	PO
Anatidés	Bernache du Canada	*Branta canadensis*	CO	CO
	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*		PO
	Canard d'Amérique	*Anas americana*	PO	
	Canard noir	*Anas rubripes*	PR	
	Canard souchet	*Canard souchet*	PO	
	Fuligule à collier	*Aythya collaris*	PR	PO
	Garrot à œil d'or	*Bucephala clangula*		PO
	Grand harle	*Mergus merganser*	PO	PO
	Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*	PO	PO
	Harle huppé	*Mergus serrator*	PR	
	Macreuse brune	*Melanitta fusca*	PR	
	Macreuse à front blanc	*Melanitta perspicillata*	PR	
	Macreuse à bec jaune	*Melanitta americana*	PR	
	Petit garrot	*Bucephala albeola*	PR	
	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	PR	
Pandionidés	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	CO	CO
Ardéidés	Grand héron	*Ardea herodias*	OB	
Accipitridés	Buse à queue rousse	*Buteo jamaicensis*	PO	PO
	Buse pattue	*Buteo lagopus*	OB	
	Pygargue à tête blanche	***Haliaeetus leucocephalus***	OB	**PO**
Rallidés	Marouette de Caroline	*Porzana carolina*		PO
Gruidés	Grue du Canada	*Antigone canadensis*		PR
Phasianidés	Gélinotte huppée	*Bonasa umbellus*	PO	
	Tétras à queue fine	*Tympanuchus phasianellus*	PO	
	Tétras du Canada	*Falcipennis canadensis*	PO	CO
Charadriidés	Pluvier kildir	*Charadrius vociferus*	PR	CO
Scolopacidés	Bécassine de Wilson	*Gallinago delicata*	PO	PO
	Chevalier grivelé	*Actitis macularius*	CO	PO
	Chevalier solitaire	*Tringa solitaria*		PO
	Grand chevalier	*Tringa melanoleuca*	PO	PR
Laridés	Goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis*	OB	
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	OB	PO
	Mouette de Bonaparte	*Chroicocephalus philadelphia*	PR	PO
	Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	PO	PO
Strigidés	Grand-duc d'Amérique	*Bubo virginianus*	PO	
	Hibou des marais	***Asio flammeus***	**PO**	
Caprimulgidés	**Engoulevent d'Amérique**	***Chordeiles minor***	**PR**	**PR**
Alcédinidés	Martin-pêcheur d'Amérique	*Megaceryle alcyon*	PO	

Annexe 4. Liste des espèces observées dans la zone d'étude (suite)

Famille	Nom français	Nom latin	Code de nidification	
			WSP (2012-2016)	AONQ (2016)
Picidés	Pic à dos noir	*Picoides arcticus*	PO	PO
	Pic chevelu	*Picoides villosus*	PO	PO
	Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	PO	CO
Falconidés	**Faucon pèlerin**	***Falco peregrinus***	**OB**	
Tyrannidés	**Moucherolle à côtés olive**	***Contopus cooperi***		**PO**
	Moucherolle à ventre jaune	*Empidonax flaviventris*	PR	PR
	Moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*	PO	PR
	Moucherolle tchébec	*Empidonax minimus*		PO
Viréonidés	Viréo à tête bleue	*Vireo solitarius*		PO
	Viréo de Philadelphie	*Vireo philadelphicus*	PO	PO
Corvidés	Grand corbeau	*Corvus corax*	PO	CO
	Mésangeai du Canada	*Perisoreus canadensis*	CO	PR
Hirundinidés	Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	PR	PR
Paridés	Mésange à tête brune	*Poecile hudsonicus*	CO	PO
Sittidés	Sitelle à poitrine rousse	*Sitta canadensis*	PO	
Troglodytidés	Troglodyte des forêts	*Troglodytes hiemalis*	PO	PO
Régulidés	Roitelet à couronne dorée	*Regulus satrapa*	PO	
	Roitelet à couronne rubis	*Regulus calendula*	PR	PR
Turdidés	Grive à dos olive	*Catharus ustulatus*	PO	PO
	Grive solitaire	*Catharus guttatus*	PR	PR
	Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	PO	PR
Bombycillidés	Jaseur boréal	*Bombycilla garrulus*	PO	
	Jaseur d'Amérique	*Bombycilla cedrorum*	PR	PO
Parulidés	Paruline à calotte noire	*Cardellina pusilla*	PO	PR
	Paruline à couronne rousse	*Setophaga palmarum*	CO	CO
	Paruline à croupion jaune	*Setophaga coronata*	CO	
	Paruline à joues grises	*Oreothlypis ruficapilla*	PO	PO
	Paruline à tête cendrée	*Setophaga magnolia*	PR	PR
	Paruline des ruisseaux	*Parkesia noveboracensis*		PO
	Paruline jaune	*Setophaga petechia*	PO	PR
	Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	PO	PR
	Paruline obscure	*Oreothlypis peregrina*	PO	PO
	Paruline rayée	*Setophaga striata*	PO	
	Paruline verdâtre	*Oreothlypis celata*	PO	PR

Annexe 4. Liste des espèces observées dans la zone d'étude (suite)

Famille	Nom français	Nom latin	Code de nidification	
			WSP (2012-2016)	AONQ (2016)
Embérizidés	Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	PR	PR
	Bruant des marais	*Melospiza georgiana*	PR	PO
	Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	PO	PO
	Bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*	CO	PR
	Bruant fauve	*Passerella iliaca*	PR	PO
	Bruant hudsonien	*Spizella arborea*	PO	
	Junco ardoisé	*Junco hyemalis*	CO	PR
Ictéridés	**Quiscale rouilleux**	***Euphagus carolinus***		PO
Fringillidés	Bec-croisé des sapins	*Bec-croisé des sapins*	PO	PO
	Bec-croisé bifascié	*Loxia leucoptera*	PO	PO
	Roselin pourpré	*Carpodacus purpureus*		PO
	Tarin des pins	*Spinus pinus*	PO	

Code de nidification : PO : possible, PR : probable, CO : confirmée, OB : espèce observée, mais aucun code de nidification ne lui a été attribué.

Note : les espèces en gras sont les espèces à statut particulier.

Rapport sectoriel 11

RS-11 : ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

Projet minier Rose - Tantale et lithium

Étude de potentiel archéologique

Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques

Octobre 2016

Projet minier Rose - Tantale et lithium

Étude de potentiel archéologique

Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques
51, rue Jean-Talon Est, Montréal (Québec) H2R 1S6

850-857

RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Rose, qui vise l'exploitation des métaux de tantale et de lithium sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, WSP a mandaté Arkéos inc. afin de déterminer le potentiel archéologique pouvant être touché par ce projet.

Du point de vue de la paléogéographie, la zone d'étude aurait pu accueillir des groupes humains dès 6 000 ans BP et même avant. La bordure de la baie (mer de Tyrrell en régression) se situait alors à environ 120 km à l'est de la zone d'étude. Il est permis de postuler que les conditions étaient alors favorables à l'existence d'une faune présentant des similitudes avec l'actuelle puisque les conditions écologiques étaient comparables.

Selon les connaissances acquises dans le cadre des recherches archéologiques effectuées lors des travaux d'aménagement du complexe de l'Eastmain-1, l'occupation humaine de la région serait plus tardive, les plus vieux sites mis au jour étant datés entre 4 600 et 4 100 ans BP. Une douzaine de sites archéologiques sont actuellement connus pour la zone d'étude, certains sont maintenant ennoyés par le réservoir de l'Eastmain 1. Depuis la préhistoire, le territoire a été occupé et exploité par les Amérindiens et encore aujourd'hui la zone d'étude et ses abords englobent des parties plus ou moins importantes des lots de piégeage RE1, R16 et R19.

La détermination du potentiel archéologique a d'abord été faite par une localisation du territoire à l'étude dans l'espace régional, à l'aide des cartes topographiques au 1 : 250 000 et au 1 : 50 000. Par la suite, une interprétation de la couverture de photos aériennes au 1 : 20 000 a permis d'identifier les caractéristiques particulières de la topographie et de déterminer les conditions de circulation et d'habitabilité. Vingt et une zones de potentiel archéologique ont ainsi été distinguées. Il est recommandé de réaliser un inventaire archéologique au terrain des zones susceptibles d'être touchées par le projet.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
	RÉSUMÉ	i
	TABLE DES MATIÈRES	ii
	LISTE DES FIGURES	iii
	LISTE DES TABLEAUX	iv
	LISTE DES PARTICIPANTS	v
1	**INTRODUCTION**	1
	1.1 Contexte de l'étude et mandat	1
	1.2 Situation de projet	1
	1.3 Contenu du rapport	2
2	**MÉTHODOLOGIE**	5
	2.1 Données connues	5
	2.2 Analyse du potentiel	5
3	**GÉOGRAPHIE DE LA ZONE D'ÉTUDE**	9
	3.1 Caractérisation du paysage actuel	9
	3.2 Paléoenvironnement	12
4	**SURVOL DE L'OCCUPATION AMÉRINDIENNE**	17
	4.1 Préhistoire	17
	4.2 Période historique	18
	4.3 Occupation contemporaine	18
	4.4 Terrains de trappage	21
	4.5 Études archéologiques antérieures et sites connus	26
5	**DÉTERMINATION DU POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE**	31
6	**RECOMMANDATIONS**	37
	OUVRAGES CONSULTÉS	38

LISTE DES FIGURES

		Page
Figure 1 -	Situation de projet	3
Figure 2 -	Position de la zone d'étude par rapport aux bassins hydrographiques et à la limite de la moraine Sakami	11
Figure 3 -	Couvert végétal du Québec-Labrador il y a 6 000 ans BP	14
Figure 4 -	Localisation des sites archéologiques connus et des terrains de trappage	29
Figure 5 -	Localisation des zones de potentiel archéologique	33

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1 - Principaux critères considérés pour l'étude de potentiel archéologique, période préhistorique..... 6

Tableau 2 - Sites archéologiques connus dans la zone d'étude..... 27

Tableau 3 - Zones de potentiel archéologique préhistorique 35

LISTE DES PARTICIPANTS

WSP

Vanessa Millette	Chargée de projet
Gilles Vaillancourt	Responsable du volet milieu humain

ARKÉOS INC.

Pierre Bibeau	Archéologue et coordonnateur
Gilles Rousseau	Géographe et archéologue
Daniel Poulin	Archéologue
Mor Coumba Ndiaye	Technicien en géomatique
Louise Beaudoin	Adjointe administrative
Maryvonne Trudeau	Secrétaire et chargée d'édition

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte de l'étude et mandat

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Rose (figure 1), qui vise l'exploitation des métaux de tantale et de lithium sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, WSP a mandaté Arkéos inc. afin de déterminer le potentiel archéologique pouvant être touché par ce projet.

Le complexe minier comprend quatre composantes principales : 1) un secteur d'exploitation où les minerais seront d'abord extraits à ciel ouvert et plus tard de façon souterraine ; 2) un complexe industriel qui comprend une usine de traitement et divers autres bâtiments connexes ; 3) un parc à résidus et halde de stériles ; 4) d'autres infrastructures qui devront être aménagées afin de pourvoir le site en eau potable, en traitement d'eaux usées, en électricité et en voie de circulation.

1.2 Situation de projet

Le projet Rose est situé à l'intérieur du territoire des communautés cries d'Eastmain (terre de catégorie III, lot de trappage RE1), Nemaska (catégories II et III, lot de trappage R16 et R19) et Waskaganish (catégorie III, lot de trappage R10), à proximité du kilomètre 44 de la route reliant les postes d'Hydro-Québec de la Nemiscau et de l'Eastmain-1.

Actuellement, le site prévu d'exploitation se trouve à environ 2,0 km de la rive du réservoir de l'Eastmain 1. Dans le paysage précédant sa mise en eau, le site se trouvait à plus de 8,5 km à l'ouest de la rivière Eastmain, dans le secteur du Grand Détour. Vue à une échelle plus large, ce secteur s'inscrit[1] juste à l'ouest d'un décrochement vers le nord d'environ 28 km de la trajectoire de l'Eastmain qui suivait auparavant une course à environ 250° (est-nord-est/ouest-sud-ouest). Ce décrochement du cours de la rivière lui permet de contourner un ensemble de collines se situant dans le prolongement nord des collines Lescar. Les lacs Pivert et du Camp Indien, situés à moins de 3,0 km au nord de la zone d'étude, sont encadrés dans ce complexe de collines. La zone d'étude se localise enfin dans la ligne de partage des eaux entre le bassin de l'Eastmain et une des têtes du bassin de la rivière Pontax. Cette ligne suit une diagonale entre le coin nord-ouest et un point situé à environ 3,0 km au nord du coin sud-est de la zone d'étude, en passant dans le site minier Rose. La partie nord-est se draine vers la rivière Nicolas qui rejoint l'Eastmain dans le Grand Détour et qui sert d'exutoire aux lacs Pivert et du Camp Indien. La partie sud-ouest et sud se draine vers la rivière Pontax, malgré sa proximité, moins de 2,5 km, de la baie Kamisach Yatuwakami qui occupe le coin

1 Dorénavant, ce texte fera référence à la configuration de la vallée de l'Eastmain avant la création du réservoir, puisque c'est dans ce paysage que l'occupation humaine du territoire s'est faite avant sa mise en eau.

sud-ouest du Grand Détour. La zone d'étude se localise donc dans une zone de transition entre le cours de l'Eastmain et la tête du bassin de la Pontax (figure 2).

La zone d'étude considérée pour l'étude de potentiel archéologique correspond à une surface presque carrée de 9,48 km est-ouest x 8,8 km nord-sud, soit une superficie de 83,4 km^2, centré sur le périmètre du site à exploiter, et pour lequel une couverture de photos aériennes (1 : 20 000) était disponible. Cette zone englobe des segments de deux lignes de transport d'électricité, l'une à 735 kV et l'autre à 315 kV, et de la route Nemiscau-Eastmain-1, de même qu'une partie du réservoir de l'Eastmain-1.

1.3 Contenu du rapport

Le prochain chapitre fait état de la méthodologie employée. Le milieu physique et son évolution sont décrits au chapitre 3. Le chapitre 4 dresse un portrait général de la présence humaine en préhistoire et après l'arrivée des Européens et aborde l'identification des interventions archéologiques antérieures et des sites connus pour la zone d'étude. Le potentiel archéologique est énoncé au chapitre 5. Le dernier chapitre contient finalement les recommandations.

Légende

- Biefs Rupert
- Rivière à débit réduit
- Secteur à débit augmenté
- Ouvrage hydraulique
- Route d'accès
- Ligne de transport d'énergie
- Projet minier Rose

Projet minier Rose - Tantale et lithium

Situation de projet

Source :
Base : Hydro-québec

Fichier : figure 1.ai

Échelle 1 : 1 500 000

Figure 1

Octobre 2016

Arkéos inc.
Société d'expertise en recherches anthropologiques

2 MÉTHODOLOGIE

L'étude de potentiel a pour objectif la détermination de zones d'intérêt pour retrouver des vestiges associés à la présence humaine ancienne. La démarche consiste tout d'abord en l'identification des études archéologiques antérieures et des sites archéologiques déjà connus. C'est également à cette occasion qu'un bref survol des modalités de l'occupation humaine régionale est dressé afin d'esquisser les traces matérielles pouvant être trouvées. La seconde étape permet la sélection des espaces possédant les plus grandes probabilités de contenir des sites archéologiques. Les quelques milliers de sites archéologiques actuellement connus sur le territoire québécois ne représentent en effet qu'une faible fraction des sites présents. Leur découverte et leur protection ne deviennent possibles que grâce à de nouvelles recherches.

2.1 Données connues

Pour l'occupation amérindienne, la démarche s'appuie tout d'abord sur l'état de la connaissance en regard de l'archéologie et de l'ethnohistoire pour la zone d'étude et ses environs. On y fait particulièrement état des populations concernées, des modes d'établissement et de subsistance, ainsi que des axes de déplacement. Outre la revue de la littérature scientifique, certains répertoires, notamment le fichier de l'Inventaire des sites archéologiques du Québec – ISAQ (disponible au Ministère de la Culture et des Communications, MCC), facilitent ces acquisitions. Les données ainsi recueillies permettent d'identifier les paléocultures en présence et l'examen des contextes environnementaux des sites connus oriente la sélection des zones de potentiel ultérieurement définies.

2.2 Analyse du potentiel

L'objectif poursuivi lors de l'exercice de détermination du potentiel archéologique consiste en une catégorisation des espaces géographiques contenus dans une zone d'étude afin de discriminer des espaces où il existe une probabilité de retrouver des indices d'occupation humaine. L'exercice présume que la présence d'un site archéologique à un endroit donné n'est pas aléatoire et résulte d'une suite de choix et de décisions des individus et des groupes culturels, liés par leur perception du milieu environnemental de même que par diverses contraintes sociales, culturelles et économiques. Il sous-entend également notre capacité à circonscrire des zones où la recherche de ces indices devient une entreprise rationnelle et faisable. Le reste du territoire peut avoir porté des occupations ou des activités humaines diverses, mais la probabilité de les découvrir est perçue comme faible et relevant plutôt du hasard.

L'analyse doit tout d'abord tenir compte de la transformation du paysage et des écosystèmes depuis la dernière glaciation. Le milieu physique, les conditions climatologiques, la faune et la flore se sont modifiés depuis la fonte des glaciers et les populations humaines ont nécessairement adapté leurs modes de subsistance aux possibilités offertes. La localisation et la nature des sites archéologiques susceptibles d'être retrouvés sont fortement influencées par ces conditions.

L'étude de potentiel doit également prendre en compte que, pour la plus grande partie de la préhistoire, les groupes humains potentiellement présents dans le territoire étaient des nomades dont l'économie de subsistance s'appuyait sur une exploitation opportuniste des ressources de l'environnement. L'analyse du potentiel est donc effectuée en s'appuyant sur ces connaissances et en prenant en compte deux grandes catégories d'attributs (tableau 1). La première comprend des *critères d'ordre topologique* qui réfèrent à la position des lieux et à l'organisation (la structure) de l'espace géographique. Il est postulé que la circulation à travers le territoire et l'occupation des lieux se faisaient d'une façon logique, selon des stratégies qui tenaient compte des avantages et des inconvénients de l'espace géographique. C'est principalement l'analyse de la carte topographique qui permet d'appréhender l'organisation (la structure) du paysage. Cette étape de l'analyse permet alors de repérer les éléments suivants : les corridors de circulation potentielle, les points de rencontre, les caractéristiques générales des paléorivages, etc. De façon générale, les cours d'eau étaient des voies de circulation à travers le territoire. Leurs rives peuvent donc avoir été choisies pour des établissements, dans le cycle du nomadisme, ou comme simple lieu de bivouac, au cours des déplacements. De plus, cette étape permet d'appréhender des relations dans un espace géographique étendu.

Tableau 1 - Principaux critères considérés pour l'étude de potentiel archéologique, période préhistorique

Organisation de l'espace	Critères discriminants pour le potentiel archéologique
Topologie régionale	Association à un ou des systèmes de vallées qui ont pu canaliser la circulation sur le territoire et son occupation.
Topographie locale	Association à des formes de terrain qui favorisent l'établissement, telles que surfaces planes, plus ou moins surélevées : particulièrement des rebords de terrasses marines, lacustres ou fluviales. Association à des bombements morainiques (Iroquoïens).
Sédimentologie	Association à des matériaux meubles relativement bien drainés : sables limoneux, sables, graviers et moraines.
Hydrographie	Association à des cours d'eau primaires (navigables) ou secondaires (ruisseaux, marais, tourbières).

La seconde catégorie comprend des *critères d'ordre topographique* qui réfèrent aux caractéristiques morphologiques et topographiques des lieux. À cette étape, l'interprétation des photos aériennes permet de reconnaître le détail des formes de terrain dans le but de délimiter des surfaces présentant de bonnes qualités pour l'établissement : surfaces planes ou faiblement inclinées, drainage adéquat, etc. Tout au long de la préhistoire, l'émersion des terres a entraîné une modification du profil des rivières. Ce profil s'est encaissé en faisant émerger des seuils (portages) et en produisant des terrasses étagées correspondant aux différentes étapes de l'évolution des cours d'eau. L'interprétation des photos aériennes, combinée à l'analyse des cartes topographiques, permet alors de circonscrire ces rivages et d'en reconnaître les qualités pour l'établissement humain.

En bref, la démarche permettant de produire l'étude de potentiel a été réalisée en suivant les étapes suivantes :

- Consultation des données sur l'occupation ancienne du territoire ;
- Analyse du relief au moyen des cartes topographiques au 1 : 50 000 et 1 : 250 000, dans le but de reconnaître l'organisation physique du paysage et d'identifier les réseaux de circulation que les formes et particulièrement les bassins hydrographiques peuvent favoriser ;
- Analyse de l'évolution du territoire depuis la fin de la dernière glaciation ;
- Examen d'une couverture de photos aériennes de la zone d'étude, afin de circonscrire, le cas échéant, les zones à potentiel archéologique et d'identifier les aménagements récents visibles qui ont pu altérer les possibilités réelles de retrouver des vestiges. Des photos aériennes (1 : 20 000) ont été examinées.

3 GÉOGRAPHIE DE LA ZONE D'ÉTUDE

3.1 Caractérisation du paysage actuel

PHYSIOGRAPHIE ET TOPOGRAPHIE

Les données présentées dans ce chapitre proviennent principalement d'une synthèse (Arkéos inc., Gilles Rousseau, 2009) non encore publiée, produite dans le cadre des travaux archéologiques du projet de l'Eastmain-1. Toute la péninsule du Québec-Labrador, dans laquelle se situe la zone d'étude, fait partie du Bouclier canadien. La zone d'étude se localise plus précisément dans les *bas-plateaux* de l'intérieur, une division du Bouclier (Bostock, 1972 et Atlas du Canada[1]). Cette unité est en continuité avec les *basses-terres d'Eastmain* qui occupent la frange littorale de la baie James. Les *basses-terres* correspondent à un paysage marqué par de grandes surfaces planes à légèrement ondulées, qui s'est développé sur une importante couverture de dépôts meubles. Les *bas-plateaux* présentent plutôt un paysage plus accidenté, où le substrat rocheux se manifeste sous la forme de collines et de bombements dont le sommet se relève progressivement en direction de l'est.

La zone d'étude se localise justement dans la bordure ouest des *bas-plateaux*, à une distance d'au plus une dizaine de kilomètres de la division des *basses-terres* dont l'altitude culmine autour de 240-260 m avec des collines qui ressortent périodiquement de ce niveau de base. S'insérant dans la bordure des *bas-plateaux*, la zone d'étude s'inscrit dans un paysage de collines dont les sommets culminent entre 300 et 380 m. Pour le versant qui s'écoule vers l'Eastmain, via la rivière Nicolas, le niveau de base des talwegs se situe généralement au-dessus de 270 m. Dans le tiers sud de la zone d'étude, un abaissement général du système de collines permet au bassin de la Pontax de remonter vers l'est et de voisiner le bassin de l'Eastmain, à environ 2,5 km au sud du Grand Détour. Cette dépression établit d'ailleurs un lien de continuité entre le cours de l'Eastmain, à l'amont du Grand Détour et le bassin nord-est de la Pontax, via ses différents affluents.

En raison de sa topographie assez vigoureuse, la zone d'étude se distingue des zones voisines, en particulier des *basses-terres* situées à l'est, par la faible étendue des zones planes et humides (tourbières). Le tiers sud, dans le bassin de la Pontax, présente cependant une topographie plus écrasée qui intègre des zones planes et humides plus étendues.

1 Les informations cartographiques sur la physiographie sont tirées de l'Atlas national du Canada 4e édition, feuillet nº 5-6, régions physiographiques, 1/15M, 1974. Cette carte est disponible sur le site Web d'Environnement et Chagement climatique Canada.

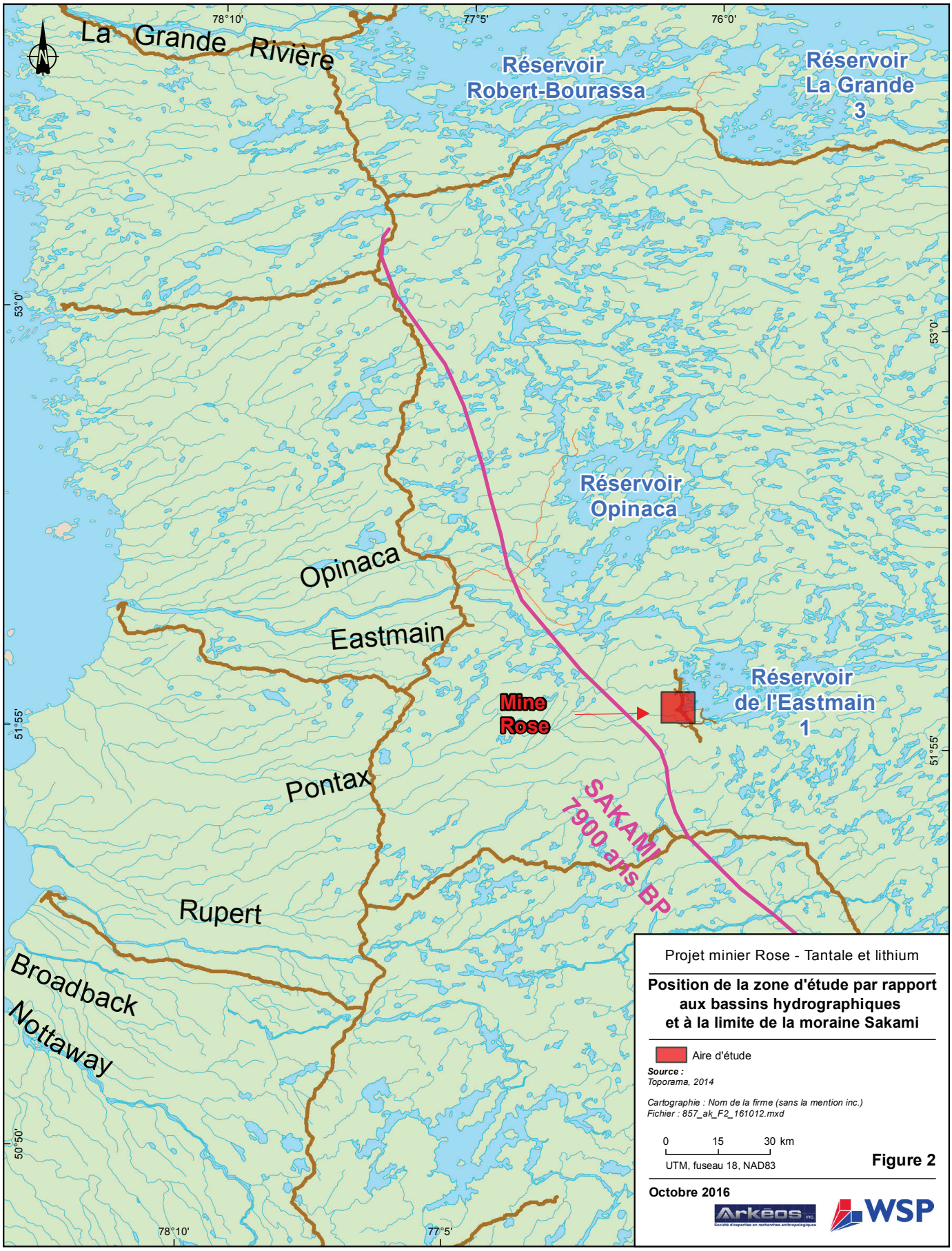
HYDROGRAPHIE

En raison de sa position de part et d'autre d'une ligne de partage des eaux, le réseau hydrographique ne draine pas de grandes surfaces et le volume des cours d'eau est plutôt restreint. Il s'agit donc de cours d'eau non navigables, d'autant plus que leur profil en long est accidenté par de nombreux seuils. Ce réseau intègre cependant de nombreux lacs généralement peu étendus par ailleurs. Dans la partie sud, moins accidentée, l'affluent de la Pontax est beaucoup moins accidenté et son débit plus important devrait être favorable à la navigation, en intégrant des petits portages.

STRUCTURE DU PAYSAGE ET MOBILITÉ

Sur la base des éléments structuraux qui organisent le paysage de la zone d'étude (figure 2), nous allons maintenant formuler des hypothèses quant au style de mobilité que ce paysage peut soutenir et favoriser. Cette perception du cadre topologique, étant comprise comme l'expression d'un réseau relationnel théorique, a servi de canevas lors de la démarche d'élaboration du potentiel archéologique ; cette donnée s'ajoute aux autres informations qui permettent de délimiter concrètement des zones à potentiel archéologique : accessibilité, caractéristiques des surfaces d'accueil, disponibilité et abondance des ressources, position par rapport aux voies de circulation, etc.

La zone d'étude se situe en marge du cours de la rivière Eastmain qui constitue une voie de circulation majeure. Cependant, l'écoulement de la rivière dans la partie nord du Grand Détour est brisé par de nombreux rapides qui constituent autant d'obstacles à la navigation ; le profil très encaissé de la vallée rend de plus la circulation sur les rives très difficile. Ce segment de l'Eastmain doit donc être contourné en utilisant d'autres trajectoires, par l'est ou par l'ouest. Le réseau constitué par la rivière Nicolas ainsi que les lacs Pivert et du Camp Indien constitue une trajectoire qui permet de passer du secteur du Grand Détour au tronçon de l'Eastmain situé à l'aval de la centrale de l'Eastmain-1. Principalement dans la partie sud de la zone d'étude, le profilage est-nord-est/ ouest-sud-ouest des vallées se situe dans le prolongement du cours de l'Eastmain à l'amont du Grand Détour. Malgré des seuils qui doivent être franchis pour passer d'un bassin à l'autre, cette caractéristique offre la possibilité de passer assez facilement de l'Eastmain au bassin de la Pontax. Dans la partie nord de la zone d'étude, le profilage des vallées est nettement moins régulier et plus accidenté, de sorte que le passage d'un bassin à l'autre est possible, mais beaucoup moins avantageux.



Projet minier Rose - Tantale et lithium

Position de la zone d'étude par rapport aux bassins hydrographiques et à la limite de la moraine Sakami

Aire d'étude

Source :
Toporama, 2014

Cartographie : Nom de la firme (sans la mention inc.)
Fichier : 857_ak_F2_161012.mxd

0 15 30 km
UTM, fuseau 18, NAD83

Figure 2

Octobre 2016

Arkéos inc. Société d'expertise en recherches anthropologiques

WSP

3.2 Paléoenvironnement

L'objet principal de ce chapitre est de présenter l'information permettant d'établir le cadre dans lequel les occupations humaines les plus anciennes auraient ou ont pu se réaliser. Il fournira les principales données sur l'évolution environnementale qui a précédé les occupations humaines, alors que le paysage prenait les caractéristiques d'avant la création du réservoir.

DÉGLACIATION

La fonte de l'inlandsis laurentidien, qui a recouvert totalement le territoire, constitue la condition initiale pour que toute occupation humaine puisse être envisagée. Lorsque la déglaciation de la zone d'étude a débuté, la vallée du Saint-Laurent et la région des Grands Lacs étaient déjà libres de glace depuis 2,8 millénaires et des établissements humains s'étaient déjà produits. Les données que nous allons utiliser proviennent de plusieurs études (Hardy, 1977 et 1982 ; Vincent et Hardy, 1977 ; Hillaire-Marcel *et al.*, 1981 ; Veillette 1997) qui traitent du processus de déglaciation du versant sud-est de la baie James.

La déglaciation de la zone d'étude a débuté après 7 900 ans BP, alors que le front du glacier commençait à reculer vers le nord-est à partir de la moraine de Sakami. La position Sakami correspond à un stade de stabilisation du front glaciaire qui dessine un large arc de cercle avec la concavité vers l'est (figure 2). Cette moraine suit un parcours sud-nord qui débute au lac Mistassini, passe par Nemiscau, longe la limite ouest du réservoir Opinaca et remonte vers LG2 et l'embouchure de la Grande rivière de la Baleine. La zone d'étude se localisait donc à l'est de cette position frontale du glacier.

La mise en place de la moraine de Sakami a débuté lors de l'invasion des basses terres de la baie James par les eaux saumâtres de la mer de Tyrrell. Juste avant l'invasion marine, le front du glacier baignait dans les eaux douces du lac Ojibway, un lac proglaciaire qui couvrait alors une vaste étendue du nord de l'Abitibi et du nord ontarien et qui débordait jusqu'au Manitoba. Durant la phase lacustre, la zone d'étude était encore recouverte par l'inlandsis laurentidien.

Sur la base de l'importance des formes et de la quantité de sédiments mis en place dans le complexe morainique de Sakami, Hardy (1982 : 61 ; 1977 : 272) estime que le front du glacier serait resté stable durant une période d'environ 200 ans. C'est donc dire que la déglaciation de la zone d'étude, située à l'est de cette position, aurait débuté vers 7 700 ans BP. Une carte des isochrones de l'âge des terres déglacées produite par Richard (1995 : 125) montre que le front glaciaire se situait déjà à la latitude de la Grande Rivière il y a 7 000 ans BP. Une masse glaciaire couvrait alors le centre de

la péninsule Québec-Labrador et la péninsule du Nunavit. La même carte montre que les dernières masses glaciaires résiduelles disparaîtront autour de 6 000 ans BP, à l'exception de quelques petites masses qui perdureront jusque vers 5 600 ans BP (Richard *et al.*, 1982 : 85) sur les hauts plateaux du sud-ouest et de l'ouest de la baie d'Ungava.

ÉMERSION PROGRESSIVE DES BASSES TERRES DE LA BAIE JAMES ET LE RAJUSTEMENT ISOSTATIQUE

Vers 7 900 ans BP, la déglaciation de la baie d'Hudson a entraîné la vidange du lac proglaciaire Ojibway et le recouvrement des basses terres de la baie James par les eaux saumâtres de la mer de Tyrrell. Selon Veillette (1997 : 142), la déglaciation du pourtour de la baie James et l'ouverture de la baie d'Hudson ont été très rapides. La zone d'étude a donc échappé à cette invasion marine parce qu'elle était encore recouverte par le glacier dont le front se situait à la position Sakami. Par ailleurs, le niveau maximum atteint par la mer de Tyrrell vis-à-vis la zone d'étude se situait à 280-290 m d'altitude d'après Hardy (1977 : 270 et 1982 : 55). Sans la présence du glacier, les collines de la zone d'étude auraient formé des îles entourées par un bras de mer qui aurait pénétré par la vallée de l'Eastmain, au nord, et la dépression occupée par le bassin de la Pontax, au sud.

Durant les premiers millénaires de la déglaciation, le relèvement isostatique a été très rapide ; Hardy (1977 : 270) estimait le taux d'émersion à 9 m/100 ans au début et à 90 cm/100 ans pour les quatre derniers millénaires. Dans son étude sur le couvert végétal du Québec-Labrador, il y a 6 000 ans BP, Richard (1995 : 124) indique que la limite marine atteignait alors 140 m à environ 75 km au sud du réservoir Robert-Bourassa, ce qui implique un taux d'émersion plus rapide que celui estimé par Hardy. Lors d'une étude de potentiel (Arkéos inc., 2003a) d'une zone située au sud du réservoir Opinaca, nous avons observé des formes reliées à la fonte du glacier (eskers, etc.) dans des vallées à des altitudes variant entre 225 et 270 m. Leur mise en place s'est nécessairement faite sous le glacier et leur conservation suggère que la mer s'était déjà retirée lors de la fonte du glacier.

Dans l'hypothèse d'une occupation humaine très ancienne de la baie James et de la zone d'étude, il faudrait tenir compte du contexte présenté précédemment. L'occupation initiale étant plus récente, il est probable que le système hydrographique avait déjà acquis les caractéristiques d'avant la création du réservoir de l'Eastmain 1. Les reconstitutions du couvert végétal (Richard, 1995) nous apprennent de plus que le paysage de la Jamésie commençait déjà à ressembler au paysage actuel, il y a 6 000 ans BP. Du point de vue de la paléogéographie, on peut donc conclure que la zone d'étude aurait pu accueillir des groupes humains dès 6 000 ans BP et même avant. La bordure de la baie (mer de Tyrrell en régression) se situait alors à environ 120 km à l'est de la zone d'étude.

ÉVOLUTION DU COUVERT VÉGÉTAL ET DU CLIMAT

Dans un essai de reconstitution du couvert végétal du Québec-Labrador il y a 6 000 ans BP, Richard (1995) arrive à la conclusion, qu'à l'exception des zones encore sous l'influence directe de masses glaciaires, la carte du couvert végétal était semblable à la carte de la distribution actuelle des formations végétales. Cette carte (figure 3) nous montre que la zone d'étude se situait dans la zone de transition entre les pessières fermées et la taïga arbustive, alors qu'aujourd'hui elle se situe plutôt dans la zone de taïga (pessière à cladines) ou zone des forêts ouvertes.

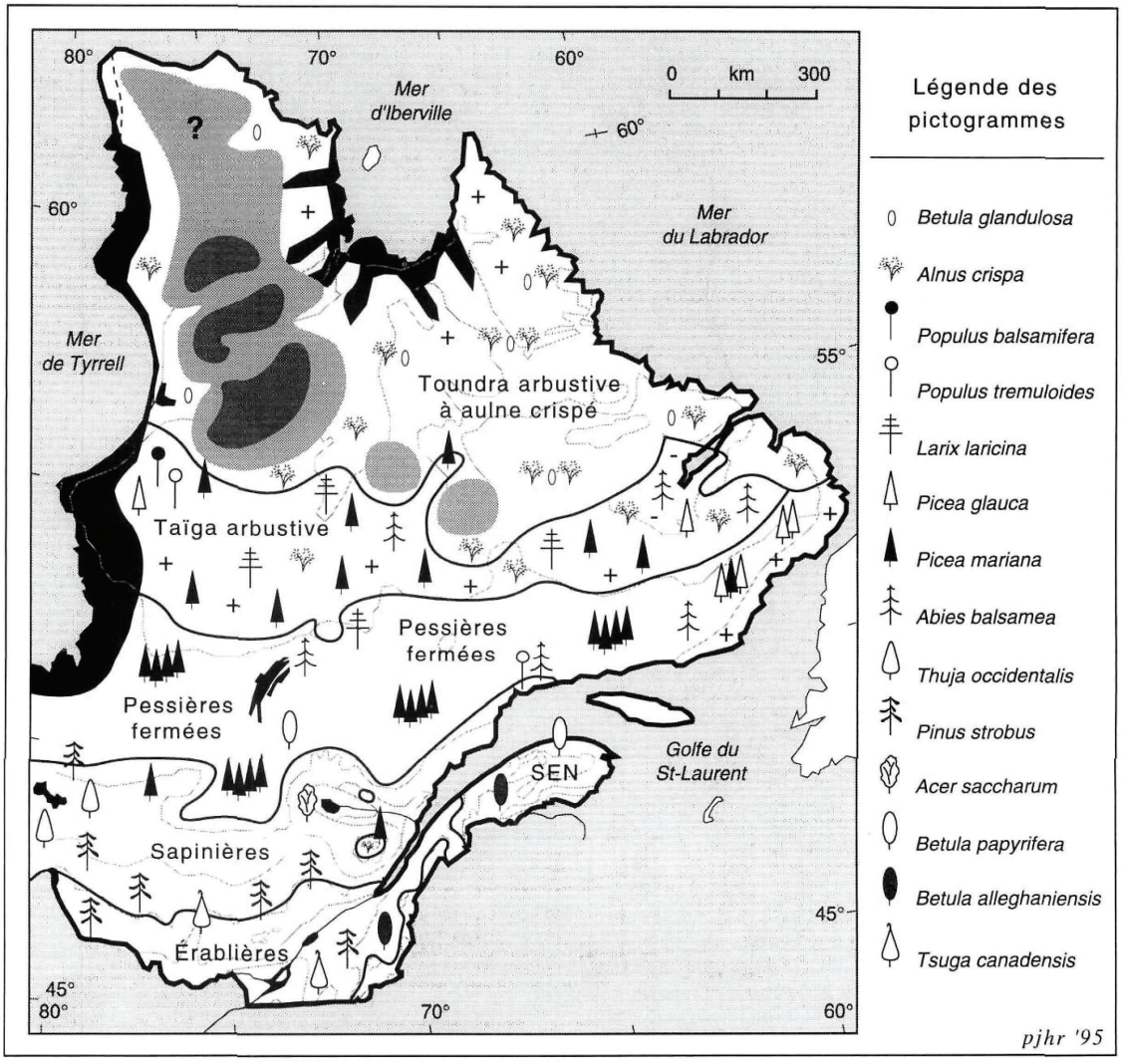


Figure 3 - Couvert végétal du Québec-Labrador il y a 6 000 ans BP ; la bande noire le long des mers représente les surfaces encore alors inondées (tirée de Richard, 1995 : 126)

Ces paysages présentaient quand même certaines caractéristiques qui les différentient des paysages actuels. Dans l'ensemble, les pessières fermées différaient peu des pessières actuelles, mais l'entourbement des basses terres et des terres humides étaient moins développé qu'actuellement. La taïga était cependant plus dense et son couvert végétal était plus diversifié qu'actuellement ; Richard (1995 : 128) la décrit comme une « forêt ouverte dominée par l'épinette noire, à parterre essentiellement arbustif, très différente de la pessière à cladines qui domine aujourd'hui la Taïga ». Le parterre forestier aujourd'hui occupé par les cladines était alors plutôt couvert par les buissons. Certains indices font dire à Richard (1995 : 132) que les conditions climatiques estivales d'il y a 6 000 ans BP étaient légèrement plus chaudes et plus humides qu'actuellement ; le plus haut niveau d'humidité aurait alors favorisé une moins grande incidence des feux de forêt et un moindre développement des parterres de lichens. Ces conditions semblent avoir prévalu jusque vers 4 000-3 500 ans BP.

Même si nous ne disposons pas de données sur la faune à cette période, il est permis de postuler que les conditions étaient favorables à l'existence d'une faune présentant des similitudes avec la faune actuelle puisque les conditions écologiques étaient comparables. Ces données viennent conforter l'idée qu'une occupation humaine était possible à 6 000 ans BP et probablement un peu auparavant. La balle retourne donc dans le camp du contexte culturel : est-ce que des groupes humains avaient le besoin ou le désir de se rendre si loin au nord, à cette date ?

4 SURVOL DE L'OCCUPATION AMÉRINDIENNE

4.1 Préhistoire

Les vestiges archéologiques de la région sont le produit des activités de groupes organisés qui ont vécu en bandes très mobiles, explorant puis s'appropriant ce territoire. Dans le cadre de leurs déplacements et de leurs diverses activités, ces groupes ont occupé une multitude de lieux, qu'ils ont utilisés, exploités et modifiés selon leurs besoins. Après leur abandon, ces lieux, devenus sites archéologiques, se sont lentement dégradés et se sont intégrés progressivement au sol. Dans le subarctique québécois, les vestiges sont rarement enfouis à plus de 30 cm sous la surface du sol, mais le caractère fugace des traces laissées s'explique par l'utilisation, dans plusieurs aspects de leurs activités quotidiennes, de matériaux organiques (bois, cuir, os frais) qui se dégradent rapidement à cause de l'acidité du sol podzolique. La présence amérindienne préhistorique est donc le plus souvent révélée par des vestiges moins périssables constitués de témoins immobiliers (éléments structuraux, telles des habitations et des aires de combustion) et mobiliers (tels des outils et des déchets de la taille de la pierre, de la céramique et des restes osseux carbonisés).

Comme discuté au chapitre précédent, les reconstitutions du paléoenvironnement suggèrent que le paysage de la Jamésie pouvait supporter une occupation humaine dès 6 000 ans BP. Cependant, selon les connaissances acquises dans le cadre des recherches archéologiques effectuées lors des travaux d'aménagement du complexe de l'Eastmain-1, l'occupation humaine de la région serait plus tardive, les plus vieux sites mis au jour étant datés entre 4 600 et 4 100 ans BP. Ces sites ont été identifiés suite à la découverte de petites quantités de produits de débitage lithique, principalement du quartz, autour de structures de combustion (foyers) circulaires peu élaborées et contenant des restes osseux carbonisés de caribous. Le caractère temporaire des installations évoque une grande mobilité des groupes fort probablement stimulée par la migration des caribous. Ces sites sont localisés à une trentaine de kilomètres à l'est de la zone d'étude, le long de la rive droite de la rivière Eastmain.

Une seconde période d'occupation comprise autour de 3 500 ans BP a été reconnue. Les sites sont maintenant organisés autour d'une structure de combustion de forme allongée avec plus d'une concentration de débitage lithique en périphérie. Cette situation suggère la présence d'une occupation plus élaborée que lors de la période précédente, laissant supposer qu'après une période exploratoire où les utilisateurs découvraient le territoire, ils s'approprient maintenant celui-ci. Par ailleurs, le quartzite de Mistassini (provenant de la région du lac Mistassini) occupe maintenant une place importante dans la panoplie des matières lithiques utilisées. Cette occupation se poursuivra de façon relativement régulière jusqu'à la période comprise autour de 2 400 ans BP qui marquera

alors une interruption encore inexpliquée de l'occupation de ce vaste territoire, interruption qui se poursuivra jusque vers 2 000 ans BP.

À partir de ce moment, la région accueille de nouveau les groupes de chasseurs nomades et cette occupation se poursuivra de façon continue et intensive jusqu'à nos jours. Cette présence est toujours centrée autour de l'exploitation du caribou qui assurait une certaine stabilité, mais requérait à la fois une grande mobilité et le maintien d'un vaste réseau de parenté. L'habitation de forme allongée, qui apparaît à cette période (Denton, 1989), pouvait donc accueillir plusieurs unités familiales ou des contingents de chasseurs partageant des savoirs différents. Cette période sera également marquée par une présence nouvelle, mais récurrente de sites dans les environs du Grand Détour de la rivière Eastmain. C'est aussi la période qui voit apparaître le chert des basses terres de la baie James sur les sites de la rivière Eastmain. L'occupation humaine demeurera intense jusqu'à la période du contact avec les Européens.

4.2 Période historique

Alors que leurs voisins du sud font déjà du commerce avec les postes de traite, les groupes amérindiens de la Jamésie ne participent au système de traite des fourrures qu'à partir de la fin du XVII^{e} siècle alors que des postes de traite sont finalement établis sur leur territoire (fondation de Fort Charles-Rupert House-Waskaganish en 1669 et du poste de East Main en 1684). On perçoit une continuité culturelle entre les groupes de la fin de la période préhistorique et ceux de la période historique. À partir de son ouverture jusque vers 1820, le poste de Eastmain à l'embouchure de la rivière du même nom dans la baie James est le plus important comptoir d'échanges. C'est également à partir de ce poste que sont organisées toutes les explorations vers l'intérieur et vers le nord le long de la côte. Avec l'installation du comptoir de la Compagnie de la Baie d'Hudson dans l'embouchure de la rivière, des familles amérindiennes s'établissent dans les environs et finalement, le village d'Eastmain est fondé au début du XVIII^{e} siècle sur la rive droite de ladite rivière, mais sera relocalisé sur la rive gauche en 1762, pour des raisons de commodités.

4.3 Occupation contemporaine

Aujourd'hui, la zone d'étude est englobée dans les limites du territoire régi par la *Convention de la Baie James et du Nord Québécois* (CBJNQ) instaurée en 1975, dont la juridiction s'étend entre les 49^{e} et 55^{e} parallèles. Elle fait également partie du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James qui est reliée à la partie méridionale du Québec par la route de la Baie James et la Route du Nord. La zone d'étude est quant à elle, reliée au réseau routier via le chemin de construction et d'entretien du barrage de l'Eastmain-1.

L'activité économique de la région est principalement tributaire des industries minière, forestière et touristique. L'activité forestière et minière est concentrée dans la partie sud du territoire. Les principaux intérêts touristiques sont la chasse et la pêche sportive, l'écotourisme et la visite d'installations hydroélectriques.

Les communautés cries ont une économie mixte, qui combine le travail salarié, principalement dans les secteurs des services et de l'administration locale, à l'économie dite traditionnelle, basée sur la récolte des ressources fauniques. Cette économie traditionnelle est maintenant assujettie au régime territorial introduit par la CBJNQ qui prévoit la division du territoire de la baie James en terres de catégories I, II et III. Dans le cas présent, la zone d'étude recoupe des terres de catégorie II[1] et de catégorie III[2].

Antérieurement, c'est-à-dire au cours des années 1930, le gouvernement québécois avait divisé toute la région de la Baie-James en réserves à castors dans le but de faciliter les activités de piégeage des Autochtones. Chacune des réserves à castors a été subdivisée en lots de piégeage et pour chacun d'eux, la gestion des ressources et des activités de récolte est la responsabilité du maître de trappage (*tallyman*). L'utilisation du territoire par les Cris est constituée d'un ensemble de pratiques, de savoirs et de règles. La forme contemporaine de cette utilisation est à la fois le produit de l'histoire récente et le prolongement d'un mode d'exploitation qui s'est développé bien avant l'arrivée des Européens.

Les campements utilisés par les Cris sur le territoire peuvent être regroupés selon trois catégories :

1) les campements permanents, établis près de lieux recherchés pour la pêche ou la chasse à l'oie, par le fait même, des pôles de concentration de différentes familles. Les campements permanents situés à l'intérieur des terres et loin du réseau routier sont surtout fréquentés à la fin de l'automne et en hiver pour le trappage et la chasse au gros gibier. Ceux qui sont établis aux abords des routes sont utilisés plus fréquemment en raison de leur meilleure accessibilité.

---

1 Les terres de catégorie II font partie du domaine public québécois. Il s'agit de terres où les Cris ont des droits exclusifs de chasse, de pêche et de trappage et ils peuvent exercer ces droits à toutes les époques de l'année et sur toutes les espèces d'animaux à l'exception de celles qui sont protégées en vertu de la législation fédérale ou provinciale. Aux fins de ces activités, ils peuvent établir tout campement nécessaire à leur pratique sans avoir à se conformer aux dispositions de la Loi sur les terres du domaine public concernant les baux d'occupation du territoire. Sur les terres de catégorie II, les Cris détiennent des droits exclusifs d'exploiter des pêcheries commerciales et des pourvoiries.

2 Les terres de catégorie III représentent toutes les terres du territoire conventionné non incluses dans les terres de catégories I et II. Sur ces terres, les Cris jouissent de l'exclusivité du droit de trappage des animaux à fourrure et de certains avantages dans le domaine de la pourvoirie sans droits exclusifs. Ils peuvent y établir tout campement nécessaire pour la chasse, la pêche et le trappage et dans ce cas, un titre du gouvernement du Québec n'est pas requis. De plus, les Cris n'ont pas besoin d'un permis pour la pratique de ces activités et aucune limite ne leur est imposée quant au nombre de prises. En outre, certaines espèces fauniques leur sont réservées pour leurs activités de chasse et de pêche. Ils détiennent le droit d'exploiter les espèces piscicoles ainsi réservées à des fins de pêcheries commerciales. Sur ces territoires, la chasse et la pêche sont permises autant pour les autochtones que les allochtones.

2) les campements temporaires établis le long des circuits usuels d'exploitation des utilisateurs ou comme points d'arrêt durant leurs expéditions dans les secteurs isolés du territoire. Ils sont ainsi aménagés bien souvent pour des activités saisonnières telles que la chasse à l'oie, la pêche et la chasse au gros gibier.

3) les campements culturels qui sont des lieux de rassemblement d'intérêt communautaire où s'exerce principalement la transmission de la culture crie aux jeunes générations. Les campements culturels sont établis à des endroits choisis pour leurs attributs propices à l'enseignement des pratiques traditionnelles ou en raison de leur proximité des villages.

La chasse, la pêche et le piégeage des animaux à fourrure sont les principales activités pratiquées sur les lots de piégeage. La chasse au gros gibier occupe aujourd'hui une place importante dans le mode d'exploitation du territoire. L'orignal est important, en particulier dans les communautés situées au centre et au sud du territoire de la Baie-James. La chasse au caribou est quant à elle plus intense dans la portion nord du territoire. L'orignal et le caribou sont chassés principalement en automne et en hiver. Au printemps, la migration des outardes vers le Nord signale le début d'une période d'intense activité sur le territoire. La chasse à l'outarde monopolise alors la majorité des membres des différentes communautés durant au moins deux semaines. La chasse à l'oie est aussi pratiquée lors de la migration automnale, quoique de façon moins intensive.

La pêche est pratiquée dans la plupart des plans d'eau et cours d'eau du territoire. Les principales espèces recherchées sont le brochet, le cisco de lac, le doré, l'esturgeon, le grand corégone, l'omble de fontaine et le touladi. Les activités de pêche sont plus intenses en été et en automne, notamment dans les lieux localisés à proximité des villages, aux abords de plans d'eau importants ainsi que dans la baie de Rupert et la baie James. La pêche se poursuit néanmoins en hiver et au printemps pour certaines espèces telles que le cisco de lac, l'esturgeon ou le grand corégone.

Les activités de piégeage ont lieu de la fin de l'automne jusqu'à la période de dégel. Chaque lot de piégeage est habituellement divisé en deux ou plusieurs secteurs qui sont exploités selon un système de rotation et d'alternance. Outre le castor, les espèces trappées sont le lièvre d'Amérique, la loutre, le lynx, la martre d'Amérique, le rat musqué, le renard et le vison.

À l'automne, les trappeurs quittent le village et se dirigent vers leur terrain pour entreprendre leurs activités de piégeage. Depuis une trentaine d'années, le mode d'accès au territoire et de déplacement à l'intérieur des terres a été sensiblement modifié par le développement du réseau routier et l'adoption de véhicules motorisés comme mode de transport privilégié. Avant les années 1960, la majorité des déplacements depuis les villages vers les lieux de campement

et les aires d'exploitation se faisaient en canot et les terrains de trappage étaient parcourus à pied, en raquettes ou, sur la côte, en traîneau à chien. Au début des années 1970, le recours à l'hydravion comme moyen de transport est devenu une pratique courante pour accéder aux terrains. Aujourd'hui, les utilisateurs se déplacent le plus souvent en véhicule motorisé (camionnette), en motoneige et en bateau à moteur, mais l'avion à flotteurs ou à skis est toujours utilisé pour amener les familles jusqu'aux secteurs difficiles d'accès. À partir de leurs campements permanents, les utilisateurs sillonnent leur terrain en motoneige, ce qui leur permet de couvrir d'importantes distances en une journée. Ce moyen de transport a modifié le mode d'exploitation des terrains, entre autres, en réduisant la durée des expéditions de chasse ou de trappage dans les secteurs éloignés des campements. Les utilisateurs se déplacent sur le territoire en suivant les cours et plans d'eau favorables à l'habitat du castor ou d'autres espèces. Durant les mois d'été, les activités de prélèvement sur le territoire sont à toutes fins pratiques interrompues, à l'exception de la pêche et de la cueillette des petits fruits.

L'utilisation du territoire évoque plus qu'un mode traditionnel de subsistance pour les Cris. Elle leur confère une identité et traduit un profond sentiment d'appartenance au territoire. Celui-ci est le lieu où s'inscrivent les mémoires collectives et individuelles, les évènements importants, les naissances et les décès, les légendes et les croyances. La zone d'étude englobe des parties plus ou moins importantes des terrains de trappage RE1, R19, R16 et R10 que nous présentons ci-après. Les informations concernant l'utilisation du territoire de ces terrains proviennent d'entrevues réalisées avec leurs utilisateurs par WSP entre octobre 2011 et avril 2012 dans le contexte du projet minier Rose.

4.4 Terrains de trappage[3]

RE1

Le terrain de trappage RE1 est situé à plus de 150 km à l'est du village d'Eastmain. Il est bordé au nord par la rivière Eastmain, à l'est par le réservoir de l'Eastmain 1 et compte plusieurs lacs de dimension importante, notamment les lacs Anatacau, Causabiscau et *Kachiyaskunapiskuch* et *Wiishaakuushiiuu Saakihiikan* (Pivert). Une partie importante de la zone d'étude recoupe ce terrain de trappage.

Le terrain comprend des installations d'Hydro-Québec, entre autres, les centrales de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A, le poste Muskeg et des lignes de transport d'énergie. À partir de la route de la Baie-James, il est accessible en véhicule automobile, en empruntant la route d'accès au barrage OA-11 et la route Muskeg-Eastmain-1. Les routes du Nord et Nemiscau-Eastmain-1 permettent également d'accéder au terrain.

3 Leurs limites sont illustrées à la figure 4.

M. Ernie Moses est titulaire du lot de piégeage RE1. Sa famille et lui exploitent ce terrain de façon intensive. Selon M. Harry Moses, ancien titulaire du lot oncle de M. Ernie Moses, le territoire serait dans la famille Moses depuis plus de cent ans (Nove Environnement, 2004). L'oncle de M. Harry Moses, M. Sinclair Moses, mentionnait pour sa part que M. Moses Pekatao, grand-père de M. Harry Moses, passait ses hivers à *Wiishaakuushiiuu Saakihiikan* dans le premier quart du XX^{e} siècle (Nove Environnement, 2004).

La région de *Wiishaakuushiiuu Saakihiikan* jouait un rôle important dans l'exploitation du territoire par sa richesse faunique et également parce qu'elle offrait une alternative pour contourner les nombreux rapides de la portion nord du Grand Détour de la rivière Eastmain. Cette voie de contournement passait par le lac du Camp Indien puis *Wiishaakuushiiuu Saakihiikan* qu'elle quitte par le sud pour rejoindre *Wiishaakushiiuu Siipiish* (rivière Nicolas) qui converge dans la rivière Eastmain.

Un seul campement est situé dans la zone d'étude. Localisé au km 42 de la route Nemiscau-Eastmain-1, il a été construit en 2003, après la construction de la route. Il comprend deux camps et a constitué le campement principal du maître de trappage et de sa famille jusqu'en 2011, année où un nouveau camp et son accès ont été construits sur les rives du lac Mistumis, plus au nord, à l'extérieur de la zone d'étude. La famille privilégie maintenant ce nouveau camp. D'autres membres de la famille continuent toutefois d'utiliser le campement du km 42, notamment pour la chasse à l'orignal en hiver, ainsi que lors de la chasse à l'oie au printemps.

Un nouveau camp a aussi été construit pour l'usage du maître de trappage et de sa famille, en 2011, sur la rive sud de la rivière Eastmain, au PK 161. D'autres membres de la famille utilisent quant à eux une structure de tente située sur la rive nord de la rivière Eastmain, aussi aux environs du PK 161, mais sur le terrain de trappage VC35 voisin. Ces derniers ne fréquentent pas le campement situé dans la zone d'étude, et leurs activités se concentrent surtout dans le secteur de la rivière Eastmain et de la route Muskeg-Eastmain-1.

Les utilisateurs chassent notamment l'orignal dans une vaste aire qui s'étend à l'ouest du campement du km 42, jusqu'à la ligne de transport d'énergie 7061. Les déplacements lors de cette chasse se font en motoneige. Ils chassent aussi l'oie au printemps dans une baie du réservoir de l'Eastmain 1, au nord-est de la digue LE 22, ainsi que dans un étang de chasse à l'oie qui a été aménagé au sud-est de cette baie.

Peu d'activités de pêche sont pratiquées dans la zone d'étude. Sur le terrain RE1, quelques utilisateurs ont indiqué fréquenter un seul lac qui se trouve à environ deux kilomètres à l'ouest du camp du km 42 de la route Nemiscau-Eastmain-1. Il est considéré, notamment par les aînés, comme un bon lac pour la pêche. En outre, les utilisateurs du camp du km 42 se procurent de l'eau pour la consommation dans un lac situé tout près, au sud du camp. Ils accordent donc une valeur particulière à ce plan d'eau.

M. Sinclair Moses mentionne quant à lui que le lot est exceptionnel tant pour la chasse que le piégeage et ce, tout au long de l'année ; le piégeage du castor y est possible sur les abords de diverses portions du lac Pivert. M. Harry Moses mentionne également que l'endroit est propice pour la pêche au filet qu'ils installent dès leur arrivée et ils pêcheront pendant plusieurs jours consécutifs afin d'accumuler une bonne quantité de poisson qui est la source principale de nourriture.

Mentionnons finalement que certaines plantes médicinales ont été identifiées dans la zone d'étude par des participants aux entrevues. Il s'agit du thé du Labrador, des plants de bleuets (pour les racines notamment), et des feuilles d'aulne. Toutefois, ces plantes ne sont pas rares sur le terrain de trappage et se retrouvent aussi en abondance dans d'autres secteurs.

R19

Le lac des Montagnes et la rivière Nemiscau forment la limite sud du terrain R19 et la rivière Eastmain le borde au nord ; il rejoint le lot R16 à l'ouest. Le terrain est traversé au sud-ouest, et ainsi aisément accessible, par la route du Nord et par une ligne de transport d'énergie électrique (circuit 7079) ; une autre ligne (circuit 7061), aménagée dans sa partie ouest, la traverse selon un axe nord-sud.

M. Matthew Wapachee est titulaire du lot de piégeage depuis plus de 20 ans et le fréquente régulièrement durant les fins de semaine, les périodes de congé et les vacances (Nove Environnement, 2004). Le lot R16 serait exploité par sa famille depuis au moins le début du XX^{e} siècle et la région de la baie *Kaamisaach Yaatwaakami* (maintenant ennoyée sous le réservoir de l'Eastmain 1), située à l'extrême est de la zone d'étude, revêt une importance particulière. En effet, M. Wapachee mentionne une occupation printanière au site FaFx-6, à l'embouchure de la baie *Kaamisaach Yaatwaakami* dans la rivière Eastmain depuis au moins 70 ans (ARC, 2005), prétexte à des activités de pêche, de chasse à l'outarde et de collecte de la sève de bouleau afin d'en faire un sirop[4] (Marshall, 2008). L'outarde, l'orignal et l'ours noir sont également chassés sur les rives de la rivière Eastmain,

4 Selon une technique semblable à la collecte de la sève d'érable.

mais en automne. Finalement, les utilisateurs pêchent le brochet, le grand corégone, le doré, la lotte et le meunier principalement dans les baies de cette rivière. Cette utilisation est illustrée par la présence de plusieurs autres sites (FaFx-7, FaFx-20, FaFx-21, 3105-AK-07 et 3105-AK-20) le long de la rivière Eastmain à la hauteur de la baie *Kaamisaach Yaatwaakami* (figure 4).

Les utilisateurs du terrain R19 fréquentent plusieurs campements situés le long de la route Nemiscau-Eastmain-1, dont un au km 37, à l'intérieur de la zone d'étude. Il s'agit du campement principal du maître de trappage et d'autres membres de sa famille. Il comprend cinq camps, dont un est réservé pour les visiteurs. Trois autres campements utilisés par des membres de la famille sont localisés le long de la route Nemiscau-Eastmain-1, plus au sud. Un autre campement, utilisé par le fils du maître de trappage, est situé à plus d'un kilomètre à l'est de la limite est de la zone d'étude, près du réservoir de l'Eastmain 1, et est accessible par le chemin d'accès à la digue LE-24C qui traverse la partie sud-est de la zone d'étude, à partir de la route Nemiscau-Eastmain-1. Un autre campement principal de la famille Wapachee est situé sur les rives du lac Utish et est maintenant accessible par une nouvelle route qui le relie à la route Nemiscau-Eastmain-1. Ce campement et son accès sont toutefois localisés à l'extérieur de la zone d'étude. En somme, tous les camps principaux utilisés par les utilisateurs du terrain de trappage sont accessibles par la route Nemiscau-Eastmain-1 ou par des chemins reliés à cette route. Les campements sont donc accessibles en véhicules et les déplacements sur le terrain de trappage se font ensuite en motoneige, en motoquad, en raquettes ou en bateau.

R16

La zone d'étude, dans sa partie sud-ouest, inclut une petite superficie de l'extrémité nord du terrain de trappage R16. Ce terrain s'étend entre les rivières Pontax au nord et Nemiscau au sud et comprend quelques lacs importants, tel le lac Champion sur les rives duquel est situé le village de Nemaska. L'aéroport de Nemiscau ainsi que le campement de travailleurs de la Nemiscau, construit pour les besoins du projet des centrales de l'Eastmain-1-A, de la Sarcelle et dérivation Rupert, sont aussi localisés sur le terrain R16. La Route du Nord ainsi que la route Nemiscau-Eastmain-1 traversent ce terrain dans sa partie sud.

M. Sam Cheeso était titulaire du terrain de trappage. M. Charles Cheeso l'a maintenant remplacé. Les campements principaux utilisés par le maître de trappage et les autres utilisateurs sont situés au sud du terrain de trappage, notamment dans le secteur du lac Nemiscau, autour du lac Champion et le long de la Route du Nord. Aucun campement n'est situé dans la zone d'étude.

La partie du terrain de trappage compris dans la zone d'étude est accessible en hiver en motoneige et constitue une bonne aire de chasse au caribou forestier et à l'orignal. Le maître de trappage y chasse notamment en compagnie de son fils et de ses frères. Ces derniers chassent également l'orignal et trappent le castor le long de la rivière Pontax, qui coule au sud de la zone d'étude. Le maître de trappage prévoit construire un camp sur les rives de cette rivière. Les utilisateurs chassent aussi l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1.

Aucun lieu de naissance ou de sépulture n'est localisé dans la zone d'étude, mais le maître de trappage souligne que tout le terrain constitue une aire valorisée.

R10

Le terrain de trappage R10 fait partie des territoires de chasse de la communauté crie de Waskaganish. Il partage sa limite nord avec le terrain de trappage RE1 de la communauté d'Eastmain et sa limite sud avec les terrains R16 et R17 de la communauté de Nemaska, et R9 de la communauté de Waskaganish. Le terrain se trouve à quelque 30 km au nord du village cri de Nemaska et à quelques kilomètres à l'ouest de la route Nemiscau-Eastmain-1. L'extrémité est du terrain recoupe la zone d'étude.

Andrew Salt est le maître de trappage du terrain R10 depuis 1978. Le titre de maître de trappage lui a été octroyé après que le terrain ait été inoccupé pendant quelques décennies, suite au déménagement du maître de trappage précédent à Moose Factory en Ontario, sur la côte ouest de la baie James.

Andrew Salt et deux de ses fils sont les principaux utilisateurs actuels du terrain de trappage. Tous trois occupent des emplois à temps plein. Les principales activités pratiquées sur le terrain sont la chasse à l'orignal et au caribou, le trappage et la pêche blanche.

Le maître de trappage n'a pas fréquenté son terrain depuis maintenant cinq ans, mais compte y retourner à l'hiver 2011-2012, et profiter d'un nouveau camp construit en 2010. Il est situé à l'intersection de la Route du Nord et de la ligne de transport d'énergie à 450 kV. C'est à partir de ce campement que les utilisateurs comptent accéder à leurs campements situés dans la partie ouest du terrain de trappage, en empruntant une piste de motoneige située dans l'emprise de la ligne de transport. Les deux campements du terrain de trappage sont localisés à proximité de cette ligne de transport d'énergie. Il s'agit d'une tente sur la rivière Pontax et d'un camp sur la rivière Wachiskw.

Les activités des utilisateurs se concentrent dans la partie ouest du terrain de trappage, et sont donc à l'extérieur de la zone d'étude. Par contre, une piste de motoneige utilisée pour accéder au terrain de trappage a son point de départ sur la route Nemiscau-Eastmain-1. Elle est empruntée pour accéder à un lac valorisé situé sur le haut d'une montagne, où le maître de trappage avait l'habitude de trapper et de pêcher (à l'extérieur de la zone d'étude). Une tente se dressait sur les rives de ce lac jusqu'à ce qu'elle brûle dans un incendie de forêt en 2006. Cette piste de motoneige est incluse dans la zone d'étude du projet.

Le maître de trappage prévoit fréquenter le terrain plus régulièrement au cours des prochaines années. Il envisage aussi de construire un camp sur les rives d'un lac situé un peu à l'ouest de la ligne de transport d'énergie à 735 kV et réputé pour la pêche au brochet et au corégone.

4.5 Études archéologiques antérieures et sites connus

La zone à l'étude a subi des transformations majeures au cours de la dernière décennie avec l'aménagement du complexe de l'Eastmain-1. Ces travaux ont été l'occasion pour Hydro-Québec et la SEBJ de subventionner de nombreuses recherches archéologiques sur l'ensemble du territoire affecté par la mise en place du réservoir, de la centrale de l'Eastmain-1 et des infrastructures connexes. Ces recherches ont constitué un volumineux corpus accessible à partir de la banque de données d'Hydro-Québec et duquel nous tirons les informations. Cette banque de données répertorie, outre les données concernant les sites archéologiques du territoire de l'Eastmain-1, également compilées dans l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ, 2009) au ministère de la Culture et des Communications, des données supplémentaires concernant l'utilisation du territoire par les titulaires actuels des lots de piégeage. Ces informations permettent de mieux comprendre l'occupation d'un territoire dans un contexte d'utilisation saisonnière. Ainsi, les cartes du ministère de la Culture et des Communications répertorient les inventaires archéologiques effectués dans le cadre de l'aménagement du complexe de l'Eastmain-1 et des lignes de transport d'énergie qui traversent la zone d'étude, inventaires qui ont mené à la mise au jour de douze sites d'occupation amérindienne dans la zone d'étude (figure 4 et tableau 2). Certains de ceux-ci sont maintenant ennoyés. Le Géo-portail du ministère de la Sécurité publique a été consulté le 12 octobre 2016 pour valider la liste des sites connus illustrés à la figure 4.

Tableau 2 - Sites archéologiques connus dans la zone d'étude

Code Borden	Localisation	Bassin hydrographique	Coordonnées		État	Travaux réalisés	Identité culturelle	Période	Fonction	Références
			N	W						
3105-AK-1	(km 245) Digue sud-ouest	Rivière Eastmain	51 58 31	76 04 07	Presque disparu	Relevés et sondages	Amérindien	Contemporaine	Campement temporaire	Arkéos inc., 2004
3105-AK-16	Rivière Eastmain	Rivière Eastmain	52 03 14	76 04 03	Inondé	Relevés et sondages	Amérindien	Moderne	Campement temporaire	Arkéos inc., 2005a
DI-22	Lac Pivert	Rivière Eastmain	52 5 36	76 06 00	Structures contemporaines effondrées ; Inondé	Relevé plus détaille des structures.	Amérindien	Contemporaine	Campement temporaire	Administration Régionale Crie, 2005a ; 2007
T-DI-21	Lac Pivert	Rivière Eastmain	52 5 22	76 06 26	Inondé	Inspection visuelle	Euroquébécois	Contemporaine	Campement de forage	Administration Régionale Crie, 2005a ; 2007
FaGa-2	Rive gauche de la rivière Eastmain, au kilomètre 241	Rivière Eastmain	52 02 22	76 02 28	Inondé	Relevés et sondages ; fouilles	Amérindien	Préhistorique récent (2 000 à 450 ans BP)	Indéterminée	Administration Régionale Crie, 2005b ; 2007
FaGa-3	Rivière Eastmain, près de la rivière Nicolas, au kilomètre 240	Rivière Eastmain	52 02 59	76 02 59	Partiellement érodé ; Inondé	Relevés et sondages	Amérindien	Préhistorique indéterminée	Indéterminée	Administration Régionale Crie, 2005a
FaGa-4	Sur le ruisseau qui sert de décharge au lac Pivert	Lac Pivert	52 05 14	76 06 06	Intact ; Inondé	Relevés et sondages	Amérindien	Préhistorique indéterminée	Indéterminée	Administration Régionale Crie, 2005a
FaGa-5	Dans la baie qui s'écoule à la décharge du lac Pivert (limite sud du lac Pivert)	Lac Pivert	52 05 15	76 06 15	Intact ; Inondé	Relevés et sondages ; fouilles	Amérindien	Préhistorique indéterminée	Indéterminée	Administration Régionale Crie, 2005a ; 2007
FaGa-11	Rivière Eastmain, à 11 km au nord-ouest de l'embouchure de la rivière Nicolas	Rivière Eastmain	52 03 21	76 03 10	Partiellement érodé ; Inondé	Relevés et sondages	Amérindien	Moderne	Campement temporaire	Administration Régionale Crie, 2005a
FaGa-13	Rivière Nicholas	Rivière Eastmain	52 04 44	76 04 22	Inondé		Amérindien	Moderne	Campement temporaire	Administration Régionale Crie, 2004*
FaGa-14	Rivière Nicolas	Rivière Eastmain	52 03 41	76 04 29	Inondé		Amérindien	Précontact	Indéterminée	Administration Régionale Crie, 2004*
FaGa-15	Rivière Nicholas	Rivière Eastmain	52 03 20	76 03 18	Intact ; Inondé	Relevés et sondages	Amérindien	Préhistorique indéterminée	Indéterminée	Administration Régionale Crie, 2004*

* Constitue l'année de la mise au jour de ces sites

76°20' 76°15' 76°10' 76°5' 76°0' 75°55'

52°5'

52°0'

Vers le barrage de l'Eastmain-1

Lac Pivert

COMMUNAUTÉ D'EASTMAIN

RE1

DI-22
T-DI-21
FaGa-4
FaGa-5
FaGa-13
FaGa-14
FaGa-11
FaGa-15
3105-AK-16
FaGa-3
FaGa-2
FaGa-16

FaFx-17
FaFx-19
FaFx-18
FaFx-11

Rivière Eastmain

Réservoir Eastmain 1

Le Grand Détour

Rivière Eastmain

Ligne à 315 kV (EM-1 Nemiscau)

Ligne à 735 kV (7061)

Digue LE-20A

Digues LE-23 à LE-24C

FaFx-20
FaFx-6
FM-16
3105-AK-7
FaFx-21
FaFx-7
3105-AK-20

Baie Kamisach Iyatuwakami

Rivière Déry

3105-AK-9

COMMUNAUTÉ DE WASKAGANISH

R10

R16

3105-AK-1

Route Nemiscau - Eastmain 1

R19

COMMUNAUTÉ DE NEMASKA

Vers la route du Nord et la communauté de Nemaska

Projet minier Rose – Tantale et lithium

Localisation des sites archéologiques connus et des terrains de trappage

Zone d'étude

3105-AK-1 Site archéologique

Limite de terrains de trappage

Sources :
Base : CanVec, 1 : 50 000, RNCan
Images satellitaires : Viasat Technologies

Cartographie : Arkéos 2016
Fichier : 857_ak_F4_161006.mxd

0 750 1 500 m
UTM, fuseau 18, NAD83
Équidistance des courbes : 50 pieds

Figure 4

Octobre 2016

Arkéos inc. Société d'expertise en recherches anthropologiques

WSP

5 DÉTERMINATION DU POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE

L'habitabilité d'un territoire constitue la condition initiale pour que des humains puissent y circuler et se l'approprier. La fonte du glacier, le retrait des eaux marines et lacustres et l'amélioration des conditions de l'environnement sont des conditions initiales à toute occupation humaine. Les données présentées au chapitre 3 nous montrent que le territoire à l'étude a été libéré des glaces vers 7 700-7 500 ans BP, alors que le front du glacier continuait à retraiter vers le centre de la péninsule Québec-Labrador, où la fusion sera presque complétée vers 6 000 ans BP. En raison de sa topographie, une grande partie de la zone d'étude n'aurait pas été couverte par les eaux de la mer de Tyrrell, même si elle avait été déglacée. Quant aux parties plus basses du secteur sud, leur recouvrement par la mer de Tyrrell est peu probable même si elles se situent à un niveau plus bas que le niveau marin maximum d'environ 280 m. Les reconstitutions du couvert végétal montrent, par ailleurs, que le paysage de la région ressemblait déjà au paysage actuel il y a environ 6 000 ans. Bien que l'occupation du territoire aurait donc été possible à une date aussi ancienne, les sites les plus anciens découverts lors des recherches le long de la rivière Eastmain datent entre 4 600 et 4 100 ans BP.

Pour réaliser cette étude de potentiel, nous avons d'abord procédé à une localisation du territoire à l'étude dans l'espace régional, à l'aide des cartes topographiques au 1 : 250 000 et au 1 : 50 000 ; cette démarche avait pour but de caractériser le système hydrographique dans lequel s'insérait la zone d'étude, d'examiner le réseau de circulation qu'il pouvait soutenir et de caractériser la topographie de la zone d'étude et des territoires voisins. Par la suite, une interprétation de la couverture de photos aériennes au 1 : 20 000 a permis d'identifier les caractéristiques particulières de la topographie et de déterminer les conditions de circulation et d'habitabilité. Les résultats de l'étude sont présentés sur la figure 5 et sur le tableau 3 qui présentent les caractéristiques des 21 zones à potentiel retenues.

La zone d'étude se caractérise par le fait qu'elle se situe dans la transition entre le bassin de l'Eastmain et celui de la Pontax. Elle se situe donc dans la partie de tête des bassins avec comme conséquence que les cours d'eau drainent de faibles superficies et que leurs débits sont peu importants. À l'exception du cours d'eau affluent de la Pontax qui draine la partie sud de la zone d'étude, ils ne sont donc pas navigables.

La partie nord de la zone d'étude est constituée d'un ensemble de collines entre lesquelles s'insinuent des petits cours d'eau qui drainent des lacs généralement de petite taille, sauf quelques-uns qui ne dépassent pas 1,5 km de long et qui sont tous étroits. Les surfaces y sont généralement inclinées

et présentent le plus souvent des versants qui se rapprochent d'un profil convexo-concave. Dans le fond des talwegs, les surfaces planes ou faiblement inclinées bordant les plans d'eau sont rares ou de faible étendue (peu perceptibles sur les photos aériennes). Les dépôts meubles qui couvrent partiellement la roche en place correspondent généralement à un till qui semble assez grossier. En somme, il s'agit de conditions peu favorables à l'établissement de campements et qui nécessitent essentiellement des déplacements pédestres. Ces zones peuvent tout de même être parcourues et exploitées pour la chasse et le trappage ; il est donc possible qu'on y retrouve des traces de petits campements intégrés dans des circuits de trappage ou des bivouacs reliés à des haltes lors des déplacements à travers le territoire.

Dans la partie sud du territoire, la topographie est moins vigoureuse et les surfaces planes, probablement constituées d'épandages fluvioglaciaires, y sont plus étendues ; les milieux humides (tourbières) y occupent d'ailleurs des superficies plus importantes. Cette partie est de plus drainée par un cours d'eau affluent de la Pontax qui offre de meilleures possibilités pour la navigation et qui, par sa position intermédiaire, offre un lien entre la rivière Eastmain, au sud du Grand Détour, et le bassin de la Pontax. Les rives de ce cours d'eau offrent de très belles surfaces pour des campements liés à la circulation à travers le territoire et à des installations plus prolongées liées à l'exploitation des ressources du milieu.

76°20'
76°15'
76°10'
76°5'
76°0'
52°5'
52°0'

Vers le barrage de l'Eastmain-1

Lac Pivert

Rivière Eastmain

Réservoir Eastmain 1

Le Grand Détour

Rivière Eastmain

COMMUNAUTÉ D'EASTMAIN

RE1

P-1
P-2
P-3
P-4
P-5
P-6
P-7
P-8
P-9
P-10
P-11
P-12
P-13
P-14
P-15
P-16
P-17
P-18
P-19
P-20
P-21

Ligne à 315 kV (EM-1 Nemiscau)

Ligne à 735 kV (7061)

Digue
LE-20A

Digues
LE-23 à LE-24C

Baie Kamisach Iyatuwakami

Rivière Déry

COMMUNAUTÉ DE WASKAGANISH

R10

R16

R19

Route Nemiscau - Eastmain 1

COMMUNAUTÉ DE NEMASKA

Vers la route du Nord et la communauté de Nemaska

Projet minier Rose – Tantale et lithium

Localisation des zones de potentiel archéologique

Zone d'étude
Limite de terrains de trappage
P-6 Zone de potentiel archéologique

Sources :
Base : CanVec, 1 : 50 000, RNCan
Images satellitaires : Viasat Technologies

Cartographie : Arkéos 2016
Fichier : 857_ak_F5_161006.mxd

0 750 1 500 m
UTM, fuseau 18, NAD83
Équidistance des courbes : 50 pieds

Figure 5

Octobre 2016

Arkéos inc. Société d'expertise en recherches anthropologiques

WSP

Tableau 3 - Zones de potentiel archéologique préhistorique

Zone	Photos aériennes	Bassin hydrographique	Localisation	Altitude	Géomorphologie et drainage	Critères de sélection	Recommandations / remarques
P-1	HQ-SEBJ-005-13	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Esker au sud-ouest du lac Pivert ; zone à la tête du bassin hydrographique de l'Eastmain	Surfaces à environ 300 m	Esker, excellent drainage	Voie de circulation vers le sud-ouest du lac Pivert	Examen visuel à la recherche d'un portage et sondages archéologiques dans les sections planes
P-2	HQ-SEBJ-005-15	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Rives dans la partie sud d'un petit lac, de part et d'autre de l'émissaire	Surfaces à environ 300 m	Versants faiblement inclinés sur till, bon drainage	Petit lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-3	HQ-SEBJ-005-15	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive nord d'un lac	Surfaces à environ 300 m	Versants faiblement inclinés sur till, bon drainage	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-4	HQ-SEBJ-005-15	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive est d'un lac	Surfaces à environ 300 m	Versants faiblement inclinés sur till, bon drainage	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-5	HQ-SEBJ-005-15	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive est d'un lac	Surfaces à environ 300 m	Versants faiblement inclinés sur till, bon drainage	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-6	HQ-SEBJ-005-24	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Passage entre 2 lacs, sur un affluent de la rivière Nicolas, à la tête du bassin de l'Eastmain	Surfaces à environ 300 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à mauvais	Passage entre 2 petits lacs	Examen visuel à la recherche d'un portage et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-7	HQ-SEBJ-005-24	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive ouest d'un lac allongé, sur un affluent de la rivière Nicolas, à la tête du bassin de l'Eastmain	Surfaces à environ 285 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à mauvais	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-8	HQ-SEBJ-005-24	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive ouest d'un lac allongé, sur un affluent de la rivière Nicolas, à la tête du bassin de l'Eastmain	Surfaces à environ 285 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à mauvais	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-9	HQ-SEBJ-005-24	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive est d'un lac allongé, sur un affluent de la rivière Nicolas, à la tête du bassin de l'Eastmain	Surfaces à environ 285 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à mauvais	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-10	HQ-SEBJ-005-24	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive ouest d'un lac allongé, sur un affluent de la rivière Nicolas, à la tête du bassin de l'Eastmain	Surfaces à environ 285 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à mauvais	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-11	HQ-SEBJ-005-24	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive nord d'un lac allongé, sur un affluent de la rivière Nicolas, à la tête du bassin de l'Eastmain	Surfaces à environ 285 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à mauvais	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-12	HQ-SEBJ-005-24	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe sur la rive est d'un lac allongé, près de l'embouchure, sur un affluent de la rivière Nicolas, à la tête du bassin de l'Eastmain	Surfaces à environ 285 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à mauvais	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-13	HQ-SEBJ-005-24	Rivière Nicolas / rivière Eastmain	Pointe à l'extrémité sud-ouest d'un lac allongé, sur un affluent de la rivière Nicolas, à la tête du bassin de l'Eastmain	Surfaces à environ 285 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à mauvais	Pointe sur un lac à la tête d'un bras de la rivière Nicolas	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-14	HQ-SEBJ-005-46	Rivière Wachisku / rivière Pontax	Rive nord de la rivière, à la jonction de 2 affluents en provenance du nord et de l'est	Surfaces à environ 250 m	Surfaces bosselées sur fluvioglaciaire, drainage bon à mauvais	Jonction d'affluents sur cours d'eau principal	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-15	HQ-SEBJ-005-47	Rivière Wachisku / rivière Pontax	Rive nord de la rivière	Surfaces à environ 250 m	Surfaces probablement gisantes sur épandages fluvioglaciaires	Surface habitable sur la rive nord de la rivière en marge d'un milieu humide	Examen visuel et sondages archéologiques dans les sections plus propices
P-16	HQ-SEBJ-005-47	Rivière Wachisku / rivière Pontax	Rives de la rivière, à la jonction d'un affluent en provenance du sud	Surfaces à environ 250 m	Surfaces bosselées sur fluvioglaciaire, drainage bon à moyen	Jonction d'un affluent avec le cours d'eau principal	Examen visuel et sondages archéologiques dans les sections plus propices
P-17	HQ-SEBJ-005-48	Rivière Wachisku / rivière Pontax	Rive nord de la rivière, à la jonction d'un petit affluent en provenance du nord-est	Surfaces à environ 250 m	Surfaces probablement bosselées (till), drainage bon à moyen	Jonction d'un petit affluent avec le cours d'eau principal	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-18	HQ-SEBJ-005-48	Rivière Wachisku / rivière Pontax	Rive gauche (ouest) de la rivière	Surfaces à environ 250 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon	Surfaces habitables sur la rive de la rivière en marge d'un milieu humide	Examen visuel et sondages archéologiques dans les sections plus propices
P-19	HQ-SEBJ-005-48	Rivière Wachisku / rivière Pontax	Rive droite (est) de la rivière	Surfaces à environ 250 m	Surfaces sur épandage fluvioglaciaire, drainage bon	Belles surfaces habitables sur la rive de la rivière	Examen visuel et sondages archéologiques dans les sections plus propices
P-20	HQ-SEBJ-005-48	Rivière Wachisku / rivière Pontax	Rive d'un petit cours d'eau affluent de la rivière Wachisku, à la confluence d'un petit affluent en provenance du nord-est	Surfaces à environ 260 m	Surfaces bosselées sur till, drainage bon à moyen	Surfaces à la jonction de 2 petits cours d'eau, en marge de petits lacs	Examen visuel et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices
P-21	HQ-SEBJ-005-49	Rivière Wachisku / rivière Pontax	Rives de la rivière entre 2 petites étendues à caractère lacustre	Surfaces à environ 250 m	Surfaces bosselées sur fluvioglaciaire, drainage bon à moyen	Possibilité d'un portage dans un rétrécissement de la rivière	Examen visuel à la recherche d'un portage et sondages archéologiques si requis dans les sections plus propices

6 RECOMMANDATIONS

L'étude de potentiel a été réalisée pour une zone d'étude de 83,4 km^2. À l'intérieur de cet espace, douze sites archéologiques correspondant à des occupations amérindiennes des périodes préhistorique, moderne et contemporaine sont actuellement connus suite aux recherches conduites dans le cadre du projet hydroélectrique de l'Eastmain-1.

Au total, 21 zones de potentiel archéologique ont été sélectionnées (figure 5 et tableau 3). Ces endroits correspondent aux espaces les plus susceptibles de contenir des vestiges qui sont témoins de présence humaine, de la préhistoire jusqu'au XX^e siècle. Plusieurs constructions seront nécessaires pour réaliser la mise en œuvre du complexe minier du projet Rose ; elles sont sommairement évoquées en introduction. La nature et la localisation exactes de celles-ci sont en voie d'élaboration. Afin de s'assurer que les travaux de construction prévus n'entraînent pas la destruction de vestiges archéologiques ou ethnologiques, il est recommandé qu'une équipe d'archéologues procède à un inventaire archéologique préalable aux travaux à l'intérieur des zones de potentiel susceptibles d'être touchées par le projet. L'inventaire permettra en une seule étape de valider l'examen effectué sur les cartes et photos aériennes et de procéder aux relevés d'usage si requis.

L'inventaire devra comprendre une inspection visuelle de la surface et des sondages archéologiques systématiques, généralement à chaque 10 m ou aux endroits jugés propices par les archéologues. Il est important que l'inventaire prenne place avant la phase de construction, lorsque le couvert nival sera absent, généralement à partir du début juin dans cette région. Suite à cet inventaire, d'autres recommandations peuvent être émises en fonction d'éventuelles découvertes. Ces recommandations additionnelles pourraient comprendre notamment des fouilles archéologiques.

OUVRAGES CONSULTÉS

AAQ (2005) Répertoire québécois des études de potentiel archéologique, 1982-2002 — Association des archéologues du Québec.

Administration régionale crie (2005a) Résultats de l'inventaire archéologique dans la région du réservoir Eastmain-1, Québec. Saison 2003 — Société d'énergie de la Baie James.

Administration régionale crie (2005b) Résultats des fouilles archéologiques dans la région du réservoir EM-1. Saison 2004 — Société d'énergie de la Baie James.

Administration régionale crie (2007) Résultats des fouilles archéologiques dans la région du réservoir EM-1. Saison 2005 — Société d'énergie de la Baie James.

Arkéos inc. (1998) Étude du potentiel archéologique. Institut national de la recherche scientifique — INRS – Culture et Société.

Arkéos inc. (2003a) Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Études archéologiques, phase 1 - 2002 — Société d'énergie de la Baie James.

Arkéos inc. (2003b) Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Études archéologiques. Mise à jour du potentiel archéologique — Société d'énergie de la Baie James.

Arkéos inc. (2005a) Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain-1. Études archéologiques, phase III – 2004 — Société d'énergie de la Baie James.

Arkéos inc. (2005b) Inventaire archéologique de la ligne à 315 kV, Eastmain-1 - Nemiscau, poste de l'Eastmain-1 et travaux au poste de la Nemiscau — Hydro-Québec.

Arkéos inc. (2006) Aménagement hydroélectrique de l'Eastmain 1, études archéologiques, phase IV - 2005. Volume 1 : rapport — Société d'énergie de la Baie James.

Arkéos inc. (2009) La géographie de l'Eastmain ou la géographie de la mobilité. Manuscrit non publié faisant partie de la synthèse des études archéologiques de l'Eastmain 1 — Société d'énergie de la Baie James.

Badgley, I. (1982) Préinventaire archéologique du territoire du réservoir de EM-1 — MAC.

Bostock, H. S. (1972) — Subdivisions physiographiques du Canada. Géologie et ressources minérales du Canada, partie A — Commission géologique du Canada, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Cérane inc. (1985) — Étude de potentiel et inventaire archéologique de la ligne Radisson - Nicolet - Des Cantons, tronçon nord, territoire conventionné — Hydro-Québec, Direction Environnement.

Cérane inc. (1991) — Quatorzième ligne à 735 kV, territoire régi par la convention de la Baie James et du Nord Québécois, corridors Vieux-Comptoir, 8e ligne et Théodat, étude de potentiel archéologique — Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec.

Denton, D. (1989) — *La période préhistorique récente dans la région de Caniapiscau* — Recherches amérindiennes au Québec — Vol. 19 (2-3) : 59-76.

Hardy, L. (1977) — *La déglaciation et les épisodes lacustre et marin sur le versant québécois des basses terres de la baie James* — Géographie physique et quaternaire — Vol. 31 (3-4) : 261-273.

Hardy, L. (1982) — *La moraine frontale de Sakami, Québec subarctique* — Géographie physique et quaternaire — Vol. 36 (1-2) : 51-61.

Hillaire-Marcel, C., S. Occhietti et J.-S. Vincent (1981) — *Sakami moraine, Québec : A 500-km-long-moraine without climatic control* — Geology — (9) : 210-214.

Hydro-Québec (1994) — Ligne d'alimentation à 69 kV Nemiscau-Waskaganish et poste Waskaganish à 69-25 kV, rapport d'avant- projet, volume 1 : évaluation environnementale — Hydro-Québec.

Mandeville, J. (1974) — Reconnaissance archéologique au lac Opinaca, territoire de la Baie-James, 1974 (été) — Entente biophysique de la Baie-James, Comité de coordination.

Marshall, S. (2008) — *Remember this and you will live a good life: A History of the Families of the Eastmain-1 Are* — Archaeology and Cultural Heritage Program. Cree Regional Authority.

Nove Environnement inc. (2004) — Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert - Utilisation du territoire par les Cris - Activités de chasse, de pêche et de trappage — Hydro-Québec Environnement.

Richard, P.J.H., A. Larouche et M. A. Bouchard (1982) — *Âge de la déglaciation finale et histoire postglaciaire de la végétation dans la partie centrale du Nouveau-Québec* — Géographie physique et quaternaire — Vol. 36 (1-2) : 63-90.

Richard, P.J.H. (1995) — *Le couvert végétal du Québec-Labrador il y a 6000 ans BP : essai* — Géographie physique et quaternaire — Vol. 49 (1) : 117-140.

Roche (2007) — Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social, construction d'une piste d'atterrissage et d'une route d'accès au nord du réservoir Opinaca — Rapport présenté par la Nation Crie de Wemindji.

Veillette, J. J. (1997) — *Le rôle d'un courant de glace tardif dans la déglaciation de la baie James* — Géographie physique et quaternaire — Vol. 51 (2) : 141-161.

Vincent, J.S. et L. Hardy (1977) — *L'évolution et l'extension des lacs glaciaires Barlow et Ojibway en territoire québécois* — Géographie physique et quaternaire — Vol. 31 (3-4) : 357-372.

Rapport sectoriel 12

RS-12 : ÉTUDE DU PAYSAGE

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

ÉTUDE DU PAYSAGE

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL
D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

N° de projet : 111-17853-01

AVRIL 2017

WSP

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

ÉTUDE DU PAYSAGE

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHE BAIE-JAMES

Corporation Éléments Critiques

Version finale

Projet nº : 111-17853-01
Date : Avril 2017

WSP Canada Inc.
1600, boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Christine Madison, architecte-paysagiste
Chargée de projet

5 avril 2017
Date

RÉVISÉ PAR

Mathieu Brochu, architecte-paysagiste
Chargé de projet

5 avril 2017
Date

Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Chargée de projet

5 avril 2017
Date

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillère en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargée de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Adjoint au chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Rédactrice principale	Christine Madison, architecte-paysagiste
Relecteur	Mathieu Brochu, architecte-paysagiste
Cartographie	Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique Martine Leclair, cartographe
Relecture, mise en page et édition	Nancy Imbeault, adjointe administrative

Référence à citer :

WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Étude du paysage.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 21 p.

ABRÉVIATIONS

CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CEC	Corporation Éléments Critiques
km / km²	Kilomètre / kilomètre carré
kV	Kilovolt
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
m	Mètre
m²	Mètre carré
mm	Millimètre

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONE D'ÉTUDE 1

2 MÉTHODOLOGIE 5

3 DESCRIPTION DU PAYSAGE 7

3.1 PAYSAGE RÉGIONAL 7

3.2 PAYSAGE LOCAL 7

4 PAYSAGES TYPES 9

5 UNITÉS DE PAYSAGE 15

5.1 UNITÉS DE PAYSAGE DES COLLINES DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI (CO) 15

5.2 UNITÉS DE PAYSAGE DES VALLONS DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI (VA) 16

5.3 UNITÉ DE PAYSAGE DU RÉSERVOIR EASTMAIN 1 17

5.4 UNITÉ DE PAYSAGE DE LA PLAINE TOURBEUSE DES BASSES-TERRES DE LA BAIE JAMES (PL) 18

5.5 UNITÉ DE PAYSAGE DE LA ROUTE NEMISCAU-EASTMAIN-1 (RN) 19

5.6 UNITÉ DE PAYSAGE DE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE (TN) 20

6 RÉFÉRENCES 21

TABLEAUX

TABLEAU 1. UNITÉS DE PAYSAGE DES COLLINES DES HAUTE-TERRES DE MISTASSINI (CO1, CO2, CO3 ET CO4) 15
TABLEAU 2. UNITÉS DE PAYSAGE DES VALLONS DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI (VA1 ET VA2) 16
TABLEAU 3. UNITÉ DE PAYSAGE DU RÉSERVOIR EASTMAIN 1 (RE1)..... 17
TABLEAU 4. UNITÉ DE PAYSAGE DE LA PLAINE TOURBEUSE DES BASSES-TERRES DE LA BAIE JAMES (PL1) 18
TABLEAU 5. UNITÉ DE PAYSAGE DE LA ROUTE NEMISCAU-EASTMAIN-1 (RN1) 19
TABLEAU 6. UNITÉ DE PAYSAGE DE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE (TN) 20

CARTES

CARTE 1. UNITÉS DE PAYSAGE DE LA ZONE D'ÉTUDE..... 3

PHOTOS

PHOTO 1. PAYSAGE TYPE DES COLLINES DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI 10
PHOTO 2. PAYSAGE TYPE DES VALLONS DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI 11
PHOTO 3. PAYSAGE TYPE DU RÉSERVOIR EASTMAIN-1 11
PHOTO 4. PAYSAGE TYPE DE LA PLAINE TOURBEUSE DES BASSES-TERRES DE LA BAIE JAMES 12
PHOTO 5. PAYSAGE TYPE DE LA ROUTE NEMISCAU-EASTMAIN-1 12
PHOTO 6. PAYSAGE TYPE DE CORRIDOR DE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE 13

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (« LQE ») et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans ce contexte, CEC a mandaté WSP Canada Inc. (« WSP ») afin d'étudier et de documenter les aspects visuels du projet afin de répondre aux exigences d'une étude d'impact sur l'environnement.

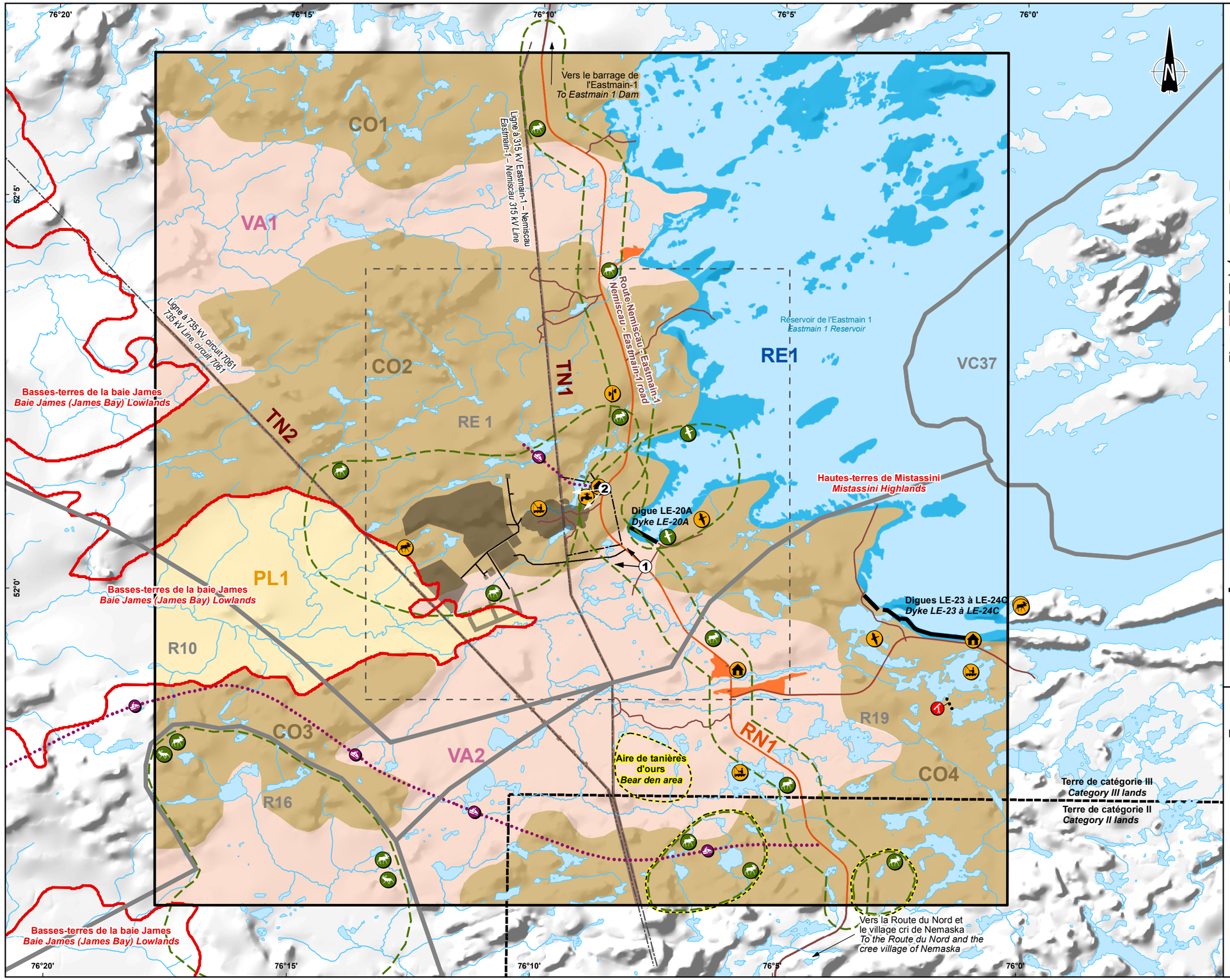
1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'étude du paysage a pour but premier de comprendre les composantes du paysage régional et local du secteur du projet. L'étude du paysage régional permet de cadrer les grands ensembles biophysiques présents dans le secteur, ce qui donne une première image de référence. Le paysage local est par la suite décomposé en différentes unités de paysage de façon à en comprendre la dynamique et les différentes ambiances.

Le but de cette étude est donc dans un premier temps de définir et de comprendre le paysage régional et local. Dans un deuxième temps, il s'agira d'évaluer et de qualifier les impacts visuels qui seront générés par les nouvelles installations, puis de proposer des mesures d'atténuation et de restauration à être mises en place pour bonifier l'intégration visuelle des aménagements et des infrastructures.

1.3 ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude du paysage, de 20 km sur 20 km, chevauche les parties supérieures de la province naturelle des hautes-terres de Mistassini et celles de la province naturelle des basses-terres de la baie James (carte 1). Les descriptions de la végétation du paysage se basent sur la zone d'étude des milieux terrestres et des milieux humides. La propriété Rose est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire de la municipalité de la Baie-James. Plus précisément, la propriété est située le long de la route Nemiscau – Eastmain-1, à l'ouest du réservoir de l'Eastmain 1 et à environ 30 km au nord du village Cri de Nemaska (carte 1). La propriété Rose est accessible par la route du Nord, praticable en toutes saisons depuis Chibougamau.



Utilisation du territoire par les Cris / *Cree land use*

- Source d'approvisionnement en eau potable / *Drinking water source*
- Lieu de pêche / *Fishing site*
- Campement cri / *Cree camp*
- Étang de chasse à l'oie / *Goose hunting pond*
- Piste de motoneige / *Snowmobile route*
- Portage / *Portage*
- Aire valorisée / *Valued area*

Aire de chasse / *Hunting area*

- Caribou / *Caribou*
- Oie / *Goose*
- Orignal / *Moose*

Limite / *Boundary*

- Simulation visuelle / *Visual simulation*
- Zone d'étude du paysage (20 x 20 km) / *Landscape study area (20 x 20 km)*
- Terrain de trappage / *Trapline*
- Province naturelle (CERQ) / *Natural province*
- Zone d'étude du milieu naturel / *Natural environment study area*
- Terre de catégorie II et III / *Category II and III lands*

Unité de paysage / *Landscape*

- Collines des hautes-terres de Mistassini (CO) / *Mistassini highlands (CO)*
- Vallons des hautes-terres de Mistassini (VA) / *Mistassini highland valley (VA)*
- Réservoir Eastmain 1 (RE) / *Eastmain 1 reservoir (RE)*
- Plaines tourbeuses des basses-terres de la Baie-James (PL) / *James Bay lowlands (PL)*
- Route du Nord (RN) / *Route du Nord (RN)*
- Ligne de transport d'énergie (TN) / *Electric power transmission line (TN)*

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Antenne de télécommunication / *Telecommunications antenna*
- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Chasse sportive / *Sport hunting*

- Site d'abattage d'orignal (chasseur allochtone) / *Moose hunting site (non-aboriginal hunter)*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Paysage / *Landscape* –

Unités de paysage de la zone d'étude / *Landscape Units Study Area*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_pa_c1_Paysage_wspb_170331.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 90 000

0 900 1 800 2 700 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1
Map 1

Mars 2017 / *March 2017*

WSP

2 MÉTHODOLOGIE

La méthode d'inventaire et d'analyse du paysage utilisée dans cette étude s'inspire de méthodes reconnues pour de grands projets telle la Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition d'Hydro-Québec et la Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport du ministère des Transports du Québec.

La description et l'analyse du paysage reposent sur les données provenant des inventaires sur les milieux biophysiques et le milieu humain effectués en 2011 et en 2016 ainsi que sur les informations issues de divers documents tels que des photos aériennes et des données cartographiques. De plus, la caractérisation du paysage du futur projet minier Rose lithium - tantale a été effectuée suite à un inventaire de terrain réalisé durant le mois d'octobre en 2011.

Cette visite de terrain a permis de faire un état des lieux du paysage (topographie, végétaux, occupation au sol, champs visuels) selon différents points de vue. L'inventaire paysager a été effectué à la marche en différents endroits de la zone d'étude et en véhicule depuis la route Nemiscau-Eastmain-1.

Durant cet inventaire terrain, plusieurs photographies ont été prises et cartographiées. Toutes les photographies sont géoréférencées et ont été réalisées avec une lentille de 50 mm, qui est l'objectif avec la distance focale qui se rapproche le plus de la vision humaine.

3 DESCRIPTION DU PAYSAGE

3.1 PAYSAGE RÉGIONAL

La province naturelle des hautes-terres de Mistassini, qui forme un plateau, occupe la plus grande partie de la zone d'étude. L'altitude des nombreuses collines oscille entre 300 et 600 m. Les dépôts glaciaires, le sable et le gravier fluvioglaciaire abondent. On y retrouve également une multitude de lacs et de tourbières de taille variable. La partie supérieure de plusieurs rivières (Nottaway, Broadback et Rupert, Chibougamau et Témiscamie) forme la plus grande part du réseau hydrographique.

Au niveau de la végétation, les résineux forment une grande partie du couvert forestier qui est variable en densité. On retrouve des zones de brûlis de différentes époques avec leurs landes à différents stades de régénération. La faune terrestre et aquatique est riche et diversifiée.

Par rapport à l'ensemble de cette province, les monts Otish, atteignant 1 135 m d'altitude, et l'immense lac Mistassini, avec ses 2 335 km², se démarquent à l'ouest.

Les villages de Nemaska et du Vieux-Nemaska abritent la plupart de la population de la province naturelle des hautes-terres de Mistassini.

Une petite part de la province naturelle des basse-terres de la Baie James s'insère au centre ouest de la zone d'étude. Composée d'une plaine tourbeuse, elle forme un contraste avec les collines des hautes-terres de Mistassini qui l'entourent. Cette province ne contient qu'une petite partie de l'ensemble des basses-terres qui ceinturent la Baie James. À l'est de Waskaganish, la plaine est plus morcelée et on y retrouve des monticules rocheux dispersés.

La partie inférieure de plusieurs grandes rivières (Nottaway, Broadback et Rupert) forme la plus grande part du réseau hydrique tandis qu'un réseau de drainage dense sillonne la plaine dont le drainage demeure déficient. On y retrouve de nombreuses mares reliées aux tourbières, mais peu de lacs.

Au niveau de la végétation, les tourbières ombrotrophes sont installées entre les cours d'eau tandis que les tourbières minérotrophes, avec leurs boisés de résineux typiques, longent les zones d'écoulement des eaux de surface. La faune terrestre et aquatique y est également riche et diversifiée.

Deux villages cris, soit Waskaganish et Eastmain, abritent la plupart de la population de cette province. Ces villages sont situés près de la Baie James, sur les rives de la rivière Rupert et de la rivière Eastmain respectivement.

3.2 PAYSAGE LOCAL

La trame naturelle domine le paysage local de la zone d'étude. Mis à part la portion du réservoir Eastmain, qui constitue environ le cinquième de la zone d'étude, les milieux terrestres boisés alternent avec les tourbières ouvertes ou boisées, les plans d'eau, les aires de dépôts glaciaires et le roc affleurant. Cette alternance forme un patron allongé dans un axe nord-est sud-ouest qui reflète la topographie irrégulière du roc sous-jacent. Le relief de collines et de vallons, ainsi que les cours d'eau, suivent ce patron et influencent la distribution de la végétation. Les peuplements d'arbres feuillus, ou à dominance feuillue, constituent des éléments de diversité du paysage qui se dénotent parmi les vastes superficies de peuplements d'arbres résineux, ou à dominance de résineux. Les collines qui se démarquent, les équipements de transport d'énergie et une tour de télécommunication sont les principaux points de repère

du paysage. La route Nemiscau-Eastmain-1 est la voie de circulation principale. La portion du réservoir Eastmain, pour sa part, est un paysage qui a été partiellement altéré depuis une dizaine d'années par la construction de digues pour un projet d'énergie hydroélectrique.

Les Cris de multiples communautés et des allochtones fréquentent le territoire de la zone d'étude pour des activités de pêche et de chasse. Le terrain de trappage de la communauté crie d'Eastmain couvre la plus grande partie de la zone d'étude tandis que deux aires valorisées se retrouvent dans le terrain de trappage de la communauté de Nemaska. Deux campements cris, en bordure de cours d'eau, ont par ailleurs été répertoriés dans la zone d'étude. Le campement le plus au nord est situé sur le terrain de trappage de la communauté crie d'Eastmain et l'autre campement est situé plus au sud dans la communauté crie de Nemaska.

Les utilisateurs cris des deux campements sont des observateurs fixes temporaires tandis que les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1, des pistes de motoneige et des cours d'eau sont les principaux observateurs mobiles. Pour leur part, les pêcheurs et les chasseurs sont des observateurs fixes temporaires ou mobiles.

Dans la perspective où plusieurs des observateurs du paysage sont des Cris, les références suivantes relèvent certains aspects de la perception du paysage chez ces derniers.

La notion de paysage a été soulevée plusieurs fois auprès de groupes autochtones représentatifs lors d'entrevues menées dans le cadre d'études d'impact de projets hydroélectriques. L'Administration régionale crie a notamment émis ces deux commentaires sur le paysage lors du processus de l'étude d'impact environnemental du projet hydroélectrique Eastmain 1A dérivation Rupert[1] :

- les aspects du paysage considérés comme esthétiquement significatifs par les Cris peuvent ne pas l'être aux yeux de non-cris, et vice-versa;
- la signification du paysage pour les Cris et les autres communautés autochtones est non seulement une question d'esthétique, mais fait également référence à la notion de temps. Le paysage représente un lien entre le présent et le passé et se poursuit dans le futur.

Selon le décret concernant la publication de l'entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec (RLRQ c M-35.1.2, r 1), on note une allusion au paysage qui est comprise dans l'article suivant :

« *CHAPITRE 3 - FORESTERIE*

MODALITÉS DU RÉGIME FORESTIER ADAPTÉ

3.12 Protection des forêts adjacentes aux cours d'eau et aux lacs

3.12.3 Afin de préserver l'esthétique des paysages en bordure des grands lacs d'une superficie de plus de cinq kilomètres carrés (5 km²), seules des coupes en mosaïque pourront être réalisées dans les forêts visibles depuis la bordure du lac, jusqu'à une distance de un virgule cinq kilomètre (1,5 km), attention particulière à la conservation. »[2]

---

1 Projet hydroélectrique Eastmain-1-A et dérivation Rupert - Le projet retenu. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Site Internet consulté le 3 décembre 2016 : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/evaluations/eastmain-rupert/rapport-comexfr/projet.htm

2 Décret concernant la publication de l'entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec, RLRQ c M-35.1.2, r 1. Site Internet consulté le 3 décembre 2016 : http://canlii.ca/t/69d9f

4 PAYSAGES TYPES

L'analyse des éléments visibles du paysage de la zone d'étude a permis de distinguer six grands types de paysage. La délimitation des paysages types résulte principalement de l'occupation du sol, des qualités visuelles des paysages perçus et des champs visuels des observateurs (carte 1). L'identification et l'analyse des paysages types permettent de saisir les enjeux visuels à l'échelle de la zone d'étude. Les paysages types de la zone d'étude sont les suivants :

- paysage type des collines des hautes-terres de Mistassini (photo 1);
- paysage type des vallons des hautes-terres de Mistassini (photo 2);
- paysage type du réservoir Eastmain-1 (photo 3);
- paysage type de la plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James (photo 4);
- paysage type de la route Nemiscau-Eastmain-1 (photo 5);
- paysage type de corridor de ligne de transport d'énergie (photo 6).

Les hautes-terres de Mistassini occupent la majeure partie de la zone d'étude et comprennent une portion à dominance terrestre et une portion à dominance aquatique.

La portion à dominance terrestre des hautes-terres comporte des collines dispersées aux pentes généralement faibles et une succession de vallons et de lacs naturels. Des dépôts glaciaires sans végétation, de couleur usuellement claire, affleurent ou jonchent le sol en tous sens et forment des étendues de taille très variable. La végétation, pour sa part, forme des groupes dont la composition, la distribution et l'étendue sont également variables. La topographie, la végétation et les dépôts glaciaires contribuent à créer un paysage terrestre mosaïqué dont l'organisation complexe se définit surtout par ses collines dominantes. La profondeur et l'ouverture des champs visuels typiques de ce paysage sont surtout déterminées par la topographie et la présence d'une végétation haute et dense. La portion terrestre des hautes-terres de Mistassini se décline en deux paysages types selon la topographie, soit le paysage type des collines des hautes-terres de Mistassini et le paysage type des vallons des hautes-terres de Mistassini.

La portion à dominance aquatique des hautes-terres comprend essentiellement une partie de l'immense réservoir d'eau douce Eastmain-1, situé à l'est de la zone d'étude. Outre le réservoir, elle comprend les îles et les rives du réservoir, trois digues (digue LE-20A et digues LE-23 à LE-24) ainsi que quelques aires de manœuvre et chemins d'accès. C'est un paysage où une vaste étendue d'eau domine et favorise de grands panoramas. La profondeur et l'ouverture des champs visuels de ce paysage varient grandement selon la présence de végétation dense et haute ou la présence de grandes étendues d'eau. Selon l'occupation du sol, la portion aquatique des hautes-terres forme le paysage type du réservoir Eastmain-1.

Les basses-terres de la Baie James marquent le centre ouest de la zone d'étude. Elles représentent un fragment de l'immense plaine tourbeuse à l'est de la zone d'étude. Le relief plat, sans lacs notables, les grandes étendues de végétation relativement homogènes et le peu de dépôts glaciaires forment un vaste paysage verdoyant sans événement particulier. La profondeur et l'ouverture des champs visuels typiques de ce paysage sont tributaires de la présence d'une végétation haute et dense. Selon l'homogénéité des éléments visibles, ce fragment des basses-terres forme le paysage type de plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James.

Les ouvrages de routes et de lignes de transport d'énergie apportent une organisation anthropique au paysage local et traversent essentiellement les hautes-terres de Mistassini. La route Nemiscau-Eastmain-1 est l'axe routier principal de la zone d'étude. D'orientation générale nord-sud, son tracé est quelque peu

sinueux et son profil épouse le relief vallonné sous-jacent. De part et d'autre de la route Nemiscau-Eastmain-1, on retrouve quelques bancs d'emprunt. Quelques chemins d'accès sont greffés à la route Nemiscau-Eastmain-1. Le plus long compte environ 14 km et mène vers les environs des digues LE-23 à LE-24 à l'est pour ensuite poursuivre vers le nord et vers le sud-est. D'autres chemins mènent vers des lacs ou cours d'eau à l'ouest et vers le réservoir Eastmain-1 à l'est. Deux pistes de motoneige sont également greffées à la route Nemiscau-Eastmain-1 et mènent vers l'ouest de la zone d'étude. Typiquement, le champ visuel est profond sans l'axe de la route Nemiscau-Eastmain-1 et l'ouverture est limitée par la végétation haute et dense.

Deux corridors de lignes de transport d'énergie traversent la zone d'étude. Un large corridor, comportant la ligne à 735 kV circuit 7061 avec une rangée double d'équipements, traverse la zone dans un axe nord-ouest sud-est, en longeant à une distance d'environ 4 km un tronçon de la route Nemiscau-Eastmain-1. Plus proche de la route Nemiscau-Eastmain-1, un corridor comportant la ligne à 315 kV Eastmain 1 traverse la zone dans l'axe général nord-sud de la route. La profondeur du champ visuel est typiquement profonde dans l'axe des corridors et limitée en ouverture par la végétation haute et dense.

Selon leurs éléments visibles et homogènes, ainsi qu'en fonction de leur importance au niveau de la perception et de l'organisation du paysage, la route Nemiscau-Eastmain-1 et les deux corridors de lignes de transport d'énergie forment les paysages types de route Nemiscau-Eastmain-1 et de corridors de transport d'énergie. Outre les points de repère que forment les plus hautes collines et les lignes de transport d'énergie, on retrouve une antenne de télécommunications vers le centre de la zone d'étude.

Photo 1. Paysage type des collines des hautes-terres de Mistassini

Photo 2. Paysage type des vallons des hautes-terres de Mistassini

Photo 3. Paysage type du réservoir Eastmain-1

Photo 4. Paysage type de la plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James

Photo 5. Paysage type de la route Nemiscau-Eastmain-1

Photo 6. Paysage type de corridor de ligne de transport d'énergie

5 UNITÉS DE PAYSAGE

Suite à la description des paysages types, l'identification et l'analyse des unités de paysage permettent de saisir les enjeux visuels à l'échelle humaine. Une unité de paysage est une portion distincte et homogène du territoire caractérisée par un regroupement d'éléments visuels similaires comprenant les composantes visibles, leur organisation et les observateurs. Pour certaines unités, ce sont le relief et la végétation qui dictent les limites des unités de paysage. Pour d'autres unités, c'est l'occupation du sol qui constitue le facteur déterminant. À l'intérieur de la zone d'étude, dix unités de paysage réparties dans les six paysages types ont donc été déterminées. Les unités de paysage sont décrites sous forme de tableau.

5.1 UNITÉS DE PAYSAGE DES COLLINES DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI (CO)

Ces unités de paysage se démarquent de la zone d'étude par leur altitude et leurs collines plus élevées.

Tableau 1. Unités de paysage des collines des haute-terres de Mistassini (CO1, CO2, CO3 et CO4)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	▪ Ces unités s'allongent d'est en ouest de la zone d'étude et couvrent 174 km² (42 % de la zone). ▪ Les unités CO1, CO2 et CO4 bordent le réservoir de l'Eastmain à l'est. L'unité CO4 comprend deux digues. ▪ Forêts et landes ondulantes, cours d'eau et plans d'eau, tourbières ouvertes et boisées ainsi que des aires de dépôts glaciaires et du roc affleurant se succèdent dans ces unités. La route Nemiscau-Eastmain-1 et deux lignes de transport d'énergie traversent ces unités dans un axe général nord-sud, sauf pour l'unité CO3.
Voies de circulation	▪ Les unités de paysage C01, C02 et CO4 sont traversées par la route Nemiscau-Eastmain-1 sur une longueur totale d'environ 11 km. ▪ Depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, plusieurs chemins d'accès mènent vers l'ouest et vers l'est. Les routes vers l'est mènent jusqu'au réservoir. ▪ Une piste de motoneige traverse les unités CO2, CO3 et CO4.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	▪ CO1 : une aire de chasse à l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1. ▪ CO2 : une aire de chasse à l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1, une aire de chasse englobant une partie de la route Nemiscau-Eastmain-1, un site d'abattage d'orignal (chasseur allochtone), une aire de chasse à l'oie, un lieu de pêche, une source d'approvisionnement en eau potable, un campement cri. ▪ CO3 : une aire de chasse à l'orignal et au caribou. ▪ CO4 : une aire de chasse à l'orignal le long de la route Nemiscau-Eastmain-1, deux aires valorisées de chasse à l'orignal, une aire de chasse à l'oie et un étang de chasse à l'oie.
Relief	▪ L'altitude générale des unités CO oscille entre 275 et 305 m. Les collines se forment plus clairement aux environs de 305 m d'altitude pour atteindre 365 m dans l'unité CO2. La forme allongée des collines, dans un axe nord-est sud-ouest, traduit la topographie du roc sous-jacent.
Hydrographie	▪ Des cours d'eau généralement rectilignes assurent le drainage des unités depuis les altitudes les plus élevées. Plusieurs étendues d'eau disséminées, de taille relativement restreinte par rapport au réservoir, sont plus particulièrement présentes au pied des collines.

Tableau 1. Unités de paysage des collines des haute-terres de Mistassini (CO1, CO2, CO3 et CO4) (suite)

Enjeu visuel	Description
Végétation	▪ La végétation est diverse et mosaïquée. Les résineux dominent, les feuillus forment des groupements isolés et de grandes tourbières ouvertes nichent dans les légères dépressions.
Organisation spatiale	▪ L'organisation spatiale est majoritairement tributaire d'une trame naturelle de grande échelle qui peut être difficile à saisir par l'œil humain. La route Nemiscau-Eastmain-1 et les corridors de transport d'énergie, principaux éléments en rupture avec cette trame, possèdent pour leur part une organisation bien perceptible. Une aire de chasse suit par ailleurs la route Nemiscau-Eastmain-1.
Observateurs	▪ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1 qui traverse les unités de paysage CO1, CO2 et CO4.
Champs visuels	▪ Les champs visuels des observateurs sont principalement tributaires, en profondeur et en ouverture, de la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	▪ Les perspectives visuelles les plus profondes ou ouvertes sont depuis les plus grands plans d'eau. Les perspectives depuis les cours d'eau, les routes et les corridors des lignes de transport d'énergie sont typiquement profondes dans l'axe de ces composantes, mais sont typiquement limitées en ouverture par la présence de végétation. Les vues profondes depuis des points d'observation surélevés peuvent englober de grands panoramas en plongée sur l'horizon. ▪ La qualité picturale de ces unités repose sur l'aspect naturel des lieux.

5.2 UNITÉS DE PAYSAGE DES VALLONS DES HAUTES-TERRES DE MISTASSINI (VA)

Ces unités de paysage se démarquent de la zone d'étude par leur succession de vallons situés à une altitude plus basse que celle des collines des hautes-terres.

Tableau 2. Unités de paysage des vallons des Hautes-Terres de Mistassini (VA1 et VA2)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	▪ Ces unités s'allongent entre le réservoir à l'est et les limites de la zone d'étude à l'ouest et couvrent environ le quart de la zone. ▪ Grandes aires boisées ondulantes, cours et plans d'eau, tourbières ouvertes généralement linéaires ainsi que des aires de dépôts glaciaires et du roc affleurant se succèdent dans l'unité VA2. La route Nemiscau-Eastmain-1 et deux lignes de transport d'énergie traversent ces unités.
Voies de circulation	▪ Les unités de paysage sont traversées par la route Nemiscau-Eastmain-1 sur une longueur totale d'environ 12 km dans un axe général nord-sud. ▪ Depuis la route Nemiscau-Eastmain-1, plusieurs chemins d'accès mènent vers l'ouest et vers l'est. Les routes vers l'est mènent jusqu'au réservoir. ▪ Une piste de motoneige traverse l'unité VA2.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	▪ VA1 : une aire de chasse à l'orignal longeant la route Nemiscau-Eastmain-1. ▪ VA2 : une aire de chasse à l'orignal longeant la route Nemiscau-Eastmain-1, un campement cri, un lieu de pêche, deux aires valorisées (aire de tanières d'ours et portion d'aire de chasse à l'orignal).
Relief	▪ L'altitude générale des unités VA oscille entre 250 et 260 m. Les sommets des vallons atteignent 275 m. La forme allongée de certains vallons, dans un axe nord-est sud-ouest, traduit la topographie du roc sous-jacent. D'autres vallons s'allongent toutefois dans un axe perpendiculaire.

Tableau 2. Unités de paysage des vallons des Hautes-Terres de Mistassini (VA1 et VA2) (suite)

Enjeu visuel	Description
Hydrographie	▪ Des cours d'eau quelque peu méandreux assurent le drainage des unités. Plusieurs étendues d'eau disséminées, dont certaines sont les plus importantes de la zone d'étude (mis à part le réservoir), sont nichées entre les vallons.
Végétation	▪ La végétation de l'unité VA2 est assez homogène et se résume brièvement à un réseau de tourbières ouvertes découpant de grandes aires de pinèdes grises.
Organisation spatiale	▪ L'organisation spatiale est majoritairement tributaire d'une trame naturelle de grande échelle qui peut être difficile à saisir par l'œil humain. La route Nemiscau-Eastmain-1 et les corridors de transport d'énergie, principaux éléments en rupture avec cette trame, possèdent pour leur part une organisation bien perceptible. Une aire de chasse suit par ailleurs la route Nemiscau-Eastmain-1.
Observateurs	▪ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1 qui traverse ces unités de paysage.
Champs visuels	▪ Les champs visuels des observateurs sont principalement tributaires, en profondeur et en ouverture, de la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	▪ Les perspectives visuelles les plus profondes ou ouvertes sont depuis les plans d'eau. Les perspectives depuis les cours d'eau, les routes et les corridors des lignes de transport d'énergie sont typiquement profondes dans l'axe de ces composantes du paysage, mais sont typiquement limitées en ouverture par la présence de végétation. Les vues profondes depuis des points d'observation surélevés peuvent englober de grands panoramas en plongée sur l'horizon. ▪ La qualité picturale de ces unités repose sur l'aspect naturel des lieux.

5.3 UNITÉ DE PAYSAGE DU RÉSERVOIR EASTMAIN 1

Cette unité de paysage se démarque de la zone d'étude par la présence d'une grande portion d'un immense plan d'eau.

Tableau 3. Unité de paysage du réservoir Eastmain 1 (RE1)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	▪ Cette unité occupe la portion nord-est de la zone d'étude. Elle comprend une portion du plan d'eau du réservoir, qui couvre environ 95 km², les rives du réservoir et des îles. Ces rives sont majoritairement naturelles, mais comptent également des digues.
Voies de circulation	▪ Quelques chemins d'accès, greffés à la route Nemiscau-Eastmain-1, mènent au réservoir.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	▪ Une aire de chasse à l'oie, un étang de chasse à l'oie, un campement cri.
Relief	▪ L'unité est située dans les hautes-terres de Mistassini. L'altitude du plan d'eau est aux environs de 260 m et ses rives sont en pente généralement faible.
Hydrographie	▪ Le réservoir Eastmain 1 a été façonné par la construction de plusieurs digues dont trois se retrouvent dans la zone d'étude du paysage.
Végétation	▪ Des pinèdes grises et des tourbières ouvertes bordent principalement le plan d'eau.
Organisation spatiale	▪ L'organisation spatiale de l'unité est régie par le vaste plan d'eau et ses rives boisées.

Tableau 3. Unité de paysage du réservoir Eastmain 1 (RE1) (suite)

Enjeu visuel	Description
Observateurs	▪ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs des chemins d'accès en rive.
Champs visuels	▪ Les champs visuels des observateurs sont principalement tributaires, en profondeur et en ouverture, de la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	▪ Les perspectives visuelles les plus profondes et ouvertes sont depuis le plan d'eau, à une distance permettant de voir au-dessus de la canopée des arbres. La qualité picturale de ces unités repose généralement sur l'aspect naturel des lieux. Les grands ouvrages, tels que les digues, possèdent un intérêt visuel par leur ampleur et contrastent avec l'environnement naturel.

5.4 UNITÉ DE PAYSAGE DE LA PLAINE TOURBEUSE DES BASSES-TERRES DE LA BAIE JAMES (PL)

Cette unité de paysage se démarque de la zone d'étude par son relief relativement plat et ses tourbières.

Tableau 4. Unité de paysage de la plaine tourbeuse des basses-terres de la Baie James (PL1)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	▪ De grandes tourbières ouvertes dominent le paysage de l'unité qui représente un fragment des immenses tourbières à l'ouest de la zone d'étude. Elle n'occupe qu'une petite portion de la zone d'étude à l'ouest, mais démontre la localisation particulière de la zone d'étude qui chevauche des basses-terres de la Baie James et les hautes-terres de Mistassini. Une ligne de transport d'énergie borde la limite est de l'unité.
Voies de circulation	▪ Aucune
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	▪ Une aire de chasse à l'orignal, un site d'abattage d'orignal (chasseur allochtone).
Relief	▪ Le relief relativement plat de l'unité a une altitude générale qui oscille entre 245 et 250 m.
Hydrographie	▪ Des cours d'eau quelque peu méandreux et ramifiés assurent le drainage de l'unité. Les plans d'eau sont rares et de taille très réduite.
Végétation	▪ La végétation de l'unité est une alternance de pinède grise et de tourbière ouverte.
Organisation spatiale	▪ L'organisation spatiale est majoritairement tributaire d'une trame naturelle de grande échelle qui peut être difficile à saisir par l'œil humain.
Observateurs	▪ Les principaux observateurs sont fixes ou mobiles, ainsi que temporaires, et sont les chasseurs.
Champs visuels	▪ Les champs visuels des observateurs sont principalement tributaires, en profondeur et en ouverture, de la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	▪ Les perspectives visuelles les plus profondes ou ouvertes sont depuis les plans d'eau et les tourbières ouvertes. Les perspectives depuis les cours d'eau sont typiquement profondes dans l'axe de ces composantes du paysage, mais sont typiquement limitées en ouverture par la présence de végétation. ▪ La qualité picturale de cette unité repose sur l'aspect naturel des lieux.

5.5 UNITÉ DE PAYSAGE DE LA ROUTE NEMISCAU-EASTMAIN-1 (RN)

Cette unité de paysage se démarque de la zone d'étude par son aspect anthropique.

Tableau 5. Unité de paysage de la route Nemiscau-Eastmain-1 (RN1)

Enjeu visuel	Description
Limites et occupation du sol particulière	▪ Cette unité de paysage comprend la largeur de l'infrastructure de la route Nemiscau-Eastmain-1 (pavage et accotements qui font 45 m de largeur) ainsi que quelques bancs d'emprunt de part et d'autre de l'axe de la route. ▪ L'unité traverse la zone d'étude dans un axe général nord-sud sans toutefois être rectiligne.
Voies de circulation	▪ La route Nemiscau-Eastmain-1 sur quelque 23 km de longueur. ▪ Chemins d'accès aux bancs d'emprunt.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	▪ Une grande aire de chasse à l'orignal ceinture la route Nemiscau-Eastmain-1.
Relief	▪ Le relief de l'unité épouse le relief des unités de paysage qu'il traverse et varie donc de 260 à 323 m d'altitude. Les points d'élévations les plus hauts se retrouvent au nord, au centre et au sud de la zone d'étude en concordance avec les unités de paysage des hautes-terres de Mistassini.
Hydrographie	▪ Des fossés de route assurent le drainage de l'unité.
Végétation	▪ La végétation des unités de paysage adjacentes forme l'encadrement visuel de la route. Le point d'élévation haut et central de la route Nemiscau-Eastmain-1 est bordé de tourbières ouvertes qui alternent avec des peuplements de résineux. Des plantations ont été effectuées sur les bancs d'emprunt plus au sud.
Organisation spatiale	▪ L'organisation spatiale de l'unité est régie par le tracé de la route Nemiscau-Eastmain-1. La végétation qui longe la route forme un écran visuel entre celle-ci et les bancs d'emprunt.
Observateurs	▪ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs de la route Nemiscau-Eastmain-1.
Champs visuels	▪ Les champs visuels des observateurs sont profonds dans l'axe des segments rectilignes de la route et sont typiquement limités en ouverture par la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	▪ Les perspectives visuelles les plus profondes sont depuis les segments rectilignes de la route d'autant plus que leur altitude est élevée. ▪ La qualité picturale de cette unité repose sur l'aspect de la végétation adjacente et sur les perspectives profondes.

5.6 UNITÉ DE PAYSAGE DE LIGNE DE TRANSPORT D'ÉNERGIE (TN)

Cette unité de paysage se démarque de la zone d'étude par son aspect anthropique et ses équipements plus hauts que la cime des arbres.

Tableau 6. Unité de paysage de ligne de transport d'énergie (TN)

ENJEU VISUEL	DESCRIPTION
Limites et occupation du sol particulière	▪ Ces unités de paysage comprennent les équipements de transport d'énergie ainsi que les corridors de végétation entretenue. ▪ Les unités traversent la zone d'étude dans un axe général nord-sud. Les unités sont regroupées au sud de la zone et bifurquent pour former deux axes différents un peu plus au nord.
Voies de circulation	▪ Des chemins d'accès, greffés à la route Nemiscau-Eastmain-1, croisent l'unité TN1. ▪ Un sentier de motoneige croise les unités regroupées au sud de la zone d'étude. ▪ Un sentier de motoneige croise l'unité TN1.
Éléments d'intérêt visuel, paysager ou patrimonial reconnus	▪ L'unité TN1 traverse une aire de chasse à l'orignal.
Relief	▪ Le relief des unités épouse le relief des unités de paysage qu'il traverse. Le relief et l'altitude de l'unité TN1 s'apparentent à ceux de l'unité de paysage de la route Nemiscau-Eastmain-1. L'unité TN2 a un relief moins marqué et une altitude plus basse.
Hydrographie	▪ Les unités chevauchent de nombreux cours d'eau et quelques plans d'eau de taille restreinte.
Végétation	▪ La végétation des unités fait l'objet de coupe sur une largeur d'environ 70 m. Elle est donc généralement plus basse que la végétation naturelle adjacente.
Organisation spatiale	▪ L'organisation spatiale de l'unité est régie par le tracé des lignes de transport d'énergie. La portion des équipements de transport d'énergie qui dépasse la cime des arbres crée des points de repère du paysage de la zone d'étude.
Observateurs	▪ Les principaux observateurs sont mobiles et sont les utilisateurs des sentiers de motoneige et des chemins d'accès.
Champs visuels	▪ Les champs visuels des observateurs sont profonds dans l'axe du tracé des lignes et sont typiquement limités en ouverture par la présence d'arbres.
Perspectives visuelles et qualités picturales	▪ Les perspectives visuelles les plus profondes sont dans l'axe des lignes de transport d'énergie d'autant plus que la végétation est entretenue. ▪ La qualité picturale de cette unité repose sur la diversité végétale engendrée par l'entretien et les perspectives profondes.

6 RÉFÉRENCES

- DAUMONT, G. et P. Poullaouec-Gonidec. 2005. *Méthode d'étude paysagère pour route et autoroutes (MEPPRA).* Rapport déposé au ministère des Transports du Québec. Service de l'environnement et des études d'intégration au milieu. Mars 2005. 326 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1990. *Méthode d'évaluation environnementale – Lignes et postes.* Montréal, Hydro-Québec. 133 p.
- MDDELCC. 2014. *Les provinces naturelles : première fenêtre sur l'écologie du Québec.* Site Internet consulté le 4 février 2015 : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/cadreecologique/rapports/Provinces_Internet_16-12-2014.pdf
- ROBITAILLE, A. et J.-P. Saucier. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional.* Direction de la Gestion des stocks forestiers et Direction des Relations publiques du ministère des Ressources naturelles. Les Publications du Québec. 213 p.

WSP Canada inc.
1600, boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage — Montréal (Québec) H3H 1P9
Téléphone : 514-343-0773 — wsp.com

PROJET MINIER ROSE LITHIUM – TANTALE

MISE À JOUR DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - VOLUME 2 : ÉTUDES SECTORIELLES

Corporation Éléments Critiques

No projet : 171-14416-00
Décembre 2017

WSP Canada Inc.
1600 boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com

TABLE DES MATIÈRES

RS-1 Climatologie et hydrologie

RS-2 Étude hydrogéologique et modélisation de la future fosse

RS-3 Évaluation de l'état de référence – Eau souterraine et sols

RS-4 Qualité des eaux de surface et des sédiments

NT-1 NT-Ambiance sonore

RS-5 Ambiance lumineuse

RS-6 Qualité de l'air

NT-2 Estimation des émissions des gaz à effet de serre

RS-7 Végétation et milieux humides

RS-8 Poisson et son habitat

RS-9 Plan de compensation – Poisson

RS-10 Faune terrestre et aviaire

RS-11 Étude de potentiel archéologique

RS-12 Étude du paysage

NOTE AU LECTEUR

Les rapports sectoriels et notes techniques ont été pour la plupart présentés en juillet 2017, lors du premier dépôt de l'ÉIE. Lors du second dépôt, en décembre 2017, deux rapports se sont ajoutés, soit RS-2 et RS-3. Depuis, trois autres documents (NT-1, NT-2 et RS-6) ont été mis à jour pour tenir compte des modifications apportées au projet. Le tableau ci-dessous dresse le portrait des remises effectuées en 2017 et en 2018.

Numérotation	Titre	Commentaires
RS-1	Climatologie et hydrologie	Étude déposée en juillet 2017.
RS-2	Étude hydrogéologique et modélisation de la future fosse	Étude déposée en décembre 2017.
RS-3	Évaluation de l'état de référence – Eau souterraine et sols	Étude déposée en décembre 2017.
RS-4	Qualité de l'eau de surface et des sédiments	Étude déposée en juillet 2017.
NT-1	NT-Ambiance sonore	Note technique mise à jour en mars 2018.
RS-5	Ambiance lumineuse	Étude déposée en juillet 2017.
RS-6	Qualité de l'air	Nouveau rapport sectoriel complété en mars 2018.
NT-2	GES	Note technique mise à jour en mars 2018.
RS-7	Végétation et milieux humides	Étude déposée en juillet 2017.
RS-8	Poisson et son habitat	Étude déposée en juillet 2017.
RS-9	Plan de compensation – Poisson	Étude déposée en juillet 2017.
RS-10	Faune terrestre et aviaire	Étude déposée en juillet 2017.
RS-11	Étude de potentiel archéologique	Étude déposée en juillet 2017.
RS-12	Étude du paysage	Étude déposée en juillet 2017.

Rapport sectoriel 1

RS-1 : CLIMATOLOGIE ET HYDROLOGIE

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

CLIMATOLOGIE ET HYDROLOGIE

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL
D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

N° de projet : 111-17853-01

FÉVRIER 2017

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

CLIMATOLOGIE ET HYDROLOGIE

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHE BAIE-JAMES

Corporation Éléments Critiques

Version finale

Projet nº : 111-17853-01
Date : Février 2017

WSP Canada Inc.
1600, boul. René-Lévesque Ouest, 16e étage
Montréal (Québec) H3H 1P9

Téléphone : +1 514-340-0046
Télécopieur : +1 514-340-1337
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Leila Ouahit, ingénieure
Directrice de projet

13 février 2017
Date

RÉVISÉ PAR

Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Chargée de projet

13 février 2017
Date

Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Adjoint au chargé de projet

13 février 2017
Date

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillère en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargée de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Adjoint au chargé de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Directrice de projet hydraulique	Leïla Ouahit, ingénieure
Collaborateur climatologie	Justin McKibbon, ingénieur, M. Sc.
Équipe technique – Campagne 2011	Leïla Ouahit, ingénieure David Viens, technicien
Cartographie	David Viens, technicien Paul André Biron, cartographe Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique
Relecture, mise en page et édition	Stéphanie Thibodeau-Bouchard, adjointe administrative Nancy Imbeault, adjointe administrative

Référence à citer :

WSP. 2017. *Projet minier Rose lithium - tantale. Climatologie et hydrologie.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 59 p. et annexes.

ABRÉVIATIONS

%	Pourcentage
< ou >	Inférieur à ou supérieur à
≥	Supérieur ou égal à
°C	Degré Celsius
cm	Centimètre
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CEC	Corporation Éléments Critiques
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
GREIBJ	Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (territoire)
h	Heure
IDF	Intensité, durée et fréquence
INRS-ETE	Institut national de la recherche scientifique - Eau, Terre et Environnement
km²	Kilomètre carré
Km/h	Kilomètre par heure
kPa	Kilopascal
L/s	Litre par heure
L/s/km²	Litres par seconde, par kilomètre carré
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
m	Mètre
m²	Mètre carré
m³	Mètre cube
m³/s	Mètre cube par seconde
mm	Millimètre
mm/h	Millimètre par heure
MTQ	Ministère des Transports du Québec
O	Ouest
N	Nord
SOPFEU	Société de protection des forêts contre le feu

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONE D'ÉTUDE 1

2 CLIMATOLOGIE 5

2.1 MÉTHODOLOGIE 5

2.1.1 DONNÉES DISPONIBLES 5
2.1.2 INSTALLATION D'UN PLUVIOMÈTRE 6
2.1.3 ANALYSES DES DONNÉES 6

2.2 RÉSULTATS ET DISCUSSION 17

2.2.1 TEMPÉRATURE 17
2.2.2 PRÉCIPITATIONS 19
2.2.3 HUMIDITÉ RELATIVE DE L'AIR 26
2.2.4 VENT 27
2.2.5 INSOLATION 29

3 HYDROLOGIE 31

3.1 CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE 31

3.2 MÉTHODOLOGIE 32

3.2.1 APPROCHE GÉNÉRALE 32
3.2.2 DONNÉES DISPONIBLES 32
3.2.3 OUTILS DE CARACTÉRISATION DES CRUES, ÉTIAGES ET DÉBITS MOYENS 40

3.3 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU A 43

3.3.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011 43
3.3.2 DÉBIT MOYEN 45
3.3.3 DÉBIT DE CRUE 45
3.3.4 DÉBIT D'ÉTIAGE 45
3.3.5 CARACTÉRISATION DU LAC 1 46

3.4 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU B 46

3.4.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011 46
3.4.2 DÉBIT MOYEN 47
3.4.3 DÉBIT DE CRUE 47
3.4.4 DÉBIT D'ÉTIAGE 48
3.4.5 CARACTÉRISATION DU LAC 2 48

3.5 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU C 48

3.5.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011 48
3.5.2 DÉBIT MOYEN 50
3.5.3 DÉBIT DE CRUE 50
3.5.4 DÉBIT D'ÉTIAGE 50

3.6 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU E 51

3.6.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011 51
3.6.2 DÉBIT MOYEN 53
3.6.3 DÉBIT DE CRUE 53
3.6.4 DÉBIT D'ÉTIAGE 53
3.6.5 CARACTÉRISATION DU LAC 3 53

3.7 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU F 54

3.7.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011 54
3.7.2 DÉBIT MOYEN 55
3.7.3 DÉBIT DE CRUE 55
3.7.4 DÉBIT D'ÉTIAGE 56

4 CONCLUSION 57

5 RÉFÉRENCES 59

TABLEAUX

TABLEAU 1. IDENTIFICATION ET LOCALISATION DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES CONSULTÉES 5

TABLEAU 2. PRINCIPALES VARIABLES CLIMATIQUES MESURÉES AUX STATIONS CONSULTÉES 5

TABLEAU 3. COMPARAISON DES TEMPÉRATURES MOYENNES MENSUELLES, ENREGISTRÉES AUX STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES NEMISCAU A ET DE LA GRANDE RIVIÈRE A, ENTRE 1994 ET 2010, DE 7 H À 17 H 9

TABLEAU 4. COMPARAISON DES HUMIDITÉS RELATIVES MENSUELLES MOYENNES ENREGISTRÉES À NEMISCAU A ET LA GRANDE RIVIÈRE A, ENTRE 1994 ET 2010, DE 7 H À 17 H 10

TABLEAU 5. COMPARAISON DES VITESSES DE VENT MENSUELLES MOYENNES ENREGISTRÉES AUX STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES NEMISCAU A ET DE LA GRANDE RIVIÈRE A, ENTRE 1994 ET 2010, DE 7 H À 17 H 11

TABLEAU 6. DISTRIBUTION DES FRÉQUENCES DES VENTS OBSERVÉS À LA STATION LA GRANDE RIVIÈRE A DE 1977 À 2012 (JOUR ET NUIT) EN FONCTION DES DIRECTIONS 14

TABLEAU 7. VITESSES ET DIRECTIONS MOYENNES DES VENTS DOMINANTS À LA GRANDE RIVIÈRE A ET À NEMISCAU A (ENTRE 1994 ET 2010, DE 7 H À 17 H) 14

TABLEAU 8. CARACTÉRISTIQUES DES PRÉCIPITATIONS LIQUIDES ESTIVALES REÇUES À NEMISCAU AÉROPORT ET À LA GRANDE RIVIÈRE A 15

TABLEAU 9. CARACTÉRISTIQUES DES PRÉCIPITATIONS SOLIDES ANNUELLES REÇUES AUX STATIONS RIVIÈRE RUPERT ET DE LA GRANDE RIVIÈRE A ENTRE 2005 ET 2010 16

TABLEAU 10. NORMALES MENSUELLES DES TEMPÉRATURES DE L'AIR QUOTIDIENNES MOYENNES, MAXIMALES ET MINIMALES À LA STATION DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 17

TABLEAU 11. TEMPÉRATURES DE L'AIR EXTRÊMES ENREGISTRÉES MENSUELLEMENT À LA STATION DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 18

TABLEAU 12. NORMALES MENSUELLES DES DEGRÉS-JOURS DE CROISSANCE À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE AÉROPORT (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 18

TABLEAU 13. NORMALES MENSUELLES DES DEGRÉS-JOURS DE GEL À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE AÉROPORT (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 19

TABLEAU 14. NORMALES MENSUELLES DES PRÉCIPITATIONS MOYENNES À LA STATION DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 21

TABLEAU 15. PRÉCIPITATIONS EXTRÊMES ENREGISTRÉES QUOTIDIENNEMENT À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 22
TABLEAU 16. INTENSITÉS DES PLUIES DE COURTE DURÉE (MM/H) SELON LA DURÉE ET LA FRÉQUENCE À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1977 À 2005) 23
TABLEAU 17. COEFFICIENTS DE RÉGRESSION AJUSTÉS AUX COURBES IDF DE LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1977 À 2005) (POUR DES DURÉES DE 5 MINUTES À 24 H)..... 24
TABLEAU 18. NORMALES MENSUELLES DE LA PRESSION DE VAPEUR ET DE L'HUMIDITÉ RELATIVE À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE AÉROPORT (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 27
TABLEAU 19. INDICES HUMIDEX EXTRÊMES ENREGISTRÉS MENSUELLEMENT À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 27
TABLEAU 20. INDICES HUMIDEX EXTRÊMES ENREGISTRÉS MENSUELLEMENT À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 28
TABLEAU 21. VITESSES EXTRÊMES DES VENTS ENREGISTRÉES MENSUELLEMENT À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE AÉROPORT (PÉRIODE DE 1971 À 2000)..... 28
TABLEAU 22. RAFALES DE VENT ENREGISTRÉES MENSUELLEMENT À LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE AÉROPORT (PÉRIODE DE 1971 À 2000) 29
TABLEAU 23. VALEURS EXTRÊMES QUOTIDIENNES D'INSOLATION EFFECTIVE À LA STATION DE LA GRANDE RIVIÈRE A (PÉRIODE DE 1977 À 2000) 29
TABLEAU 24. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES COURS D'EAU DE LA ZONE D'ÉTUDE 32
TABLEAU 25. STATIONS HYDROMÉTRIQUES SITUÉES À L'INTÉRIEUR DE 110 KM DE LA ZONE D'ÉTUDE 39
TABLEAU 26. DÉBITS MOYENS SPÉCIFIQUES DE LA STATION 090605 (RIVIÈRE À L'EAU CLAIRE) ENTRE 1961 ET 1981..... 40
TABLEAU 27. STATION HYDROMÉTRIQUE DE LA GRANDE RIVIÈRE A..... 42
TABLEAU 28. DÉBITS SPÉCIFIQUES D'ÉTIAGE POUR DEUX STATIONS DE LA RÉGION 09 43
TABLEAU 29. RÉSULTATS DES JAUGEAGES DU RUISSEAU A 44
TABLEAU 30. DÉBITS DE CRUES ESTIMÉES AU RUISSEAU A POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES DE RETOUR 45
TABLEAU 31. DÉBITS DE CRUES ESTIMÉES AU RUISSEAU A POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES DE RETOUR 45

TABLEAU 32. DÉBITS DE CRUES ESTIMÉES AU RUISSEAU A POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES DE RETOUR 46
TABLEAU 33. DÉBITS DE CRUES ESTIMÉES AU RUISSEAU B POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES DE RETOUR 48
TABLEAU 34. DÉBITS D'ÉTIAGE DU RUISSEAU B POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES..... 48
TABLEAU 35. DONNÉES RECUEILLIES LORS DES JAUGEAGES DU RUISSEAU C 49
TABLEAU 36. DÉBITS DE CRUES ESTIMÉS AU RUISSEAU C POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES DE RETOUR 50
TABLEAU 37. DÉBITS D'ÉTIAGE ESTIMÉS AU RUISSEAU C POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES..... 50
TABLEAU 38. DONNÉES RECUEILLIES LORS DES JAUGEAGES DU RUISSEAU E 51
TABLEAU 39. DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS AU RUISSEAU E POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES DE RETOUR 53
TABLEAU 40. DÉBITS D'ÉTIAGE DU RUISSEAU E POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES..... 53
TABLEAU 41. DONNÉES RECUEILLIES LORS DES JAUGEAGES DU RUISSEAU F..... 54
TABLEAU 42. DÉBITS DE CRUE ESTIMÉS AU RUISSEAU F POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES DE RETOUR 56
TABLEAU 43. DÉBITS D'ÉTIAGE DU RUISSEAU F POUR DIFFÉRENTES PÉRIODES..... 56

CARTES

CARTE 1. LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE..... 3
CARTE 2. LOCALISATION DES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET HYDROMÉTRIQUES À PROXIMITÉ DE LA ZONE À L'ÉTUDE 7
CARTE 3. DÉLIMITATIONS DES BASSINS VERSANTS PRINCIPAUX 33
CARTE 4. LOCALISATION DES POINTS DE MESURES SUR LE TERRAIN..... 35
CARTE 5. BASSINS VERSANTS DES COURS D'EAU À L'ÉTUDE 37

ANNEXES

ANNEXE 1 RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE
ANNEXE 2 BATHYMÉTRIES

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (« LQE ») et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans ce contexte, une caractérisation du milieu actuel est requise afin d'évaluer les impacts potentiels du projet. Le présent rapport sectoriel présente ainsi une caractérisation de la climatologie et de l'hydrologie du secteur à l'étude.

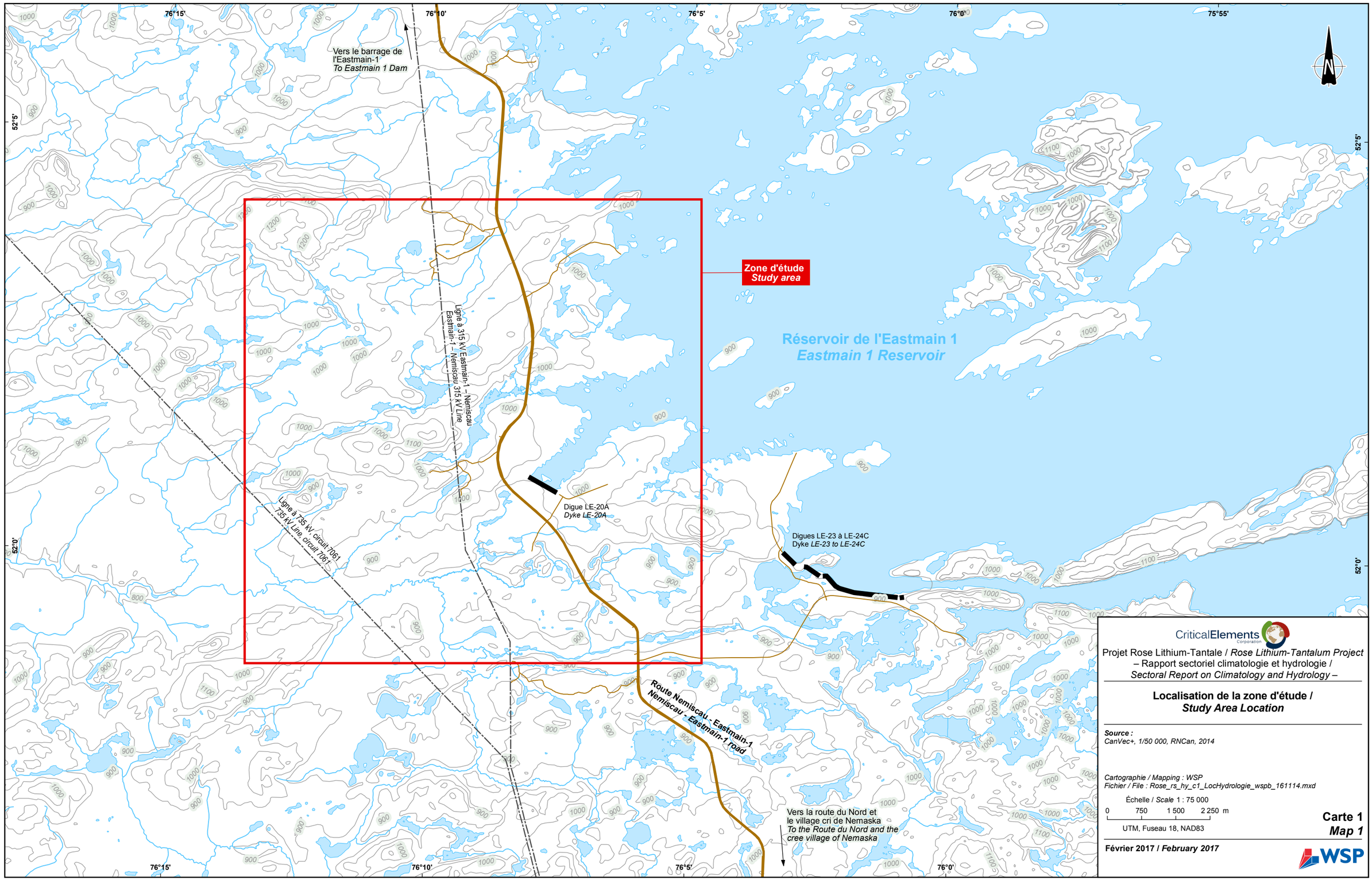
1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

- d'établir les caractéristiques du climat régional;
- d'établir le portrait hydrologique général des cours d'eau et lacs susceptibles d'être affectés par le projet.

1.3 ZONE D'ÉTUDE

Le projet minier Rose est situé dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James au nord du 52e parallèle. Cette région est caractérisée par un climat froid et de longs hivers. La zone d'étude s'étend d'est en ouest sur un peu moins de 3 km, entre les longitudes 76° 10' 30'' O et 76° 75' 30'', et du nord au sud sur environ 3 km, entre les latitudes 52° 20' 30'' N et 52° 0' 30'' (carte 1).



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Rapport sectoriel climatologie et hydrologie /
Sectoral Report on Climatology and Hydrology –

Localisation de la zone d'étude / *Study Area Location*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_hy_c1_LocHydrologie_wspb_161114.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 75 000

0 750 1 500 2 250 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1
Map 1

Février 2017 / *February 2017*

WSP

2 CLIMATOLOGIE

Le présent chapitre traite des principaux paramètres décrivant la climatologie de la zone d'étude, soit la température de l'air, les précipitations liquides et solides, l'humidité, le vent et l'insolation. Ces descriptions sont basées sur les données disponibles recueillies aux stations météorologiques de la région et lors des campagnes de relevés sur le terrain réalisées en 2011.

2.1 MÉTHODOLOGIE

2.1.1 DONNÉES DISPONIBLES

Une recherche des stations météorologiques voisines de la zone d'étude a permis d'identifier les sources de données potentielles pour décrire la climatologie. Pour être utilisables, les séries de données associées aux stations doivent couvrir une période suffisamment longue, comporter des données relativement complètes et mesurer les principaux paramètres climatiques. La localisation des stations météorologiques présentant le plus grand intérêt pour cette analyse est indiquée sur la carte 2 et le tableau 1 présente leurs caractéristiques. Le tableau 2 fournit les paramètres climatologiques enregistrés par les stations.

Tableau 1. Identification et localisation des stations météorologiques consultées

Station	ID	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Distance de la zone à l'étude (km)	Période d'enregistrement
Nemiscau A	7095412[1]	51° 42' 00'' N	76° 07' 00'' O	244,5	35	1994-2011
Rupert	CMRZ[2]	51° 31' 14'' N	75° 26' 26'' O	290,0	75	2005-2011
La Grande Rivière A	7093715[3]	53° 38' 00'' N	77° 42' 00'' O	194,8	205	1975-2011

[1] Environnement Canada et Société de protection des forêts contre le feu (« SOPFEU »)
[2] Hydro-Québec
[3] Environnement Canada

Tableau 2. Principales variables climatiques mesurées aux stations consultées

Station	Température	Pluie	Neige	Vent	Humidité	Insolation
Nemiscau A	X[3]	X[1]		X[3]	X[3]	
Rivière Rupert			X[2]			
La Grande Rivière A	X	X	X	X	X	X

[1] Disponibles uniquement en période estivale.
[2] Disponibles de 2005 à 2011.
[3] Disponibles uniquement en journée (7 h à 17 h).

La station météorologique Nemiscau A, située à 35 km au sud de la zone à l'étude, enregistre les données de température de l'air, d'humidité relative, de vitesse et direction du vent sur une base horaire depuis février 1994 (tableau 2). Les données sont cependant disponibles uniquement de 7 h à 17 h. La plage d'enregistrement des données n'est donc pas représentative des conditions climatologiques réelles étant donné l'absence de données nocturnes.

Par ailleurs, tel que mentionné au tableau 2, les données de précipitations liquides à la station Nemiscau A ne sont pas complètes (uniquement disponibles de mai à juin). Les séries de mesures n'étant pas assez longues, les statistiques de précipitations liquides pour le site à l'étude ne seront pas réalisées à l'aide de ces données. Aucune précipitation solide n'a été enregistrée à cette station.

La station météorologique la plus proche du futur site minier enregistrant des données de neige est la station Rivière Rupert. Elle est localisée à 75 km au sud-est du site. Une série de hauteurs de neige quotidienne complète est disponible de 2005 à 2011. Cependant, la plage de données de six années disponibles est insuffisante pour fournir une description représentative des précipitations solides pour la zone à l'étude (extremums, moyennes).

Les séries de données climatiques disponibles directement au voisinage du secteur étudié (Nemiscau A et Rupert) ne sont pas assez complètes pour compiler des résultats. Elles sont cependant représentatives des précipitations locales pour les périodes d'enregistrement, car enregistrées très proche du site.

La station météorologique de La Grande Rivière Aéroport, localisée à environ 205 km au nord-ouest du secteur étudié, est la station la plus près qui fournit des données de pluie, de neige, de température, d'humidité relative, de vitesse et direction du vent et d'insolation complètes sur une période de temps suffisamment longue, soit de 1975 à 2011. Les normales climatiques de cette station, publiées par Environnement Canada dans le document *Normales climatiques au Canada 1971-2000* seront donc utilisées pour le site à l'étude.

Afin de nuancer l'attribution des données climatiques de la station La Grande Rivière A au site du projet minier Rose, une analyse comparative entre les données communes disponibles aux stations météorologiques Nemiscau A (pluie, température, humidité relative, vitesse et direction du vent) / Rivière Rupert (neige) et de La Grande Rivière A (pluie/neige, température, humidité relative, vitesse et direction du vent) sera présentée (voir section 2.1.3).

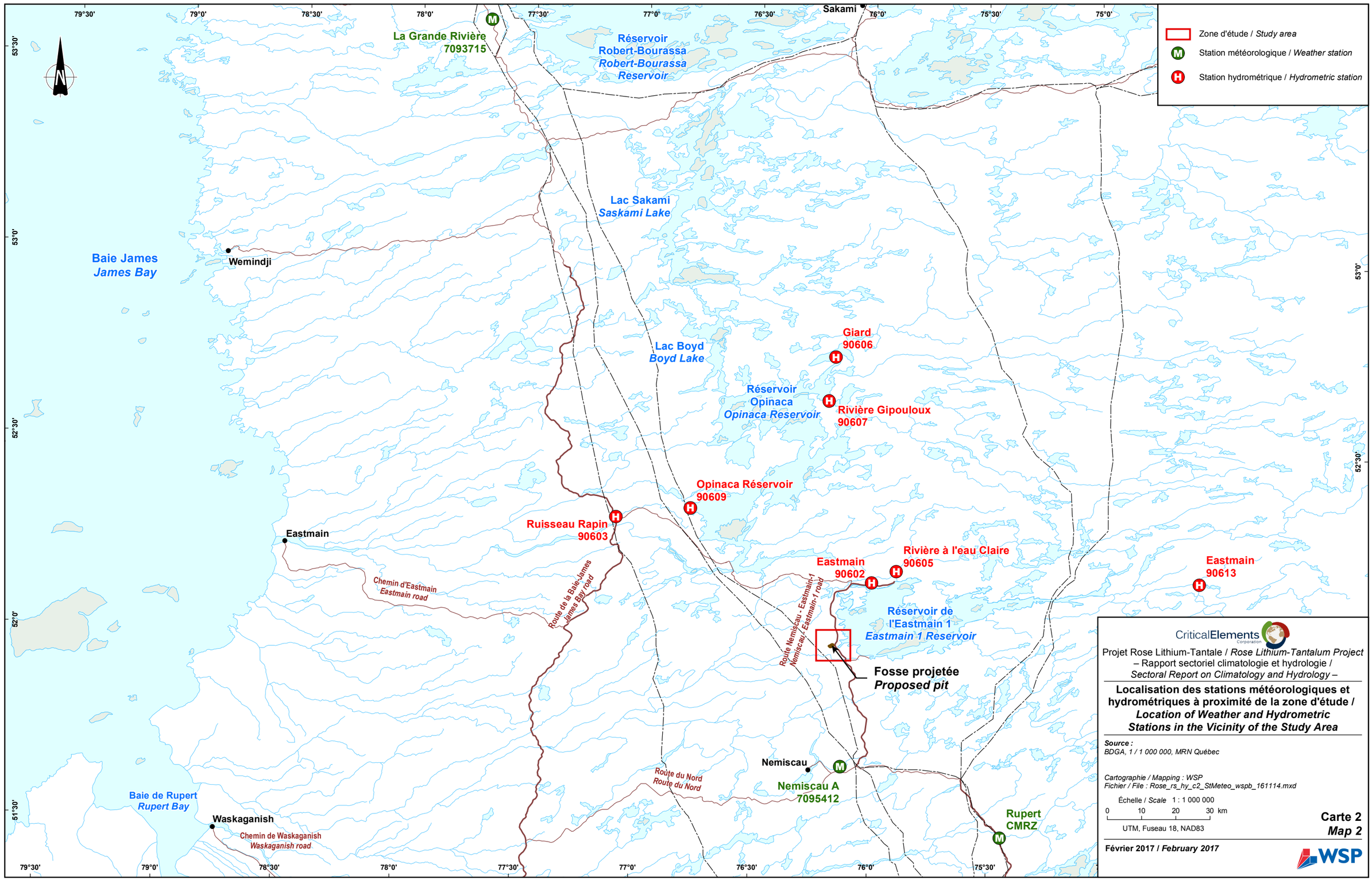
2.1.2 INSTALLATION D'UN PLUVIOMÈTRE

Un pluviomètre de type RainLog, fabriqué par la compagnie RainWise inc., a été mis en place au site d'étude en juillet 2011. Ce pluviomètre à bascule enregistre chaque incrément de précipitations liquides de 0,25 mm. Les données récoltées permettent d'étudier les averses locales en relation avec l'hydrologie du site. Une plage de données de pluie quotidiennes de trois mois (juillet, août et septembre 2011) est ainsi disponible et permettra une meilleure caractérisation des bassins versants du site.

2.1.3 ANALYSES DES DONNÉES

2.1.3.1 COMPARAISON DES TEMPÉRATURES

Les températures enregistrées aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A, entre 1994 et 2009, de 7 h à 17 h, ont été comparées. Le tableau 3 présente les moyennes mensuelles des températures enregistrées de 1994 à 2010, en journée, aux stations Nemiscau A et de La Grande Rivière A. L'écart entre les moyennes de températures est également présenté.



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Rapport sectoriel climatologie et hydrologie /
Sectoral Report on Climatology and Hydrology –

Localisation des stations météorologiques et hydrométriques à proximité de la zone d'étude / *Location of Weather and Hydrometric Stations in the Vicinity of the Study Area*

Source :
BDGA, 1 / 1 000 000, MRN Québec

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_hy_c2_StMeteo_wspb_161114.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 000 000
0 10 20 30 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 2
Map 2

Février 2017 / *February 2017*

WSP

Tableau 3. Comparaison des températures moyennes mensuelles, enregistrées aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A, entre 1994 et 2010, de 7 h à 17 h

Mois	Températures Nemiscau A (°C)	Températures La Grande Rivière A (°C)	Écart (°C)
Janvier	-19,8	-20,5	0,7
Février	-17,8	-19,3	1,5
Mars	-10,3	-11,4	1,1
Avril	-0,4	-1,9	1,5
Mai	9,1	7,1	**2,0**
Juin	15,6	13,8	1,8
Juillet	17,5	17,1	0,4
Août	15,8	15,5	0,3
Septembre	10,8	10,1	0,7
Octobre	3,4	3,3	0,2
Novembre	-4,4	-4,2	**-0,2**
Décembre	-13,9	-13,1	-0,8
Annuel	**0,6**	**-0,1**	**0,8**

Source : Environnement Canada 2011

Sur les 16 années comparées, on constate que les températures en journée sont globalement plus élevées à la station météorologique Nemiscau A. Les températures sont, en général, plus élevées l'été à la station Nemiscau A et similaires, voire inférieures, l'hiver. La station météorologique de La Grande Rivière A est localisée plus proche du littoral que la station de Nemiscau A. Elle bénéficie donc d'un climat plus tempéré. La figure 1 présente l'évolution des températures moyennes annuelles, en journée, aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A.

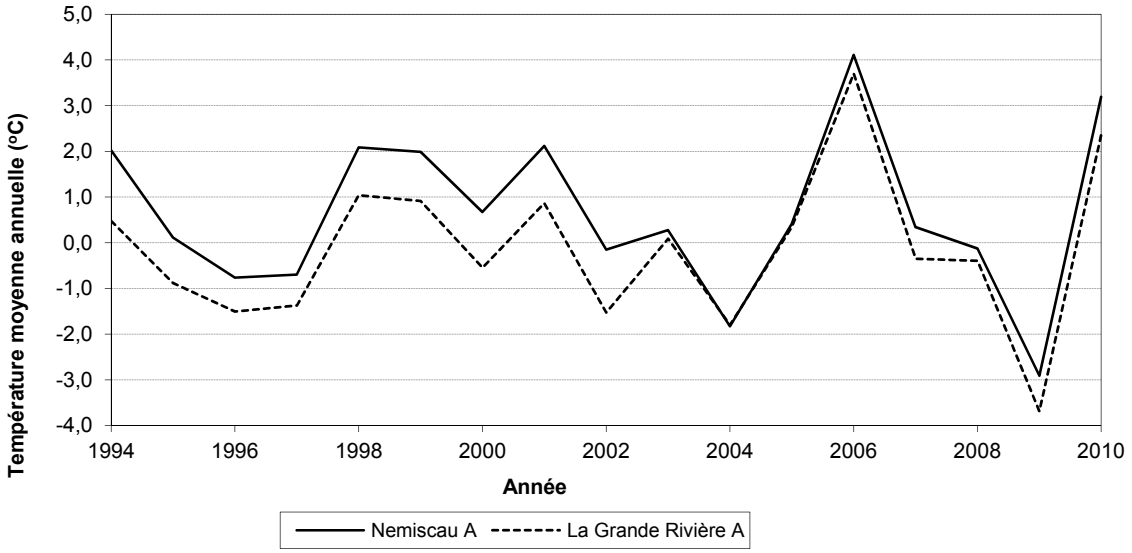


Figure 1. Comparaison des températures moyennes annuelles enregistrées à Nemiscau A et à La Grande Rivière A, entre 1994 et 2010, de 7 h à 17 h

De 1994 à 2003, il est possible d'observer que les températures moyennes annuelles à la station Nemiscau A sont supérieures aux températures à la station de La Grande Rivière A. De 2003 à 2010, les températures restent supérieures à la station Nemiscau A, mais l'écart semble être réduit.

2.1.3.2 COMPARAISON DE L'HUMIDITÉ RELATIVE

Les humidités relatives enregistrées aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A, entre 1994 et 2010, de 7 h à 17 h, ont été comparées sur des bases mensuelles et annuelles. Le tableau 4 présente les humidités relatives mensuelles, en journée, aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A. L'écart entre les moyennes d'humidité relative est également présenté.

Tableau 4. Comparaison des humidités relatives mensuelles moyennes enregistrées à Nemiscau A et La Grande Rivière A, entre 1994 et 2010, de 7 h à 17 h

Mois	Humidité relative Nemiscau A (%)	Humidité relative La Grande Rivière A (%)	Écart (%)
Janvier	75,3	72,9	2,4
Février	70,8	69,0	1,8
Mars	67,6	65,5	2,1
Avril	64,9	63,4	1,5
Mai	60,1	60,6	**-0,5**
Juin	59,8	57,0	2,8
Juillet	68,8	62,7	**6,1**
Août	73,7	68,2	5,5
Septembre	78,3	75,8	2,5
Octobre	83,7	81,8	1,9
Novembre	87,7	87,0	0,6
Décembre	82,2	82,9	-0,7
Annuel	**72,8**	**70,6**	**2,1**

Source : Environnement Canada 2011

L'analyse des écarts mensuels entre les humidités relatives des deux sites montre que la station météorologique Nemiscau A présente une humidité relative globalement plus importante que la station météorologique de La Grande Rivière A. Les moyennes mensuelles des humidités relatives sont en effet supérieures à la station Nemiscau A, excepté pour les mois de mai et de décembre.

La figure 2 présente l'évolution des humidités relatives moyennes annuelles, en journée, aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A de 1994 à 2010. L'humidité relative moyenne annuelle à la station Nemiscau A apparaît globalement supérieure à celle de la station de La Grande Rivière A. Il semble cependant difficile de dégager une tendance claire concernant l'évolution relative des humidités dans le temps.

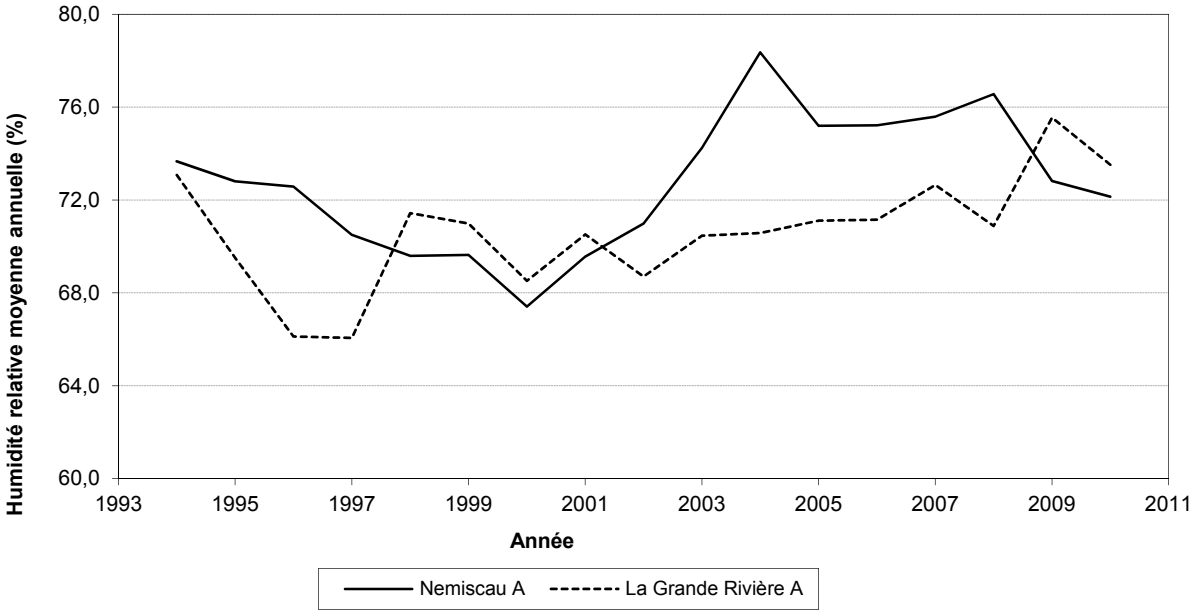


Figure 2. Comparaison des humidités relatives annuelles enregistrées aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A, entre 1994 et 2010, de 7 h à 17 h

2.1.3.3 COMPARAISON DES VITESSES ET DIRECTIONS DU VENT

Les vitesses de vent enregistrées aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A de 1994 à 2010 en journée ont été comparées. Le tableau 5 présente les vitesses de vent moyennes mensuelles, en journée, aux deux stations météorologiques comparées. L'écart entre les moyennes de vitesses de vent est également présenté.

Il est possible d'observer que la station météorologique de La Grande Rivière A enregistre des vents d'intensité supérieure aux vents enregistrés à Nemiscau A. L'écart moyen annuel montre en effet que les vents possèdent en moyenne une vitesse supérieure de 2,4 km/h à La Grande Rivière A.

Tableau 5. Comparaison des vitesses de vent mensuelles moyennes enregistrées aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A, entre 1994 et 2010, de 7 h à 17 h

Mois	Vitesses de vent Nemiscau A (km/h)	Vitesses de vent La Grande Rivière A (km/h)	Écart (km/h)
Janvier	11,8	14,2	-2,4
Février	12,6	15,1	-2,5
Mars	13,6	16,4	-2,8
Avril	14,6	16,9	-2,3
Mai	15,3	17,5	-2,1
Juin	15,4	18,0	-2,6
Juillet	14,2	16,6	-2,3
Août	14,8	17,7	-2,9

Mois	Vitesses de vent Nemiscau A (km/h)	Vitesses de vent La Grande Rivière A (km/h)	Écart (km/h)
Septembre	15,9	18,3	-2,4
Octobre	15,4	17,4	-2,0
Novembre	14,1	16,2	-2,1
Décembre	12,2	14,7	-2,5
Annuel	14,2	16,6	-2,4

Source : Environnement Canada 2011

La figure 3 présente l'évolution des vitesses de vent moyennes annuelles, en journée, aux stations Nemiscau A et de La Grande Rivière A. L'écart annuel n'est pas constant dans le temps.

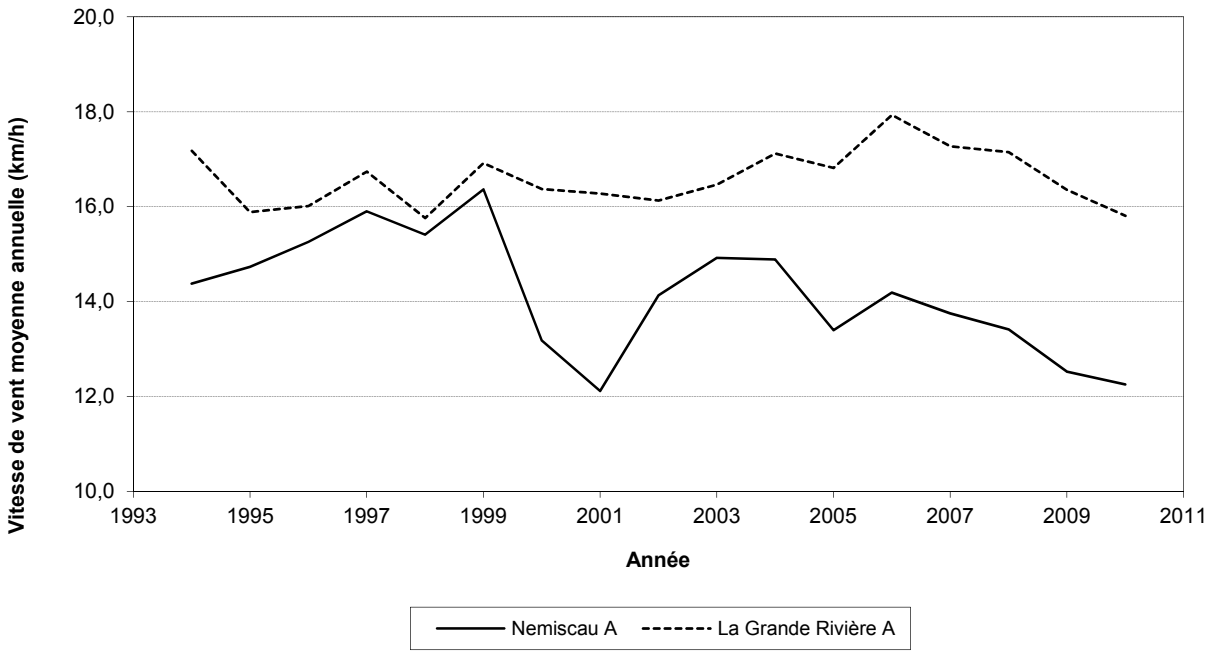


Figure 3. Comparaison des vitesses moyennes annuelles enregistrées aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A, entre 1994 et 2010

La rose des vents à la station La Grande Rivière A de 1977 à 2012 (figure 4), produite à partir des observations disponibles à Environnement Canada, montre que 3,85 % des vents observés sont calmes, inférieurs 0,5 m/s (1,8 km/h) et qu'environ 30 % des vents observés sont de provenance d'un secteur d'ouest-sud-ouest à ouest-nord-ouest. La portion des vents supérieurs à 8,5 m/s (30 km/h) est de 4 % et 54 % de ces vents relativement forts proviennent du secteur ouest-sud-ouest à ouest-nord-ouest (tableau 6). La vitesse moyenne des vents durant toute la période considérée est de 14,4 km/h (4,11 m/s).

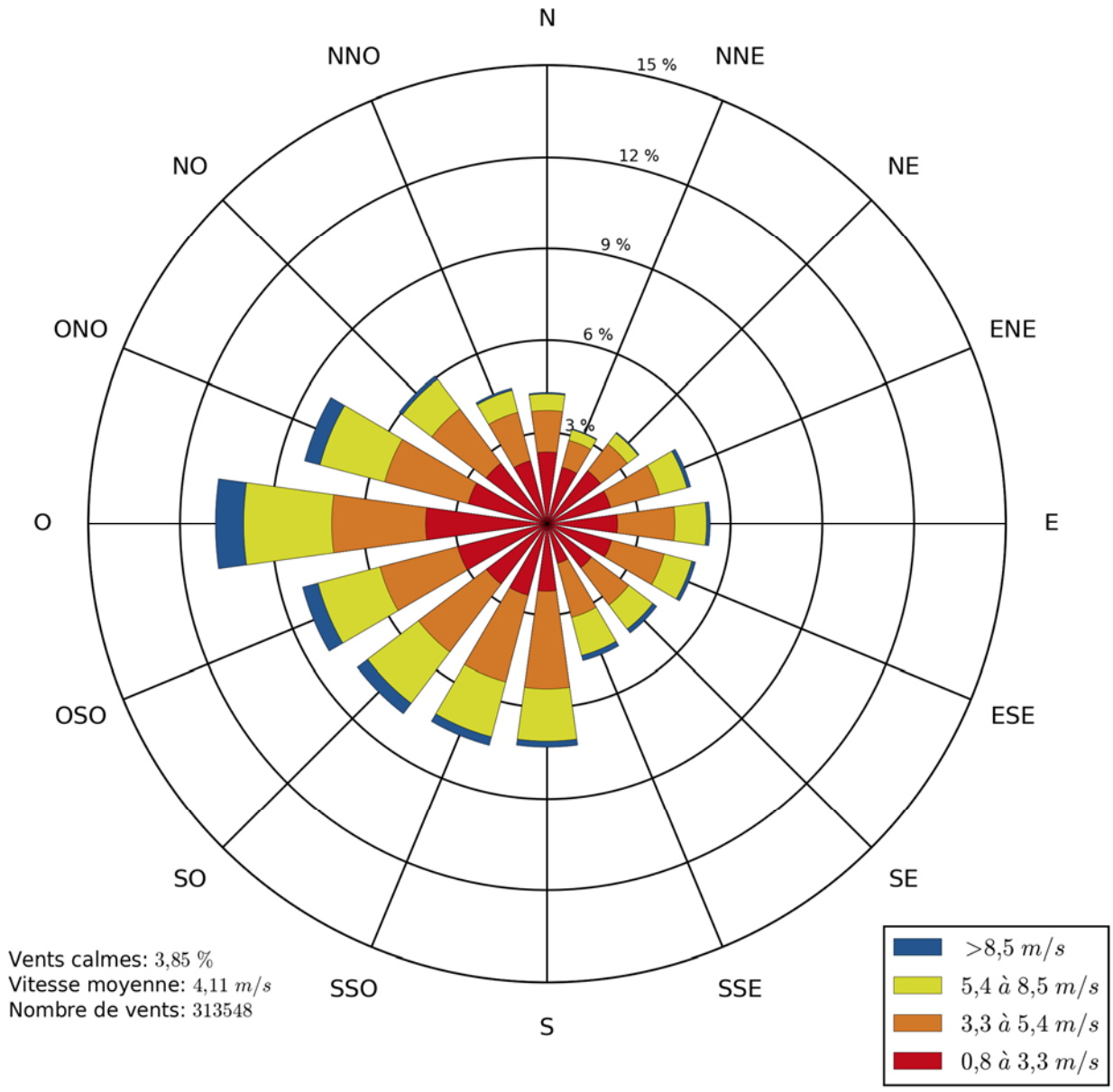


Figure 4. Rose des vents moyens annuels à la station Nemiscau A (entre 1994 et 2010, de 7 h à 17 h)

Tableau 6. Distribution des fréquences des vents observés à la station La Grande Rivière A de 1977 à 2012 (jour et nuit) en fonction des directions

Intervalle des vitesses des vents	km/h	2,7-12	12-19,5	19,5-30	>30
	m/s	0,8-3,3	3,3-5,4	5,4-8,5	>8,5
Pourcentage des vents dans chaque direction	**N**	2,36	1,36	0,54	0,05
	NNE	1,92	0,91	0,36	0,03
	NE	2,19	1,10	0,43	0,04
	ENE	2,14	1,65	0,93	0,13
	E	2,31	1,87	1,03	0,12
	ESE	2,18	1,78	0,93	0,13
	SE	1,82	1,53	0,98	0,16
	SSE	1,35	1,83	1,29	0,17
	S	2,22	3,18	1,71	0,20
	SSO	2,43	2,91	1,85	0,29
	SO	2,49	2,78	2,08	0,43
	OSO	3,02	2,62	2,10	0,52
	O	3,97	3,07	2,88	0,92
	ONO	2,66	2,82	2,19	0,52
	NO	2,50	2,23	1,20	0,13
	NNO	2,15	1,63	0,74	0,08

La provenance et l'intensité des vents les plus rapides sont présentées au tableau 7.

Tableau 7. Vitesses et directions moyennes des vents dominants à La Grande Rivière A et à Nemiscau A (entre 1994 et 2010, de 7 h à 17 h)

La Grande Rivière A		Nemiscau A	
Vitesse moyenne (km/h)	**Direction**	**Vitesse moyenne (km/h)**	**Direction**
17,9	Nord-ouest	16,8	Nord-ouest
17,7	Ouest	19	Ouest
15,1	Sud-ouest	17,6	Sud-ouest

Source : Environnement Canada 2011

Les directions dominantes pour les deux sites sont nord-ouest, ouest et sud-ouest.

Il semble cependant que les vents de directions ouest et sud-ouest possèdent des intensités plus importantes à la station de La Grande Rivière A. L'utilisation des vitesses de vents dominants de la station de La Grande Rivière A pour le site étudié devra donc être réalisée de façon nuancée.

2.1.3.4 COMPARAISON DES PRÉCIPITATIONS

Tel que mentionné précédemment, les valeurs de précipitations présentées à la section résultats sont issues des séries de données enregistrées par la station de La Grande Rivière A. La station sélectionnée étant relativement éloignée du site minier, il est important de tenter de nuancer les résultats.

Les modes d'opération de la station Nemiscau A ont changé plusieurs fois de 1994 à 2010. Ainsi, les données de précipitations liquides sont disponibles pour les périodes suivantes :

- juin à août inclusivement pour les années 1994 à 1996;
- mai à août inclusivement en 1997 et 1998;
- mai à septembre inclusivement de 1999 à 2010.

La figure 5 présente le total des précipitations liquides reçues aux stations météorologiques Nemiscau A et de La Grande Rivière A, pour les mois disponibles. Le tableau 8 compare les valeurs médianes, moyennes, minimales et maximales de pluie estivales aux deux stations.

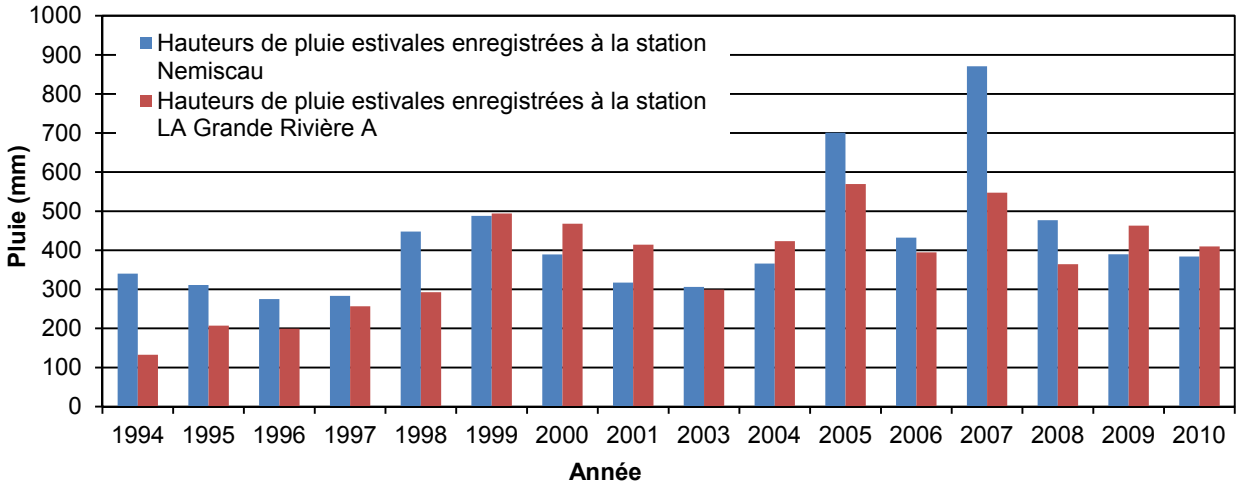


Figure 5. Hauteurs de pluie estivales enregistrées aux stations Nemiscau et de La Grande Rivière A entre 1994 et 2010

Tableau 8. Caractéristiques des précipitations liquides estivales reçues à Nemiscau Aéroport et à La Grande Rivière A

Paramètre	Station		Différence (mm)
	Nemsicau A	La Grande Riviere A	
Médiane (mm)	387	402	-15
Moyenne (mm)	424	371	53
Minimal (mm)	275	133	142
Maximal (mm)	871	570	301

Source : Environnement Canada 2011

Les hauteurs de pluie estivales totales enregistrées à la station Nemiscau A sont supérieures aux hauteurs de pluie estivales reçues à la station de La Grande Rivière A, 9 années sur les 16 analysées. Le site minier à l'étude reçoit, en moyenne, pour les mois d'été, 50 mm de pluie de plus chaque été que la station de La Grande Rivière A. Par ailleurs, les événements de pluie supérieurs à 500 mm semblent plus marqués à la station Nemiscau A (2007 et 2005).

Les hauteurs de pluie estivales moyennes à la station Nemiscau A sont en moyenne 12,5 % supérieures aux hauteurs de pluie enregistrées à la station de La Grande Rivière A sur la période étudiée. Ainsi, l'utilisation des données de pluie de la station de La Grande Rivière A pour le site à l'étude sous-estime les quantités effectivement reçues.

La figure 7 présente le total annuel des hauteurs de neige enregistrées aux stations Rivière Rupert et de La Grande Rivière A de 2005 à 2010. Le tableau 9 compare les valeurs médianes, moyennes, minimales et maximales de hauteurs de neige annuelles aux deux stations.

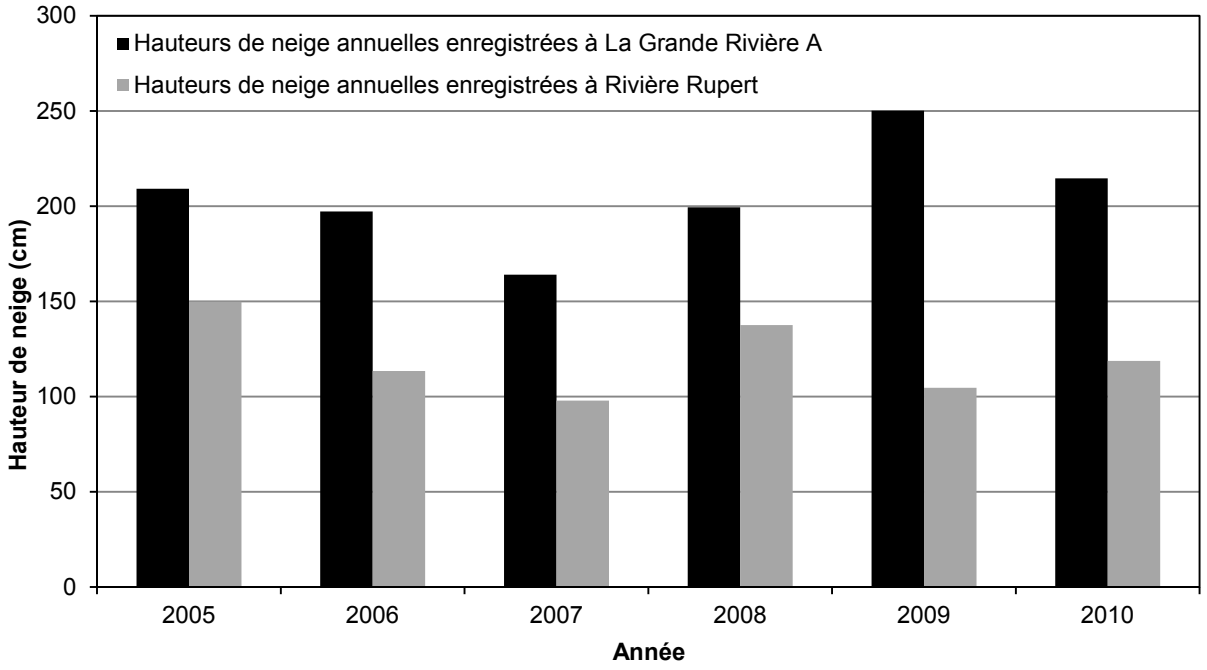


Figure 6. Hauteurs de neige annuelles enregistrées aux stations Rivière Rupert et de La Grande Rivière A entre 2005 et 2010

Tableau 9. Caractéristiques des précipitations solides annuelles reçues aux stations Rivière Rupert et de La Grande Rivière A entre 2005 et 2010

Paramètre	Station		Différence (cm)
	Rivière Rupert	La Grande Rivière A	
Médiane (cm)	113	199	-86
Moyenne (cm)	114	189	-75
Minimal (cm)	78	89	-12
Maximal (cm)	150	250	-100

Source : Environnement Canada 2011

La station météorologique Rivière Rupert reçoit des quantités de neige plus faibles que la station de La Grande Rivière A. En effet, le secteur à l'étude présente en moyenne 75 cm de neige de moins annuellement.

Les normales de précipitations solides de la station de La Grande Rivière A devront donc être interprétées par les utilisateurs. L'utilisation des normales de neige non pondérées de la station de La Grande Rivière A surestime les quantités de neige reçue au site d'étude.

2.2 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les normales climatiques présentées ont été tirées du document *Normales climatiques au Canada 1971-2000* publié par Environnement Canada (2006). Dans cette analyse, les valeurs normales ont été calculées à partir des données de la période de 1971 à 2000.

2.2.1 TEMPÉRATURE

Il est important de rappeler que la température est généralement plus froide à la station de La Grande Rivière A qu'au site à l'étude (voir section 2.1.3.1). Les normales des températures de l'air quotidiennes moyennes, maximales et minimales de la station sont présentées au tableau 10.

Tableau 10. Normales mensuelles des températures de l'air quotidiennes moyennes, maximales et minimales à la station de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Mois	Moyenne (°C)	Écart type (°C)	Maximale (°C)	Minimale (°C)
Janvier	-23,2	3,0	-18,3	-28,0
Février	-21,6	3,4	-15,8	-27,4
Mars	-14,6	3,2	-8,2	-20,9
Avril	-4,9	2,6	0,7	-10,5
Mai	4,3	2,1	10,3	-1,6
Juin	10,5	2,1	17,1	3,9
Juillet	13,7	1,4	20,0	7,4
Août	12,9	1,6	18,4	7,4
Septembre	7,4	1,7	11,6	3,1
Octobre	1,2	1,6	4,4	-2,0
Novembre	-6,3	2,3	-3,3	-9,4
Décembre	-17,1	4,0	-13,0	-21,2
Annuel	**-3,1**	**1,9**	**2,0**	**-8,3**

Source : Environnement Canada 2011

Le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de -23,2 °C. Juillet est le mois le plus chaud, avec une température moyenne de 13,7 °C. Le tableau11 présente les températures de l'air extrêmes enregistrées mensuellement à la station de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000). Les températures record ayant été enregistrées à la station de La Grande Rivière A sont de -44,6 °C en février et de 35,0 °C en juin. Le spectre de variation des températures atmosphériques est donc très large.

Tableau 11. Températures de l'air extrêmes enregistrées mensuellement à la station de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Mois	Maximum extrême (°C)	Date (année/jour)	Minimum extrême (°C)	Date (année/jour)
Janvier	1,4	1993/22	-40,9	1982/18
Février	5,0	2000/26	**-44,6**	**1979/15**
Mars	11,3	1979/21	-38,5	1984/12
Avril	22,3	1980/30	-31,4	1994/01
Mai	32,6	1998/16	-13,5	1981/10
Juin	**35,0**	**1983/21**	-6,6	1986/02
Juillet	32,3	1990/15	-0,9	1978/01
Août	31,2	1996/03	-0,5	1984/17
Septembre	26,8	1996/02	-7,0	1978/29
Octobre	23,5	1997/09	-16,7	1990/26
Novembre	12,3	1977/03	-29,2	1989/25
Décembre	12,5	1986/13	-40,3	1993/28

Source : Environnement Canada 2011

Degrés-jours

Les normales mensuelles des degrés-jours de croissance à la station météorologique de La Grande Rivière Aéroport sont présentées au tableau 12. Le tableau 13 présente les normales mensuelles des degrés-jours de gel de la station. Le nombre de degrés-jours de croissance (> 0 °C) à la station de La Grande Rivière Aéroport est de 1 621,8 (tableau 12) tandis que le nombre de degrés-jours de gel (< 0 °C) est de 2 734,2 (tableau 9).

Tableau 12. Normales mensuelles des degrés-jours de croissance à la station météorologique de La Grande Rivière Aéroport (période de 1971 à 2000)

Mois	Degrés-jours					
	> 24 °C	> 18 °C	> 15 °C	> 10 °C	> 5 °C	> 0 °C
Janvier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Février	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Mars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,2
Avril	0,0	0,0	0,0	0,4	4,2	24,3
Mai	0,0	0,5	3,3	19,2	62,6	156,5
Juin	0,6	8,8	23,5	77,6	178,6	317,9
Juillet	0,1	10,4	34,5	126,2	268,8	423,6
Août	0,1	8,9	28,4	106,7	249,3	404,1
Septembre	0,0	0,2	1,8	20,9	86,3	217,5
Octobre	0,0	0,0	0,0	0,7	11,3	67,2
Novembre	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	8,0
Décembre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Annuel	**0,7**	**28,8**	**91,6**	**351,6**	**862,1**	**1 621,8**

Source : Environnement Canada 2011

Tableau 13. Normales mensuelles des degrés-jours de gel à la station météorologique de La Grande Rivière Aéroport (période de 1971 à 2000)

Mois	Degrés-jours				
	< 0 °C	< 5 °C	< 10 °C	< 15 °C	< 18 °C
Janvier	713,8	868,8	1 023,8	1 178,8	1 271,8
Février	617,3	758,4	899,8	1 041,2	1 126,0
Mars	453,2	606,1	761,0	916,0	1 009,0
Avril	169,6	299,4	445,6	595,2	685,2
Mai	22,2	83,3	194,9	334,0	424,2
Juin	0,4	11,1	60,1	156,0	231,3
Juillet	0,0	0,1	12,5	75,9	144,8
Août	0,0	0,2	12,5	89,3	162,8
Septembre	0,6	19,5	104,0	235,0	323,4
Octobre	29,2	128,3	272,7	427,0	520,0
Novembre	200,0	343,1	492,1	642,1	732,1
Décembre	527,9	682,7	837,7	992,7	1 085,7
Annuel	**2 734,2**	**3 800,8**	**5 116,7**	**6 683,1**	**7 716,2**

Source : Environnement Canada 2011

2.2.2 PRÉCIPITATIONS

Il est important de rappeler que les chutes de pluie sont généralement plus faibles et les chutes de neige plus élevées à la station de La Grande Rivière A qu'au site à l'étude (section 2.1.3.4).

Précipitations annuelles

La figure 7 présente l'historique des précipitations totales annuelles de 1977 à 2011 à la station de La Grande Rivière A. Tel qu'observé avec les températures, une tendance significative à la hausse des précipitations est notable. Une augmentation des précipitations totales annuelles de 51 mm durant les 33 dernières années est ainsi observée, soit une hausse de 1,5 mm par année.

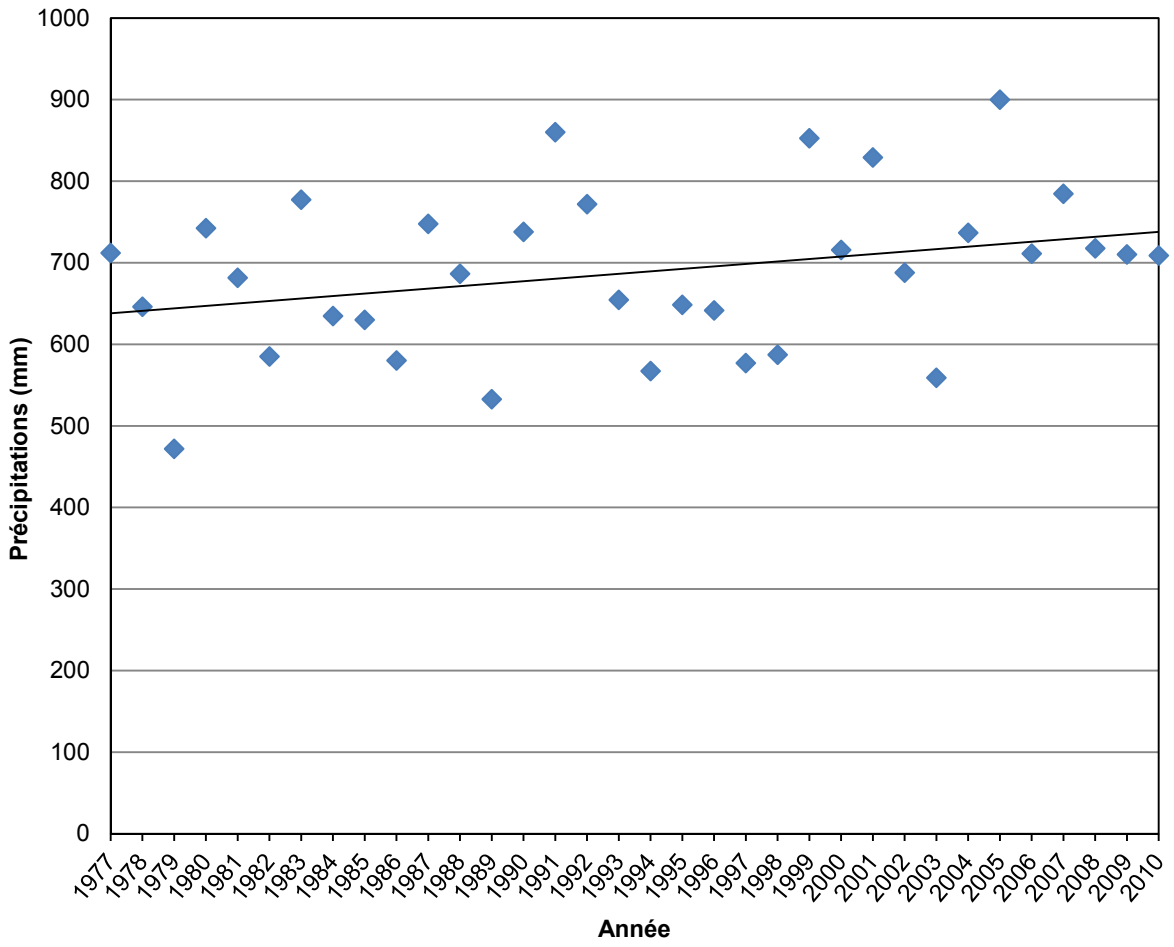


Figure 7. Précipitations totales annuelles enregistrées à la station de La Grande Rivière A de 1977 à 2010

Les observations effectuées sont en accord avec le rapport *Savoir s'adapter aux changements climatiques* publié par Ouranos en 2010. Les études effectuées prévoient en effet une augmentation des précipitations de 16,8 % à 29,4 % au nord du Québec à l'horizon 2050 (Ouranos 2010).

Précipitations mensuelles

La synthèse des normales de précipitations (pluie et neige) enregistrées à la station météorologique de la station de La Grande Rivière A est présentée au tableau 14 et leurs variations mensuelles sont illustrées à la figure 8. Les précipitations nivales atteignent une moyenne annuelle de 266,8 cm et les précipitations pluviométriques sont de 437,6 mm annuellement. La précipitation moyenne annuelle totale est de 704,4 mm.

Tableau 14. Normales mensuelles des précipitations moyennes à la station de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Mois	Chutes de pluie (mm)	Chutes de neige (cm)	Précipitations totales (mm)
Janvier	0,1	34,2	31,8
Février	1,2	23,3	21,8
Mars	3	29,5	29,3
Avril	11,5	20,9	31,5
Mai	30,2	11,1	40,3
Juin	62,3	2,5	64,8
Juillet	79,5	0	79,5
Août	85,1	0,1	85,2
Septembre	100,8	6,4	106,9
Octobre	52,5	35,5	86,5
Novembre	10,2	60,8	66,3
Décembre	1,2	42,5	40,1
Année	**437,6**	**266,8**	**683,9**

Source : Environnement Canada 2011

Les précipitations liquides tombent essentiellement entre mars et novembre. Le mois le plus pluvieux est septembre avec une moyenne de 100,8 mm. Les précipitations solides débutent en septembre et sont plus importantes en novembre, avec une moyenne de 60,8 cm de neige. Des chutes de neige peuvent être observées jusqu'au mois de juin, mais sont significatives jusqu'au mois de mai, avec une valeur moyenne de 11,1 cm. Finalement, le mois enregistrant les précipitations totales les plus conséquentes est le mois de septembre, avec une moyenne de 107,2 mm.

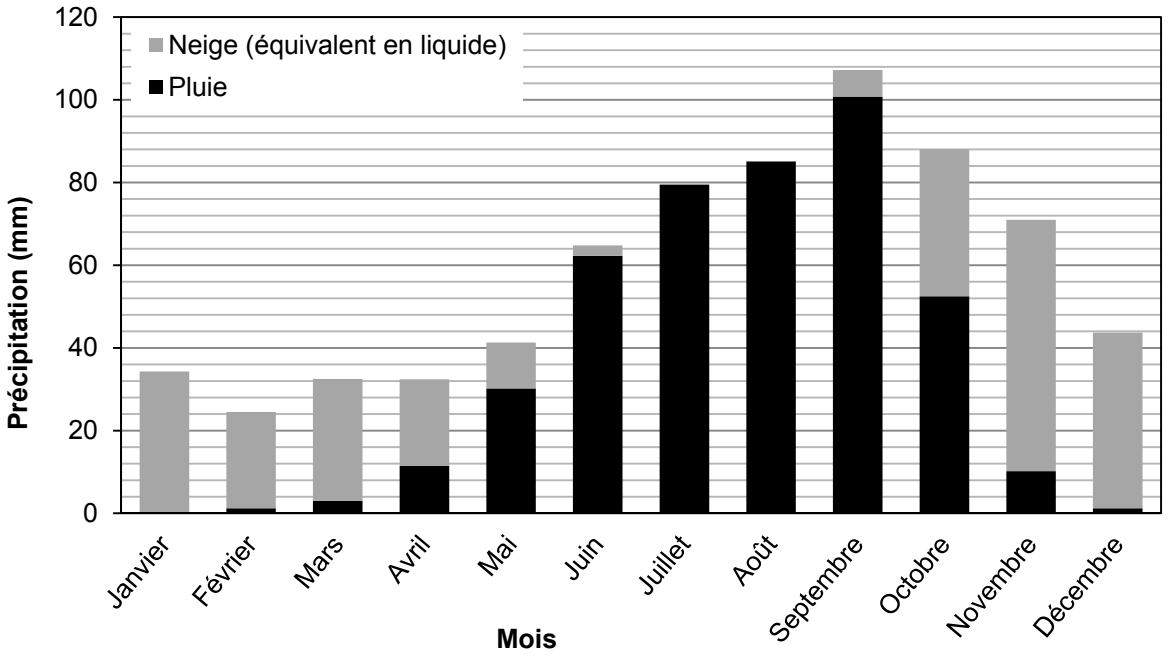


Figure 8. Normales mensuelles des précipitations, en équivalent en eau, à la station La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Précipitations quotidiennes

Le tableau 15 fournit les précipitations extrêmes quotidiennes de pluie, de neige et totales pour la période comprise entre 1971 et 2000. Les couverts de neige maximaux enregistrés sur cette période sont également présentés.

Tableau 15. Précipitations extrêmes enregistrées quotidiennement à la station météorologique de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Mois	Pluie (mm)	Date (année/jour)	Neige (cm)	Date (année/jour)	Précipitations totales (mm)	Date (année/jour)	Couverture de neige maximale (cm)	Date (année/jour)
Janvier	0,6	1995/18	21,2	1996/19	21,2	1996/19	102	1996/31
Février	6,4	1994/19	17,4	1994/19	23,8	1994/19	110	1996/13
Mars	12,6	1991/28	22,4	1984/21	19,1	1984/21	99	1977/03
Avril	18	1988/06	16,9	1982/18	20,4	1997/07	88	1994/12
Mai	28,6	1991/11	16,5	1977/06	28,6	1991/11	61	1994/03
Juin	64,2	1977/29	9,4	1980/09	64,2	1977/29	4	1989/05
Juillet	42	1986/24	0,2	2001/25	42	1986/24	0	1977/01
Août	66,4	2000/16	2	1986/28	66,4	2000/16	1	1986/28
Septembre	66,2	1987/13	12,6	1984/25	66,2	1987/13	10	1980/30
Octobre	35,4	1995/02	25,4	1991/21	35,5	1981/18	38	1992/21
Novembre	22	2001/25	25,8	1985/20	23,4	1988/27	59	1993/22
Décembre	16,8	1982/03	17,2	1982/06	16,8	1982/03	61	1992/31

Source : Environnement Canada 2011

Les précipitations extrêmes quotidiennes de pluie et de neige pour la période comprise entre 1971 et 2010 sont respectivement de 66,4 mm de pluie enregistrés le 16 août 2000 et de 25,8 cm de neige enregistrés le 20 novembre 1985. Le couvert de neige au sol a atteint un record de 110 cm le 13 février 1996.

En ce qui concerne les pluies, les statistiques de 1971 à 2000 ont permis d'estimer la fréquence moyenne annuelle des journées ayant une pluviométrie au-dessus d'un seuil donné. Ainsi, le nombre de journées avec une pluie significativement supérieure ou égale à 0,2 mm, 5 mm, 10 mm et 25 mm est en moyenne respectivement de 183 jours, 56 jours, 26 jours et 3,7 jours.

Quant aux précipitations de neige, le nombre de journées avec une chute d'au moins 0,2 cm, 5 cm, 10 cm et 25 cm est en moyenne respectivement de 217 jours, 30 jours, 6,3 jours et 0,1 jour.

L'épaisseur maximale de neige a été relevée en février 1996, avec près de 1,10 m de couverture nivale. Une couverture de neige de 1 cm a par ailleurs été notée en août 1986.

Intensité des précipitations

Les données sur l'intensité, la durée et la fréquence (« IDF ») des chutes de pluie de courte durée ont été produites à l'aide du logiciel AquaIDF version 3.1 (Aquapraxis), à partir des données de pluie de la station de La Grande Rivière A, pour la période de 1977 à 2005. Ces données sont présentées au tableau 16.

Tableau 16. Intensités des pluies de courte durée (mm/h) selon la durée et la fréquence à la station météorologique de La Grande Rivière A (période de 1977 à 2005)

Durée	Période de retour (ans)					
	2	5	10	25	50	100
5 min	62,09	97,97	121,73	151,74	174,01	196,11
10 min	42,63	67,33	83,69	104,35	119,68	134,90
15 min	34,82	56,67	71,13	89,41	102,97	116,43
30 min	23,45	39,47	50,07	63,47	73,40	83,27
60 min	14,66	23,21	28,87	36,02	41,33	46,59
2 h	9,81	13,94	16,68	20,14	22,71	25,25
6 h	4,62	6,50	7,75	9,32	10,49	11,65
12 h	2,77	3,66	4,26	5,01	5,57	6,12
24 h	1,64	2,12	2,44	2,84	3,14	3,44

Les données IDF permettent d'établir une équation de régression dont la relation générale est de forme :

$$i = \frac{a}{(t+b)^c}$$

Où :

i = est l'intensité pluviométrique (mm/h)
t = est le temps (minutes)
a, b et c = sont des coefficients empiriques ajustés en fonction de la période de récurrence. Ceux-ci sont présentés au tableau 17. La courbe IDF est présentée à la figure 9.

Tableau 17. Coefficients de régression ajustés aux courbes IDF de la station météorologique de La Grande Rivière A (période de 1977 à 2005) (pour des durées de 5 minutes à 24 h)

Période de retour (années)	a	b	c
2	253,706	2,8	0,6862
5	562,1203	5,0	0,7632
10	791,6957	5,8	0,7917
25	1111,2940	6,6	0,8181
50	1365,5286	7,1	0,8331
100	1613,2967	7,4	0,8437

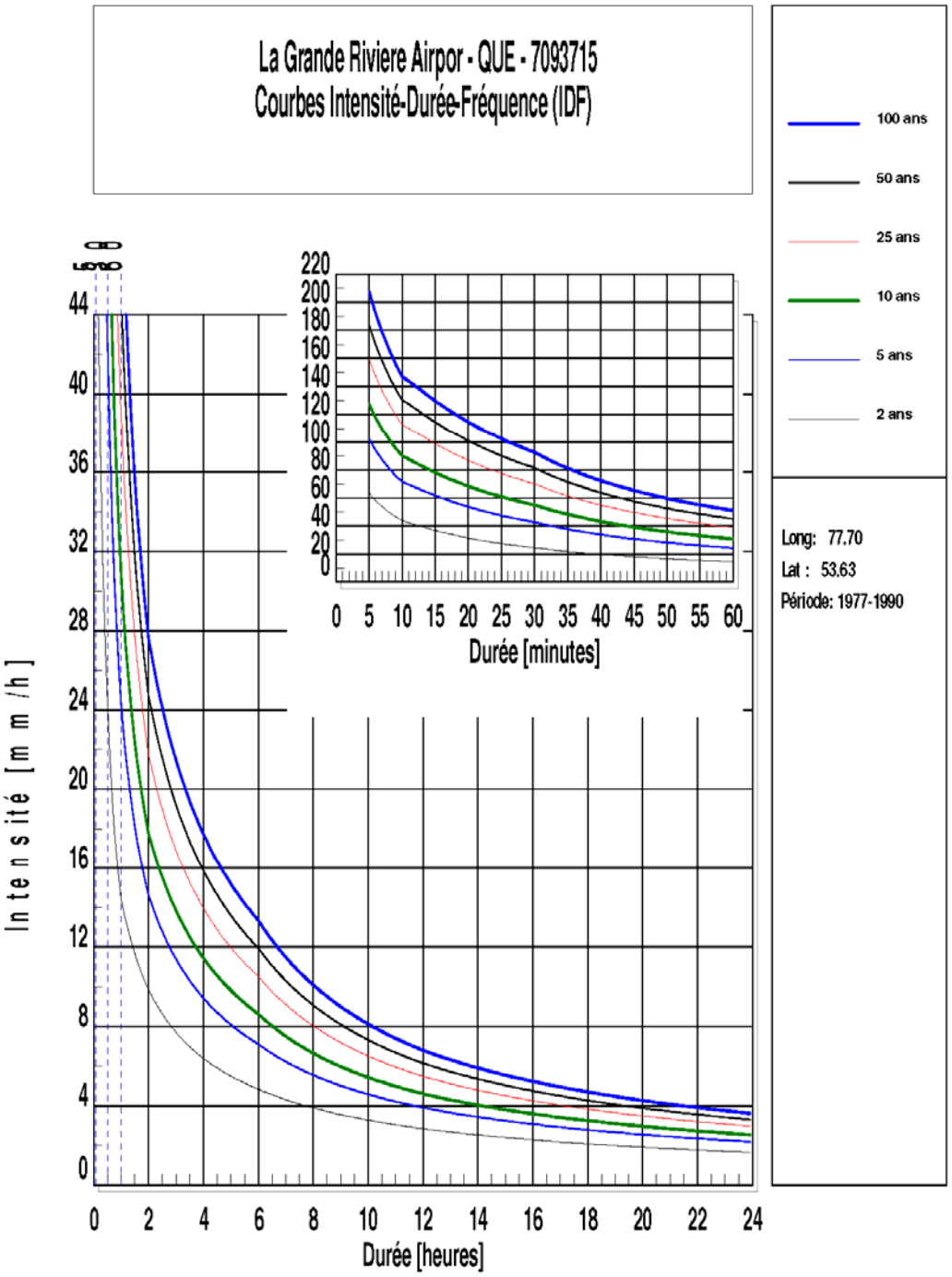


Figure 9. Courbe IDF de la station météorologique de La Grande Rivière A (période de 1977 à 2005)

Précipitations dans la zone d'étude à l'été 2011

La figure 10 présente les précipitations enregistrées par le pluviomètre sur le site durant l'été 2011.

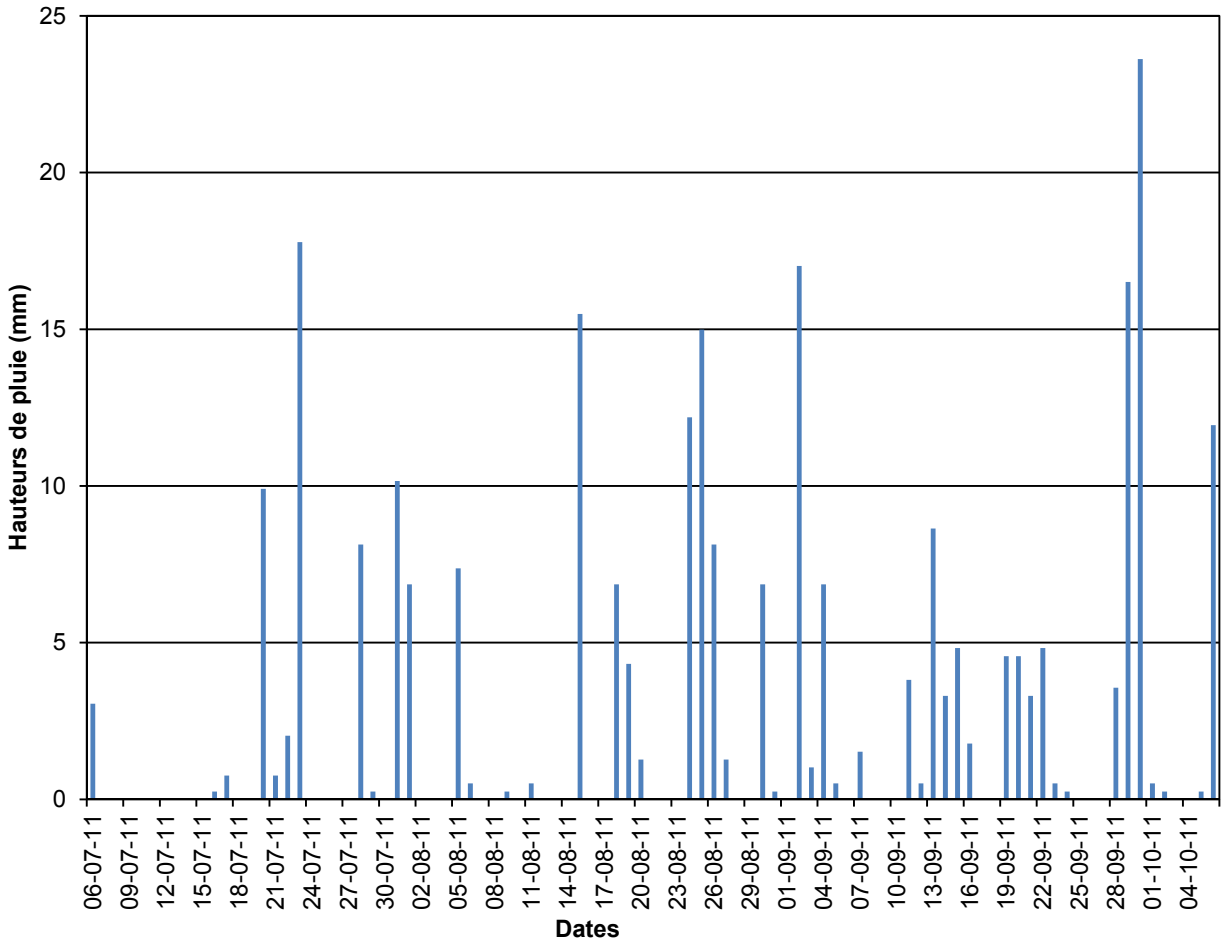


Figure 10. Hauteurs de pluie enregistrées au site à l'étude durant l'été 2011

Un total de 265 mm de pluie a été enregistré sur le site durant les mois de juillet, août et septembre. La somme des normales mensuelles des précipitations moyennes à la station de La Grande Rivière A (tableau 14) pour les mois de juillet, août et septembre est de 265,45 mm. La pluviométrie de l'été 2011 correspond donc aux normales climatiques établies par Environnement Canada de 1971 à 2000.

2.2.3 HUMIDITÉ RELATIVE DE L'AIR

Il est important de rappeler que l'humidité relative à La Grande Rivière A est légèrement plus faible que celle observée au site à l'étude (voir section 2.1.3.2). Les données de la station météorologique de La Grande Rivière A compilées pour la période de 19971 à 2000 sont utilisées pour établir les moyennes mensuelles de l'humidité relative (tableau 18). Le taux d'humidité relative varie entre 65,5 et 81,1 % en moyenne.

Tableau 18. Normales mensuelles de la pression de vapeur et de l'humidité relative à la station météorologique de La Grande Rivière Aéroport (période de 1971 à 2000)

Mois	Pression de vapeur (kPa)	Humidité relative 0600lst (6 h) (%)	Humidité relative 1500lst (15 h) (%)
Janvier	0,1	71,9	73,0
Février	0,1	72,1	68,6
Mars	0,2	74,7	61,2
Avril	0,3	78,3	58,2
Mai	0,6	78,6	53,5
Juin	0,8	78,6	50,5
Juillet	1,1	84,2	55,2
Août	1,1	88,0	59,9
Septembre	0,9	90,3	68,7
Octobre	0,6	89,2	75,3
Novembre	0,4	87,5	82,9
Décembre	0,2	79,2	79,0
Moyenne annuelle	**0,5**	**81,1**	**65,5**

Source : Environnement Canada 2011

Les valeurs extrêmes de l'indice humidex sont présentées au tableau 19. L'extrême supérieur de l'indice humidex a été de 37,5 enregistré le 23 juin 1989. L'extrême inférieur a été de 0,1 enregistré le 4 janvier 1992

Tableau 19. Indices humidex extrêmes enregistrés mensuellement à la station météorologique de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Mois	Indice humidex extrême	Date (année/jour)	Journées avec humidex ≥ 30
Janvier	0,1	1992/04	0,0
Février	4,8	2000/26	0,0
Mars	11,1	1979/21	0,0
Avril	21,8	1980/30	0,0
Mai	33,9	1998/16	0,0
Juin	37,5	1989/23	1,2
Juillet	35,0	1990/28	1,5
Août	35,5	1996/07	1,3
Septembre	31,5	1996/02	0,1
Octobre	28,3	1997/09	0,0
Novembre	11,7	1977/03	0,0
Décembre	7,6	1982/03	0,0

Source : Environnement Canada 2011

2.2.4 VENT

Il est important de rappeler que les vitesses de vent enregistrées à la station de La Grande Rivière A sont généralement d'intensité supérieure à celle observée au site étudié (section 2.1.3.3).

Les données de vent ont été enregistrées à la station de La Grande Rivière A par Environnement Canada de 1971 à 2000. Les vitesses du vent sont généralement observées à 10 m du sol. Le tableau 20 présente les vitesses mensuelles moyennes du vent ainsi que la provenance dominante.

Les vents dominants à la station de La Grande Rivière A (tableau 20) sont principalement influencés par les configurations de pression à grande échelle. En hiver comme en été, les vents proviennent souvent de l'ouest. Les vents en provenance du sud et du sud-ouest sont observés d'octobre à décembre. La vitesse moyenne du vent est de 14,9 km/h. Elle varie durant l'année entre 13,8 et 16,2 km/h.

Tableau 20. Indices humidex extrêmes enregistrés mensuellement à la station météorologique de la station météorologique de La Grande Rivière A (période de 1971 à 2000)

Mois	Vitesse moyenne (km/h)	Provenance dominante
Janvier	14,4	Ouest
Février	13,8	Ouest
Mars	14,6	Ouest
Avril	14,4	Ouest
Mai	15,0	Ouest
Juin	15,5	Ouest
Juillet	14,5	Ouest
Août	14,6	Ouest
Septembre	15,9	Ouest
Octobre	16,2	Sud
Novembre	16,0	Sud-ouest
Décembre	14,3	Sud
Année	**14,9**	**Ouest**

Source : Environnement Canada 2011

Les vents extrêmes (tableau 21) atteignent des vitesses de l'ordre de 93 km/h, soit six fois la vitesse moyenne. Ces vents proviennent le plus souvent de l'ouest, mais ils peuvent provenir aussi du nord-ouest et du sud-ouest.

Les rafales de vent (tableau 22) atteignent des vitesses de l'ordre de 122 km/h. Les rafales enregistrées proviennent principalement de l'ouest, du nord-ouest et du sud-ouest.

Tableau 21. Vitesses extrêmes des vents enregistrées mensuellement à la station météorologique de La Grande Rivière Aéroport (période de 1971 à 2000)

Mois	Vitesse (km/h)	Date (année/jour)
Janvier	57,0	1978/10
Février	56,0	2000/09
Mars	72,0	2002/11
Avril	63,0	1984/28
Mai	56,0	1987/13
Juin	59,0	1978/19
Juillet	65,0	1978/18
Août	65,0	1978/12
Septembre	65,0	1992/09
Octobre	93,0	1984/28
Novembre	74,0	1994/22
Décembre	67,0	1982/04

Source : Environnement Canada 2011

Tableau 22. Rafales de vent enregistrées mensuellement à la station météorologique de La Grande Rivière Aéroport (période de 1971 à 2000)

Mois	Vitesse (km/h)	Date (année/jour)	Direction
Janvier	83,0	1990/28	Ouest
Février	78,0	1990/13	Nord-ouest
Mars	89,0	1986/23	Sud-ouest
Avril	85,0	1984/28	Sud-est
Mai	81,0	1987/13	Sud-ouest
Juin	82,0	1999/30	Ouest
Juillet	104,0	1984/23	Ouest
Août	102,0	1978/12	Sud-ouest
Septembre	93,0	1989/29	Ouest
Octobre	122,0	1984/28	Ouest
Novembre	89,0	1982/21	Sud-ouest
Décembre	85,0	1982/04	Ouest

Source : Environnement Canada 2011

2.2.5 INSOLATION

Les normales d'insolation effectives proviennent du document *Normales climatiques au Canada 1971-2000* et ont été compilées à partir des données de la station de La Grande Rivière A. Le tableau 23 fournit les valeurs extrêmes quotidiennes d'insolation en heures. Le maximum d'insolation effective observée est 17,2 h le 19 juin 1996. Par ailleurs, le minimum a été enregistré le 13 décembre 1987 avec 6,9 h d'insolation.

Tableau 23. Valeurs extrêmes quotidiennes d'insolation effective à la station de La Grande Rivière A (période de 1977 à 2000)

Mois	Insolation maximale mesurée (h)	Date (année/jour)
Janvier	8,4	2000/28
Février	10,0	1989/27
Mars	12,1	1989/31
Avril	14,3	1977/27
Mai	16,0	1977/27
Juin	17,2	1996/19
Juillet	16,3	1978/01
Août	14,8	1981/05
Septembre	12,5	1983/02
Octobre	9,8	1987/03
Novembre	8,7	1985/02
Décembre	6,9	1987/13

Source : Environnement Canada 2011

3 HYDROLOGIE

L'ensemble des informations présentées dans cette section dresse un portrait sommaire des conditions hydrologiques de la zone à l'étude. Elles peuvent être utilisées pour évaluer les impacts du projet minier Rose. Toutefois, leur utilisation pour la conception d'ouvrages est laissée au jugement du concepteur et n'engage aucune responsabilité des rédacteurs de ce document.

Les analyses hydrologiques réalisées portent sur la détermination des débits moyens, de crue et d'étiage de chacun des cours d'eau présents dans le secteur étudié.

3.1 CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude présentée à la carte 3 couvre les bassins versants potentiellement affectés par les activités minières.

Cinq cours d'eau sont potentiellement affectés par les diverses options d'aménagement envisagées. Il s'agit des cours d'eau suivants présentés sur la carte 4 :

- le ruisseau A, principal exutoire du lac 1, au sud-ouest de la zone à l'étude;
- le ruisseau B, au centre de la zone à l'étude, principal exutoire du lac 2 et lien hydraulique entre les lacs 2 et 3;
- le ruisseau C, au nord-est de la zone d'étude, exutoire du lac 4;
- le ruisseau E, au nord-ouest de la zone d'étude, connexion hydraulique entre le lac 3 et le réservoir Eastmain-1;
- le ruisseau F, au sud-est de la zone d'étude, exutoire du lac 6.

Trois lacs, localisés au centre de la zone à l'étude (lacs 1, 2 et 3), pourraient également être affectés par le projet. La bathymétrie de chacun des lacs a donc été réalisée afin de caractériser les superficies et volumes potentiellement impactés par le projet.

Tel que montré sur la carte 3, le secteur à l'étude est localisé à la limite de deux bassins versants importants, soit le bassin versant de la rivière Pontax au sud-ouest et le bassin versant de la rivière Eastmain au nord-est. Le lac 2 est en tête du bassin versant drainé vers le réservoir Eastmain. Par ailleurs, les lacs 1, 4 et 6 sont situés en tête du bassin versant qui s'étend au sud-ouest du secteur analysé. Ce réseau hydrographique s'écoule vers la rivière Wachiskw qui se jette dans la rivière Pontax.

La zone à l'étude est parsemée de zones humides qui opèrent un laminage significatif sur les cours d'eau. Le relief est généralement vallonné et localement montagneux. L'altitude varie entre 320 m sur les collines en tête de bassin versant et environ 276 m aux abords des lacs.

La carte 5 représente les différents bassins versants des cours d'eau étudiés. Le tableau 24 présente, pour chacun des cours d'eau de la zone d'étude, les principales caractéristiques servant à évaluer l'ordre de grandeur des débits.

Tableau 24. Principales caractéristiques des cours d'eau de la zone d'étude

Site du cours d'eau	Superficie de bassin versant (km²)	Pente moyenne de bassin versant (%)	Pente du cours d'eau (%)	Proportion de lacs (%)
A	0,63	18	0,20	11
B	0,53	25	0,23	7
C	3,42	12	0,40	13
D	4,13	14	0,23	18
E	1,11	8	0,65	3

3.2 MÉTHODOLOGIE

3.2.1 APPROCHE GÉNÉRALE

La caractérisation hydrologique de la zone d'étude est effectuée pour les différents sous-bassins des cours d'eau identifiés à la section 3.3. Deux approches distinctes sont utilisées pour chaque cours d'eau :

- La première approche consiste à analyser les données recueillies sur le terrain en 2011 et à établir les limnigrammes et les hydrogrammes des cours d'eau jaugés. Les précipitations enregistrées sur le site sont comparées avec les données recueillies sur les cours d'eau de manière à présenter le portrait du ruissellement dans les conditions prévalant durant les campagnes de relevés.
- La seconde approche vise à établir les débits moyens, de crue et d'étiage à partir des données hydrométriques disponibles dans le secteur ou en utilisant diverses méthodes d'estimation. À cet effet, une recherche des données hydrométriques disponibles est d'abord effectuée et leur potentiel d'application au site à l'étude est établi à l'aide d'une série de critères.

Pour permettre une comparaison des débits générés sur des bassins versants de différentes superficies, ceux-ci seront convertis en débits spécifiques, soit le débit divisé par la superficie du bassin versant, exprimé en litres par seconde, par kilomètre carré (L/s/km²).

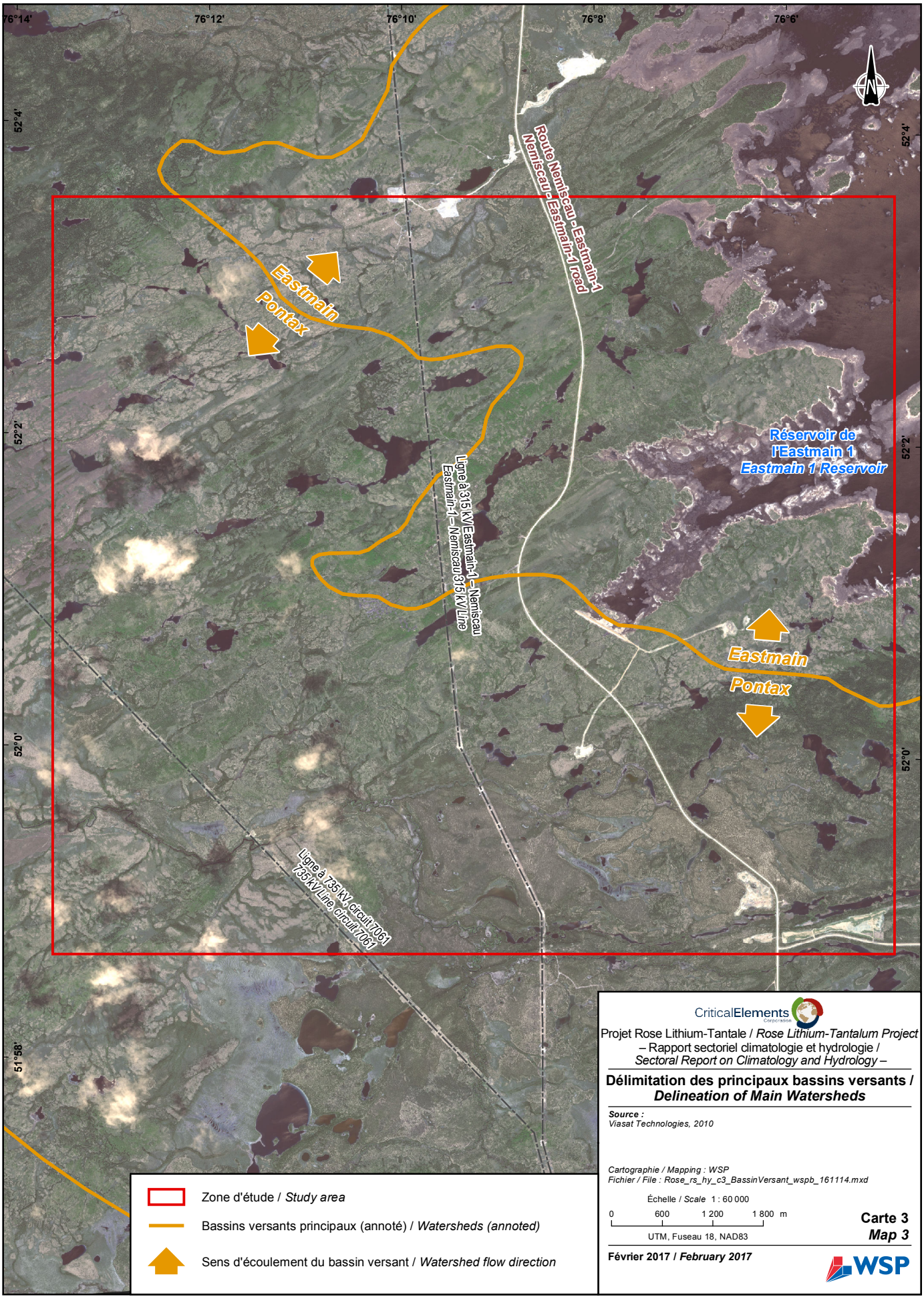
3.2.2 DONNÉES DISPONIBLES

3.2.2.1 CAMPAGNES DE RELEVÉS 2011

Deux campagnes de terrain ont été réalisées afin de récolter des données spécifiques à l'hydrologie de la zone d'étude.

La première campagne s'est déroulée du 4 au 7 juillet 2011. À cette étape du projet, cinq sites de relevés hydrologiques avaient été identifiés pour caractériser les écoulements des zones potentiellement perturbées par les activités minières, soit les ruisseaux A, B, C, E et F (carte 4). Les travaux suivants ont été réalisés au cours de cette campagne :

- l'installation d'un pluviomètre;
- la mise en place de cinq sondes à niveau d'eau (sites A, B, C, E et F);
- le jaugeage de cinq cours d'eau (sites A, B, C, E et F);
- le relevé des sections transversales du cours d'eau et des berges à l'endroit des jaugeages des cinq sites;
- la mesure d'une ligne d'eau à chaque site;
- la bathymétrie des lacs 1 et 2.



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Rapport sectoriel climatologie et hydrologie /
Sectoral Report on Climatology and Hydrology –

Délimitation des principaux bassins versants /
Delineation of Main Watersheds

Source :
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_hy_c3_BassinVersant_wspb_161114.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 60 000

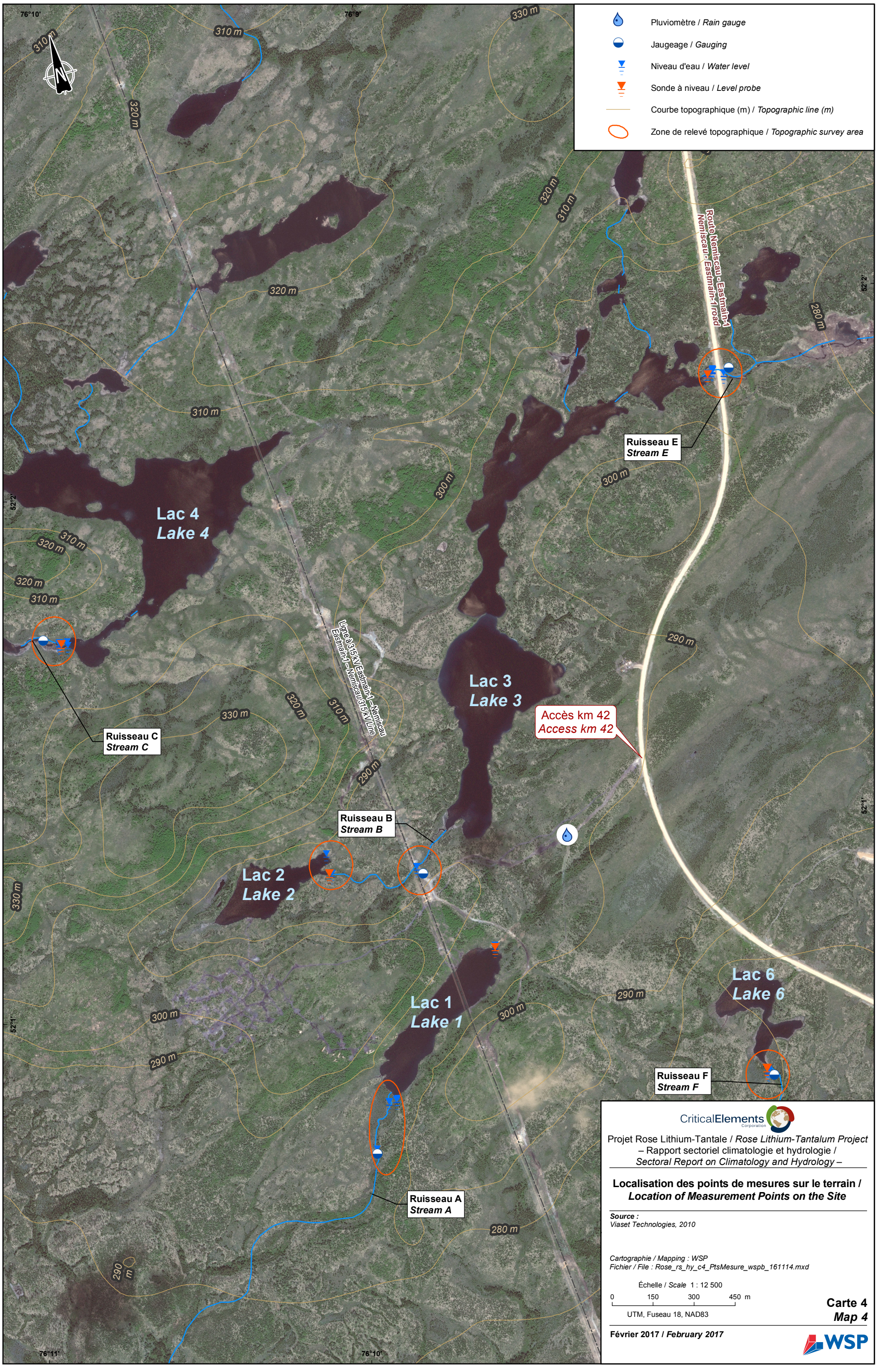
0 600 1 200 1 800 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 3
Map 3

Février 2017 / *February 2017*

WSP



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Rapport sectoriel climatologie et hydrologie /
Sectoral Report on Climatology and Hydrology –

Localisation des points de mesures sur le terrain /
Location of Measurement Points on the Site

Source :
Viaset Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_hy_c4_PtsMesure_wspb_161114.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 12 500

0 150 300 450 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 4
Map 4

Février 2017 / *February 2017*

WSP

Bassins versants des ruisseaux (annoté) / *Stream watersheds (annoted)*

Ruisseau C
Stream C
(3,42 km²)

Lac 4
Lake 4

Route Nemiscau Eastmain-1
Nemiscau - Eastmain-1 road

Ruisseau E
Stream E
(4,13 km²)

Lac 3
Lake 3

Lac 2
Lake 2

Ruisseau B
Stream B
(0,53 km²)

Ruisseau A
Stream A
(0,63 km²)

Lac 1
Lake 1

Ruisseau F
Stream F
(1,1 km²)

Lac 6
Lake 6

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

76°11' 76°10' 76°9'
52°2' 52°1' 52°0'

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Rapport sectoriel climatologie et hydrologie /
Sectoral Report on Climatology and Hydrology –

Bassins versants des cours d'eau étudiés /
Watersheds of the Studied Watercourses

Source :
Viaset Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_hy_c5_BassinVersantAEtude_wspb_161114.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 15 000
0 150 300 450 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 5
Map 5

Février 2017 / *February 2017*

WSP

La deuxième série de mesures a été réalisée les 5 et 6 octobre 2011. À cette étape du projet, le lac 3 est devenu susceptible d'être affecté par les activités minières. Une bathymétrie complète du lac a donc été réalisée. Les travaux suivants ont également été réalisés au cours de cette campagne :

- le jaugeage de cinq cours d'eau (sites A, B, C, E et F);
- la mesure du niveau d'eau à chaque site;
- la récupération des cinq sondes à niveau installées en juillet;
- la récupération du pluviomètre.

3.2.2.2 DONNÉES HYDROMÉTRIQUES DISPONIBLES

Peu de cours d'eau sont jaugés dans le Nord-du-Québec. Ceux qui le sont possèdent des superficies de bassins versants beaucoup plus grandes que les cours d'eau visés dans la présente étude, de l'ordre de plusieurs milliers de kilomètres carrés.

Une recherche de petits bassins versants jaugés par le Centre d'expertise hydrique du Québec (« CEHQ ») sur une période d'au moins 10 ans a été réalisée sur le territoire de la Baie-James, dans la région hydrologique 09, soit celle de la zone d'étude.

Les stations hydrométriques de débit opérées par le CEHQ qui sont situées dans un rayon de 110 km de la zone à l'étude sont répertoriées au tableau 25 et localisées sur la carte 2. Seules les séries présentant un minimum de 10 années de données ont été retenues.

Pour fournir des séries de données jugées représentatives des cours d'eau de la zone d'étude, les stations doivent répondre aux critères suivants :

- faire partie de la même région hydrographique, soit la région 09;
- se situer à une distance raisonnable de la zone d'étude pour être soumises aux mêmes conditions climatiques;
- drainer un bassin versant de taille similaire aux bassins versants des cours d'eau étudiés;
- fournir des séries de données suffisamment longues pour bien illustrer les moyennes, les crues et les étiages – au moins 10 années de données;
- être assez récentes pour représenter les conditions actuelles et tenir compte des événements climatiques récents.

Tableau 25. Stations hydrométriques situées à l'intérieur de 110 km de la zone d'étude

ID	Nom	Bassin versant (km²)	Période d'enregistrement	Distance de la zone d'étude (km)	Coordonnées	
					Lat.	Long.
90602	Eastmain	27 700	1959-1980	24	52° 11' 50''	75° 59' 31''
90605	Rivière à l'Eau Claire	1 870	1961-1981	27	52° 12' 44''	75° 53' 13''
90609	Opinaca Réservoir	3 700	1959-1976	58	52° 22' 35''	76° 46' 25''
90607	Rivière Gipouloux	3 390	1959-1980	71	52° 39' 8''	76° 11' 10''
90603	Ruisseau Rapin	85,5	1959-1972	75	52° 20' 30''	77° 05' 31''
90606	Rivière Giard	1 970	1959-1976	84	52° 46' 14''	76° 09' 37''
90613	Eastmain	21 400	1979-2004	110	52° 10' 16''	74° 35' 32''

La station Eastmain 90602, localisée le plus près de la zone à l'étude, possède un bassin versant 5 000 fois plus grand que les bassins versants des cours d'eau analysés. Ainsi, il n'est pas possible d'utiliser cette station pour l'estimation des différents débits. De la même façon, les stations Opinaca Réservoir, Rivière Gipouloux et Eastmain 90613 présentent des bassins versants de dimensions trop importantes pour être utilisées dans l'estimation des débits moyens, de crue et d'étiage des ruisseaux à l'étude.

Les stations Rivière à l'Eau Claire, Ruisseau Rapin et Rivière Giard enregistrent les données de bassins versants de 20 à 400 fois plus importants que les bassins étudiés. Cependant, il est important de noter qu'aucune station de superficie plus petite ne se trouve sur le territoire de la Baie-James, dans la région hydrologique 09.

Les séries de données issues des stations Ruisseau Rapin et Rivière Giard sont incomplètes, par conséquent elles ne peuvent pas être utilisées pour l'estimation des débits moyens.

La station hydrométrique Rivière à l'Eau Claire, présentant des séries de données complètes sur 17 années, a été retenue pour l'estimation des débits moyens. Le rapport des bassins versants reste cependant trop important pour que les débits de crue puissent être calculés par la méthode de transposition de bassin versant.

L'estimation des débits de crue sera réalisée par la méthode rationnelle présentée plus loin.

3.2.3 OUTILS DE CARACTÉRISATION DES CRUES, ÉTIAGES ET DÉBITS MOYENS

3.2.3.1 ESTIMATION DES DÉBITS MOYENS

Puisque les données recueillies sur le site du projet minier Rose ne couvrent que l'été 2011, il est nécessaire d'avoir recours à de plus longues séries de données pour établir les débits moyens des cours d'eau de la zone d'étude. À cette fin, la série de données provenant de la station 090605 (Rivière à l'Eau Claire) a été utilisée.

La figure 11 présente l'hydrogramme spécifique moyen calculé à partir des données de la rivière à l'Eau Claire. Le tableau 26 présente les débits moyens spécifiques pour chaque mois et pour l'année complète. Comme le montre la figure, le régime d'écoulement de cette rivière est caractérisé par un étiage sévère en hiver, une forte crue printanière, dont la pointe survient fin mai, suivie d'une baisse rapide du débit. Le débit moyen estival est soutenu avec une valeur autour de la moyenne jusqu'en octobre, début de la période de gel.

Tableau 26. Débits moyens spécifiques de la station 090605 (Rivière à l'Eau Claire) entre 1961 et 1981

Période	Débit moyen de la station 090605 (m^3/s)	Débit spécifique ($L/s/km^2$)
Janvier	17,6	9,4
Février	13,5	7,2
Mars	11,4	6,1
Avril	13,6	7,3
Mai	59,5	31,8
Juin	60,2	32,2
Juillet	41,1	22,0
Août	42,7	22,8

Période	Débit moyen de la station 090605 (m³/s)	Débit spécifique (L/s/km²)
Septembre	41,9	22,4
Octobre	47,8	25,6
Novembre	42,4	22,7
Décembre	28,2	15,1
Année	**35,0**	**18,7**

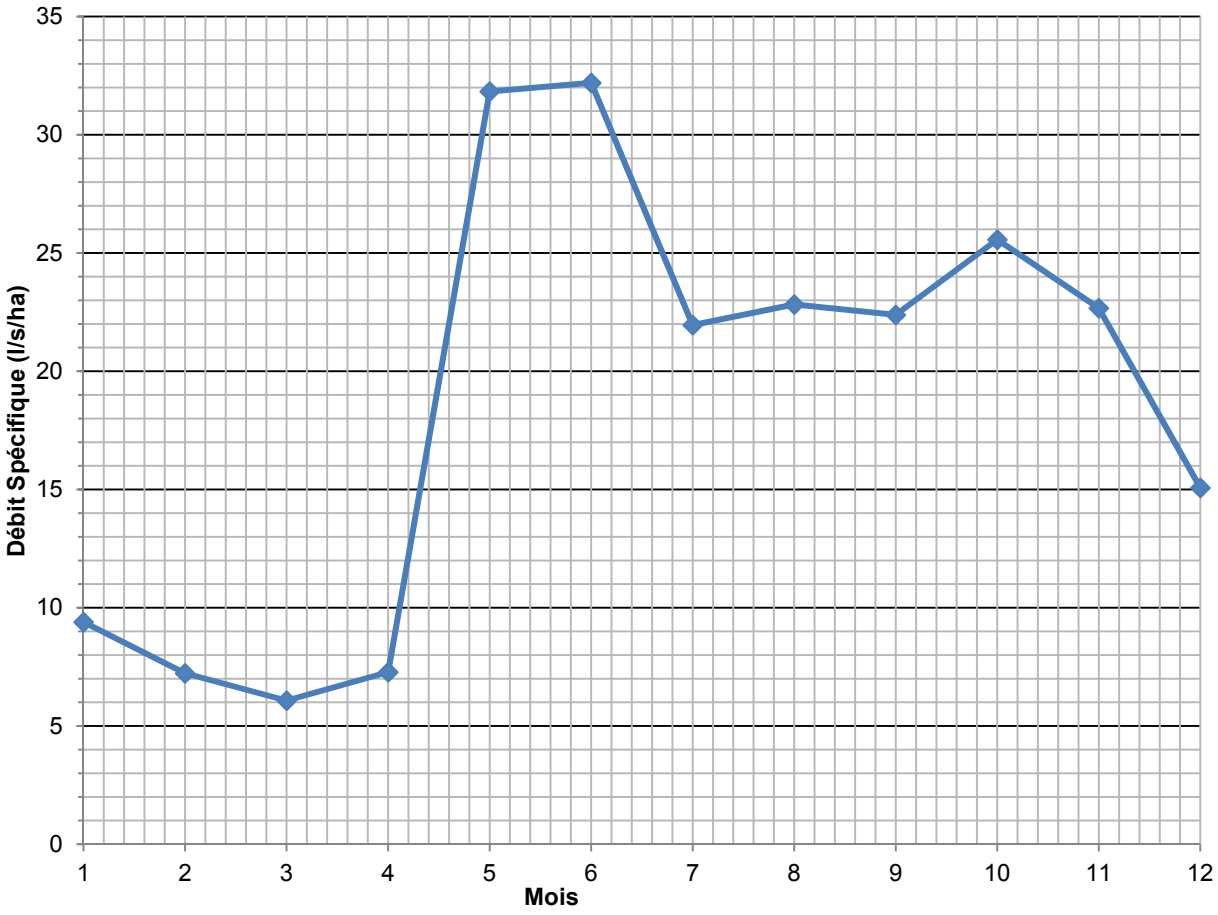


Figure 11. Hydrogramme spécifique moyen de la station 090605 (Rivière à l'Eau Claire, bassin versant de 1 870 km²)

3.2.3.2 CARACTÉRISATION DES CRUES

Méthode rationnelle

La méthode rationnelle, dans sa version présentée par le ministère des Transports du Québec (MTQ, 2004), a été employée pour l'ensemble des cours d'eau à l'étude. Il s'agit en effet de la méthode d'estimation des débits de crue la plus appropriée pour des bassins versants de dimensions inférieures à 25 km². L'équation à la base de cette méthode a la forme suivante :

$$Q = 0{,}278 * C * F_L * I * A$$

Où :

Q = est le débit de pointe (m³/s)
C = est le coefficient de ruissellement de pointe
F_L = est un coefficient de laminage
I = est l'intensité des précipitations (mm/h)
A = est la superficie du bassin versant (km²)

Le coefficient de ruissellement C est déterminé en tenant compte de la nature du sol, du couvert forestier et de la pente. Aucune carte de dépôts de surface du ministère des Ressources naturelles et de la Faune n'existe en 2011 dans le secteur de la zone à l'étude. Les cartes existantes sont situées directement au sud du 52e parallèle, soit quelques kilomètres au sud du futur site minier. Selon la carte des dépôts de surface voisins du site à l'étude, le sol est majoritairement constitué de dépôts glaciaires (till indifférencié) et de dépôt fluvio-glaciaire (pro-glaciaire) dont la classification hydrologique est B (selon la classification du MTQ [2004]). Les bassins versants sont boisés et leur relief est montagneux (pente moyenne de bassin versant supérieure à 8 %). La valeur attribuée au coefficient de ruissellement est de 0,26, ce qui signifie que la pointe de crue est constituée de 26 % des apports sur le bassin versant.

Le coefficient de laminage F_L reproduit l'effet de laminage des crues par les milieux humides. Il atténue la pointe de l'hydrogramme de ruissellement en tenant compte de la proportion de lacs et de marécages présents sur le bassin versant, ainsi que de leur localisation par rapport au cours d'eau. La valeur attribuée varie de 0,55 à 0,73.

Les courbes IDF sont extraites du logiciel AquaIDF (Aquapraxis, 2005) pour la station météorologique située à proximité du site à l'étude. La station retenue dans le cadre de cette étude est celle de La Grande Rivière A présentée au tableau 27. La durée des précipitations est fonction du temps de concentration de chaque bassin versant. De plus amples détails sur la procédure de calculs et sur les hypothèses sous-jacentes de la méthode sont fournis dans le *Manuel de conception des ponceaux* (MTQ, 2004).

Tableau 27. Station hydrométrique de La Grande Rivière A

ID	Nom	Période d'enregistrement	Coordonnées	
			Latitude	Longitude
7093715	La Grande Rivière A	1977-1990	53° 41' 33''	77° 44' 55''

Afin de tenir compte des changements climatiques, les débits de pointe sont majorés de 10 %, tel que recommandé par le MTQ (2004).

3.2.3.3 CARACTÉRISATION DES ÉTIAGES

Les étiages des cours d'eau québécois surviennent durant deux périodes, la première étant l'hiver, alors que les précipitations tombent sous forme solide et ruissellent très peu pour alimenter les cours d'eau, la seconde étant l'été, alors que surviennent des périodes de sécheresse plus ou moins longues. De manière générale, au Québec, les étiages hivernaux sont plus sévères que les étiages estivaux. Également, plus le bassin versant est petit, plus les étiages sont sévères.

Afin d'offrir un portrait des débits d'étiage à un endroit quelconque de l'ensemble du territoire québécois, le CEHQ a calculé et cartographié les débits d'étiage de plusieurs cours d'eau du Québec (CEHQ, 2005). Trois valeurs de débits d'étiage représentatifs ont été estimées aux stations hydrométriques québécoises pour la période annuelle (pour inclure les étiages hivernaux) et estivale (du 1er juin au 31 octobre) :

- $Q_{2,7}$ et $Q_{10,7}$: débits d'étiage de récurrence 2 ans et 10 ans calculés sur une plage de 7 jours consécutifs;
- $Q_{5,30}$: débit d'étiage de récurrence 5 ans calculé sur une plage de 30 jours consécutifs.

Les valeurs sont présentées sous forme de débit spécifique. Les séries de données estivales et annuelles ont été validées à l'aide de différents tests statistiques (Kendall, Wald-Wolfowitz). Des lois de distribution pour les débits d'étiage ont ensuite été ajustées à l'aide du logiciel HYFRAN développé par l'Institut national de la recherche scientifique - Eau, Terre et Environnement (« INRS-ETE »).

Deux stations de la région 09 traitées dans l'étude du CEHQ sont présentées au tableau 28 avec leurs débits spécifiques d'étiage respectifs. Les stations Rivière Giard et Rivière à l'Eau Claire sont respectivement situées à 84 km et 27 km du secteur à l'étude. Leurs bassins versants sont cependant de 450 à 3 000 fois plus importants que les bassins versants des ruisseaux à l'étude.

Tableau 28. Débits spécifiques d'étiage pour deux stations de la région 09

Caractéristique	Rivière Giard station 090606	Rivière à l'Eau Claire station 090605
Bassin versant (km²)	1 970	1 870
$Q_{2,7}$ estival (L/s/km²)	9,31	13,5
$Q_{10,7}$ estival (L/s/km²)	5,76	8,95
$Q_{5,30}$ estival (L/s/km²)	7,79	11,39
$Q_{2,7}$ annuel (L/s/km²)	3,5	5,51
$Q_{10,7}$ annuel (L/s/km²)	2,54	4,27
$Q_{5,30}$ annuel (L/s/km²)	2,96	4,8

Tel que mentionné précédemment, plus le bassin versant est de petite taille, plus les étiages peuvent être sévères. Les stations disponibles possédant des bassins versants beaucoup plus importants que les bassins versants à l'étude, les débits d'étiage les plus faibles seront retenus, soit les valeurs de la station Rivière Giard.

Toutefois, les valeurs calculées doivent donc être comparées avec les débits obtenus par jaugeage au cours de l'été 2011 afin d'assurer la cohérence entre les estimations et les observations.

3.3 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU A

3.3.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011

Le ruisseau A draine un bassin versant montagneux de 0,63 km². La pente moyenne du bassin versant est de 18 %. Tel que montré sur les photographies en annexe 1, l'exutoire du lac 1 est un ancien barrage de castor étendu sur une distance approximative de 45 m. La présence de plusieurs petits cours d'eau intermittents et de multiples écoulements souterrains juste en aval de ce barrage rend difficile la collecte de données directement à l'exutoire du lac 1. Les données de débits ont donc été prises à 170 m en aval de l'exutoire du lac dans une vallée où le ruisseau A semble former un ruisseau unique. Une sonde limnimétrique a été installée à l'extrémité nord-est du lac. La carte 4 présente la localisation des sites de jaugeage et de la sonde.

Des jaugeages ont été effectués lors de deux campagnes de terrain de manière à établir une relation entre le niveau mesuré à la sonde et le débit du cours d'eau au site. Le tableau 29 présente les dates et résultats de ces jaugeages. La figure 12 présente le limnigramme au site A, mis en relation avec les précipitations enregistrées sur le site.

Tableau 29. Résultats des jaugeages du ruisseau A

Site	Date du jaugeage	Niveau d'eau à la sonde (m)	Débit jaugé (L/s)	Débit spécifique (L/s/km²)
Ruisseau A	05/07/2011	285,630	11	16,82
	06/10/2011	285,686	10	16,19

Les jaugeages ont été réalisés dans des conditions d'hydraulicité élevées (285,63 m et 265,68 m) et similaires, ce qui ne permet pas d'établir de relation niveau-débit. Il est possible de constater cependant que la variation de 5 cm du niveau du lac n'a pas d'influence majeure sur l'ordre de grandeur du débit du ruisseau A. Ceci peut être expliqué par l'aspect diffus des écoulements à l'exutoire du lac, la nature des sols et la précision des données.

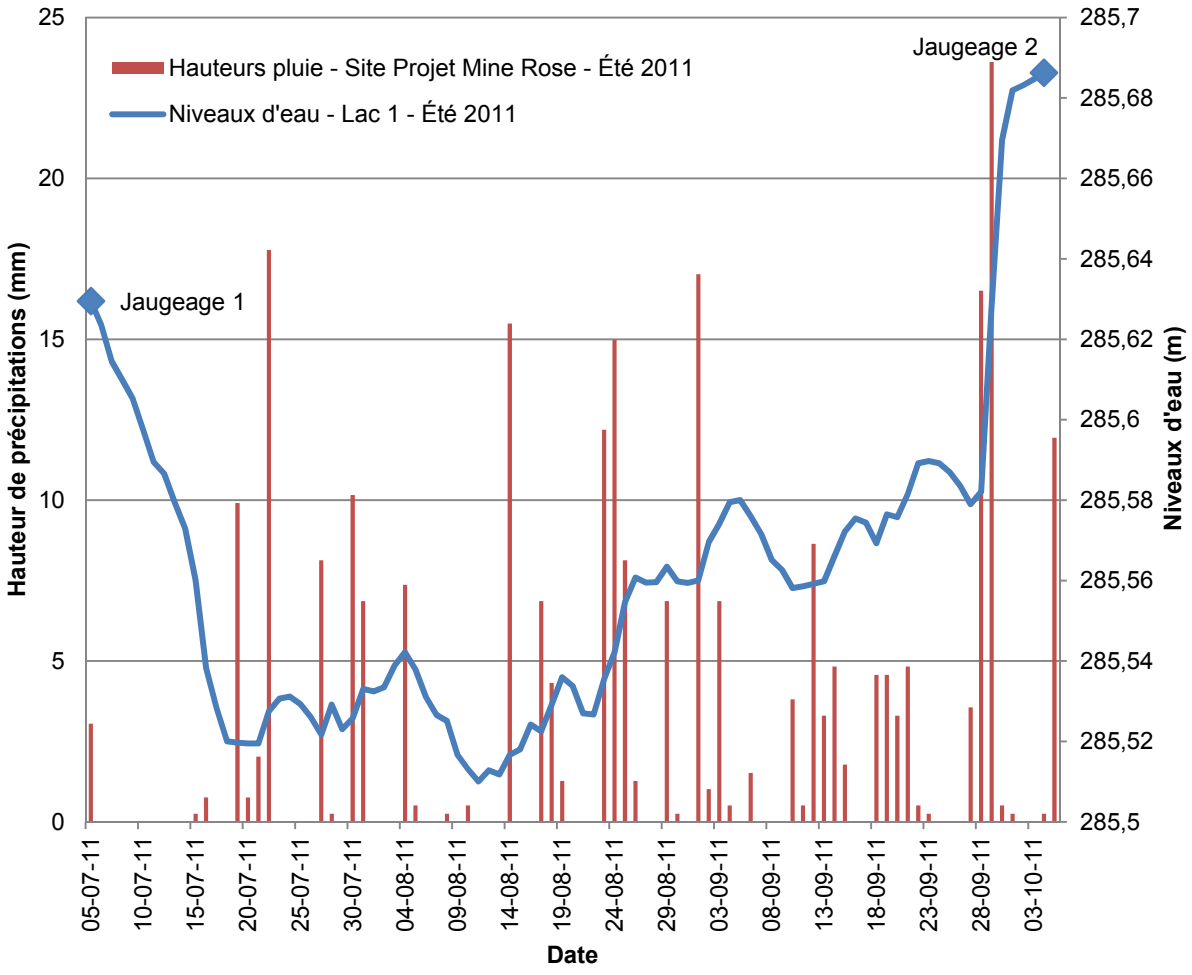


Figure 12. Niveaux d'eau mesurés au lac 1 et précipitations enregistrées (entre le 5 juillet et le 6 octobre 2011)

Le niveau du lac 1 a atteint un minimum de 285,51 m le 12 août 2011, soit 12 cm de moins que le niveau du 5 juillet 2011. À partir du 12 août, les niveaux d'eau remontent par paliers jusqu'à atteindre 285,68 m le 6 octobre, soit une augmentation de 17,6 cm. Le bassin versant est de très petite taille, il réagit donc rapidement aux averses. Des précipitations de l'ordre de 10 mm engendrent une variation du niveau du lac de 1 cm. Les 44 mm de précipitations observées du 28 au 30 juillet ont résulté en une augmentation du niveau du lac de 10 cm. Le niveau d'eau redescend rapidement lors de périodes sans précipitation. En effet, du 7 au 19 juillet, aucune précipitation importante n'est constatée et le niveau diminue de 10 cm. L'étiage estival sur 7 jours a été observé du 10 au 17 août, avec un niveau moyen de 285,51 m pour cette période. Les pluies quotidiennes enregistrées ont des récurrences inférieures à 2 ans.

3.3.2 DÉBIT MOYEN

Le débit spécifique moyen annuel établi pour la région est de 18,7 L/s/km², tel que calculé à partir des données de la station 090605. À partir de cette donnée, le débit moyen annuel du ruisseau A est estimé à 11 L/s. À titre indicatif, les débits moyens du ruisseau A aux mois de juillet et octobre estimés à partir des données de la station Rivière à l'Eau Claire sont de 13 L/s et 16 L/s respectivement. Par ailleurs, les débits jaugés sont de 11 L/s en juillet et de 10 L/s en octobre, soit 10,5 L/s en moyenne. Les débits estimés à partir des données de la station Rivière à l'Eau Claire sont donc supérieurs aux débits jaugés. Le débit moyen annuel du ruisseau A est donc inférieur à 11 L/s.

3.3.3 DÉBIT DE CRUE

La méthode rationnelle est utilisée pour évaluer les débits de crue du ruisseau A. Le tableau 30 présente les crues associées à différentes périodes de retour.

Tableau 30. Débits de crues estimées au ruisseau A pour différentes périodes de retour

Période de retour (ans)	Débit de pointe* (m³/s)	Débit + 10 % (L/s)
2	0,58	630
10	1,16	1280
25	1,45	1600
50	1,67	1840
100	1,89	2080

** Débit estimé par la méthode rationnelle (MTQ, 2005).*

3.3.4 DÉBIT D'ÉTIAGE

Le débit d'étiage est estimé à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station Rivière Giard par le CEHQ (2005). Le tableau 31 présente ces résultats appliqués aux bassins versants du ruisseau A. Il faut toutefois considérer que la station de référence possédant un bassin versant beaucoup plus grand (1 970 km²), les débits d'étiage estimés à partir de cette station sont susceptibles d'être surestimés.

Tableau 31. Débits de crues estimées au ruisseau A pour différentes périodes de retour

Débit caractéristique	Débit spécifique d'étiage (L/s/km²)	Débit d'étiage au ruisseau A (L/s)
$Q_{2,7}$ estival	9,31	6
$Q_{10,7}$ estival	5,76	4
$Q_{5,30}$ estival	7,79	5
$Q_{2,7}$ annuel	3,5	2
$Q_{10,7}$ annuel	2,54	1,6
$Q_{5,30}$ annuel	2,96	1,8

3.3.5 CARACTÉRISATION DU LAC 1

L'annexe 1 présente des photographies du lac 1 susceptible d'être affecté par le projet minier Rose. Une bathymétrie du lac a été réalisée lors de la première campagne de terrain en juillet 2007. La figure fournit à l'annexe 2 présente les relevés bathymétriques effectués. La superficie et le volume du lac 1, en date du 5 juillet 2011, sont respectivement de 77 380 m² et 90 050 m³.

3.4 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU B

3.4.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011

Le ruisseau B est le principal exutoire du lac 2. Le lac étant situé en tête de bassin versant, la superficie drainée par le ruisseau B est restreinte et s'élève à 0,53 km². L'exutoire du lac 2 est composé de plusieurs écoulements de surface et souterrain, tel que montré sur les photographies à l'annexe 1. Le ruisseau B s'apparente à un ruisseau unique quelques dizaines de mètres après la sortie du lac, soit au droit du sentier directement sous les lignes électriques. Les jaugeages ont été réalisés à cet endroit lors des campagnes de juillet et octobre 2011. Une sonde limnimétrique a été installée en juillet 2011 dans le lac, directement en amont de l'exutoire. La sonde a enregistré les niveaux d'eau du lac jusqu'en octobre.

Tel que l'indique le tableau 32, les 2 jaugeages au ruisseau B ont été réalisés dans des conditions d'hydraulicité moyenne et très semblable (niveaux de 290,85 m et 290,86 m), ce qui ne permet pas d'établir une courbe de tarage pour convertir les niveaux en débit.

Tableau 32. Débits de crues estimées au ruisseau A pour différentes périodes de retour

Site	Date du jaugeage	Niveau d'eau à la sonde (m)	Débit jaugé (L/s)	Débit spécifique (L/s/km²)
Ruisseau B	05/07/2011	290,85	16	30,93
	06/10/2011	290,86	19	35,06

La figure 13 présente le limnigramme au lac 2, mis en relation avec les précipitations enregistrées sur le site.

Le niveau d'eau du lac 2 a diminué de 12 cm entre le 5 juillet (début des enregistrements) et le 12 août 2011. À la suite d'une précipitation totale de 21 mm enregistrée du 21 au 23 juillet, le niveau du lac a augmenté de quelques centimètres. La réaction très rapide à la faible précipitation observée est caractéristique de la petite taille du bassin versant étudié. À partir du 12 août 2011, le niveau augmente progressivement jusqu'à un maximum de 290,92 m. Les 44 mm de précipitations observées du 28 au 30 juillet ont provoqué une augmentation du niveau du lac d'environ 14 cm en 3 jours. Le bassin versant réagit donc rapidement et de façon importante aux précipitations. Par ailleurs, le niveau d'eau redescend rapidement lors de périodes sans précipitations, tel que constaté en début et en fin de période d'enregistrement. L'étiage estival sur 7 jours a été observé du 10 au 17 août, avec un niveau moyen de 290,69 m pour cette période.

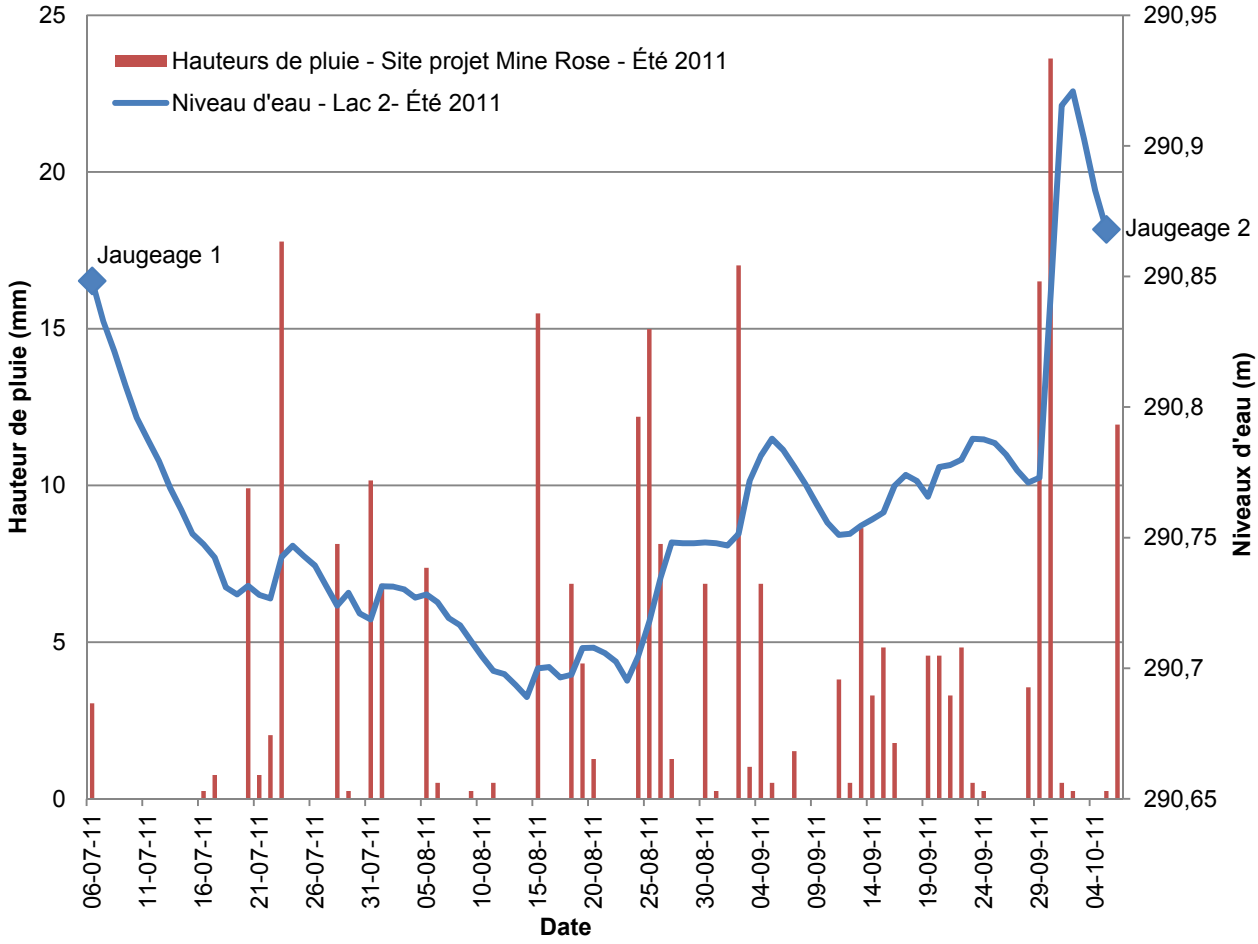


Figure 13. Niveaux d'eau mesurés au lac 2 et des précipitations enregistrées (entre le 5 juillet et le 6 octobre 2011)

3.4.2 DÉBIT MOYEN

Le débit spécifique moyen annuel établi pour la région est de 18,7 L/s/km², tel que calculé à partir des données de la station 090605 Rivière à l'Eau Claire (voir section 4.2.4). À partir de cette donnée, le débit moyen annuel du ruisseau B est estimé à 9 L/s.

Durant la période d'enregistrement de la sonde à niveau au lac 2, le niveau moyen s'est établi à 290,75 m, soit 10 cm plus bas que le niveau lors du jaugeage du 3 juillet 2010. Cette journée, le débit a été estimé à 16 L/s. Avec un bassin versant de 0,53 km², il s'agit d'un débit spécifique moyen de 30,9 L/s/km². Ce débit est supérieur à celui estimé pour la période de juillet à octobre au tableau 33 (de 22 à 25,6 L/s/km²). Les débits moyens de la station 090605 sous-estiment les débits du ruisseau B. Cette différence est principalement explicable par la différence des superficies des bassins versants comparés.

3.4.3 DÉBIT DE CRUE

Les débits de crues du ruisseau B sont estimés à partir de la méthode rationnelle. Le tableau 33 présente les crues associées à différentes périodes de retour.

Tableau 33. Débits de crues estimées au ruisseau B pour différentes périodes de retour

Période de retour (ans)	Débit de pointe (m³/s)	Débit + 10 % (L/s)
2	0,6	600
10	1,1	1 200
25	1,4	1 500
50	1,6	1 800
100	1,8	2 000

3.4.4 DÉBIT D'ÉTIAGE

Le débit d'étiage est estimé à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station Rivière Giard par le CEHQ (2005). Le tableau 34 présente ces résultats appliqués au bassin versant du ruisseau B. Il faut toutefois considérer que la station de référence possédant un bassin versant beaucoup plus grand (1 970 km²), les débits d'étiage estimés à partir de cette station sont susceptibles d'être surestimés.

Tableau 34. Débits d'étiage du ruisseau B pour différentes périodes

Débit caractéristique	Débit spécifique d'étiage (L/s/km²)	Débit d'étiage au ruisseau B (L/s)
$Q_{2,7}$ estival	9,31	5
$Q_{10,7}$ estival	5,76	3
$Q_{5,30}$ estival	7,79	4
$Q_{2,7}$ annuel	3,5	1,8
$Q_{10,7}$ annuel	2,54	1,3
$Q_{5,30}$ annuel	2,96	1,6

3.4.5 CARACTÉRISATION DU LAC 2

L'annexe 1 présente des photographies du lac 2 susceptible d'être impacté par le projet minier Rose. Une bathymétrie du lac a été réalisée lors de la première campagne de terrain en juillet 2007. L'annexe 2 présente les relevés bathymétriques effectués. La superficie et le volume du lac 2, en date du 5 juillet 2011, sont respectivement de 47 840 m² et 186 300 m³.

3.5 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU C

3.5.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011

Le ruisseau C est l'exutoire du lac 4. Il est important de noter que le lac 4 est alimenté par deux petits lacs localisés au nord-ouest de la zone à l'étude. Le ruisseau C draine donc un bassin versant de 3,4 km², dont 13 % sont des lacs.

Tel que montré sur les photographies à l'annexe 1, l'exutoire du lac 4 est constitué d'un barrage de castor en bon état et d'un seuil naturel quelques mètres en aval du barrage. De nombreux méandres sont observables sur le ruisseau C, directement après la sortie du lac.

Un jaugeage a été effectué dans le ruisseau C, à une dizaine de mètres en aval du seuil naturel. Une sonde limnimétrique a également été placée dans le ruisseau.

Le tableau 35 présente les dates et résultats des jaugeages réalisés durant l'été 2011. La figure 14 présente le limnigramme au ruisseau C, mis en relation avec les précipitations enregistrées sur le site.

Tableau 35. Données recueillies lors des jaugeages du ruisseau C

Site	Date du jaugeage	Niveau d'eau à la sonde (m)	Débit jaugé (L/s)	Débit spécifique (L/s/km²)
Ruisseau C	06/07/2011	283,58	64	18,73
	05/10/2011	283,55	63	18,39

Les deux jaugeages au ruisseau C ont été réalisés dans des conditions d'hydraulicité moyennes et très semblables (niveaux de 283,58 m et 283,55 m).

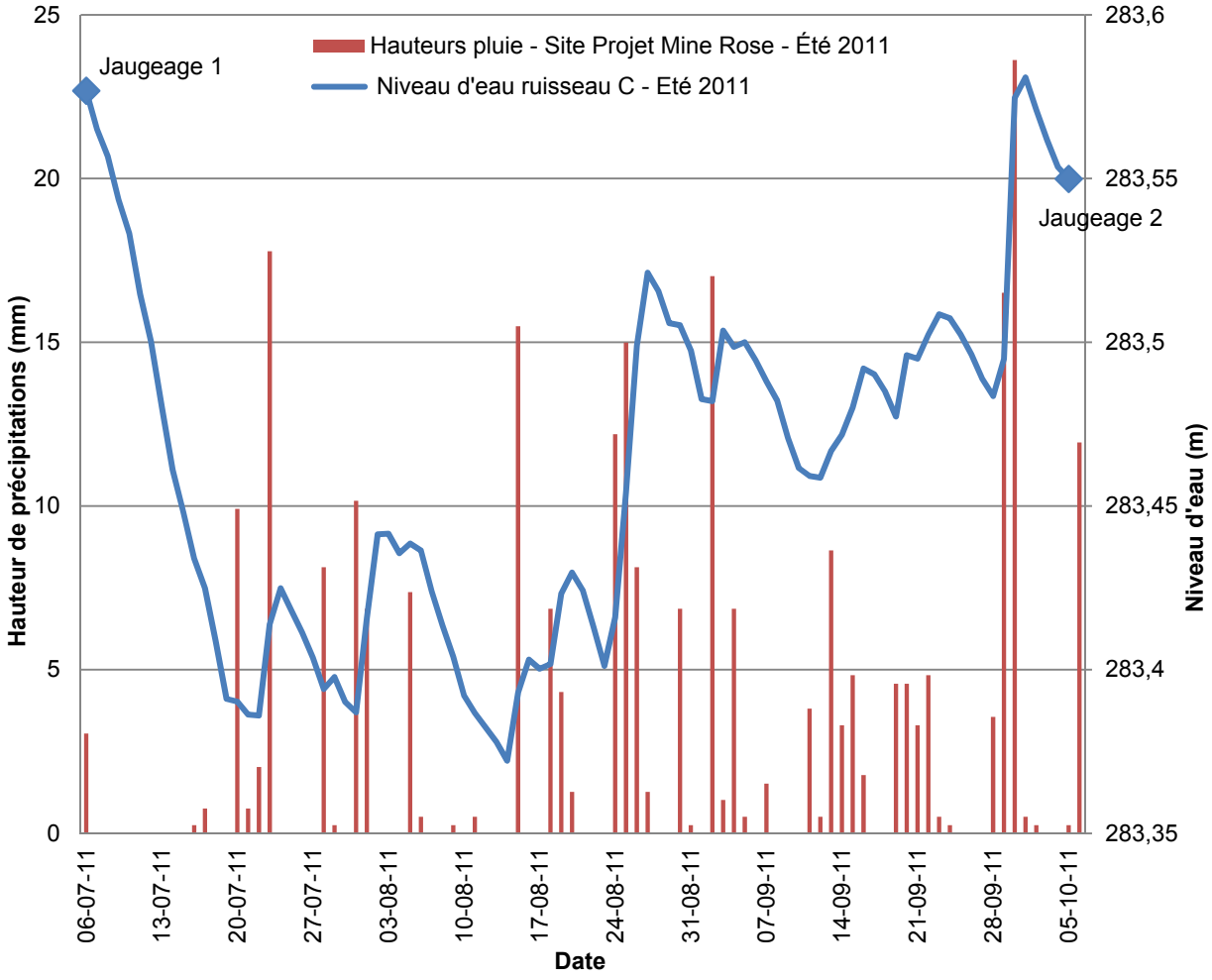


Figure 14. Niveaux d'eau mesurés au ruisseau C et précipitations enregistrées (entre le 5 juillet et le 5 octobre 2011)

Durant la période d'enregistrement de la sonde à niveau, un maximum de 283,58 m et un minimum de 283,37 m ont été relevés, soit une variation totale de 20 cm. Tel que constaté pour les ruisseaux A et B, une diminution globale du niveau d'eau est observable jusqu'au 12 août, les niveaux augmentent ensuite

progressivement, en réaction aux précipitations consécutives enregistrées la deuxième partie du mois d'août. Le niveau moyen enregistré est de 283,46 m. Le niveau d'eau semble cependant peu réagir aux précipitations de moins de 10 mm. Les fortes pluies enregistrées du 28 au 30 juillet ont provoqué une augmentation du niveau du lac d'environ 10 cm. L'étiage estival sur 7 jours a été observé du 9 au 16 août, avec un niveau moyen de 283,39 m pour cette période.

3.5.2 DÉBIT MOYEN

Le débit spécifique moyen annuel établi pour la région est de 18,7 L/s/km², tel que calculé à partir des données de la station 090605. À partir de cette donnée, le débit moyen annuel du ruisseau C est estimé à 63 L/s. À titre indicatif, le débit moyen du ruisseau C estimé à partir des débits moyens de la station Rivière à l'Eau Claire pour les mois de juillet, août et septembre est estimé à 76 L/s. La méthode proposée semble surestimer les débits moyens du ruisseau C. À noter toutefois que la différence observée pour les mois estivaux est principalement due au fait que les étiages sont plus importants sur les petits bassins versants.

3.5.3 DÉBIT DE CRUE

Le tableau 36 présente les crues du ruisseau C calculées à l'aide de la méthode rationnelle, associées à différentes périodes de retour.

Tableau 36. Débits de crues estimés au ruisseau C pour différentes périodes de retour

Période de retour (ans)	Débit de pointe (m³/s)	Débit + 10 % (m³/s)
2	2,1	2,3
10	4,2	4,6
25	5,2	5,7
50	5,9	6,5
100	6,7	7,4

3.5.4 DÉBIT D'ÉTIAGE

Le débit d'étiage est estimé à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station 090606 par le CEHQ (2005). Le tableau 37 présente ces résultats appliqués aux bassins versants du ruisseau C. Il faut toutefois considérer que la station de référence possédant un bassin versant beaucoup plus grand (1 970 km²), les débits d'étiage estimés à partir de cette station sont susceptibles d'être surestimés.

Tableau 37. Débits d'étiage estimés au ruisseau C pour différentes périodes

Débit caractéristique	Débit spécifique d'étiage (L/s/km²)	Débit d'étiage au ruisseau C (L/s)
$Q_{2,7}$ estival	9,31	32
$Q_{10,7}$ estival	5,76	20
$Q_{5,30}$ estival	7,79	27
$Q_{2,7}$ annuel	3,5	12
$Q_{10,7}$ annuel	2,54	9
$Q_{5,30}$ annuel	2,96	10

À partir des sections relevées lors des campagnes de terrain, il a été possible d'établir une relation niveau débit théorique pour le ruisseau C. La figure 15 présente la relation obtenue. Il est important de préciser que les relations niveaux débits sont linéaires pour des petites variations de débits et de niveaux d'eau. La

plage de données présentée dans le cas du ruisseau C semble être localisée dans la partie linéaire de la courbe de tarage.

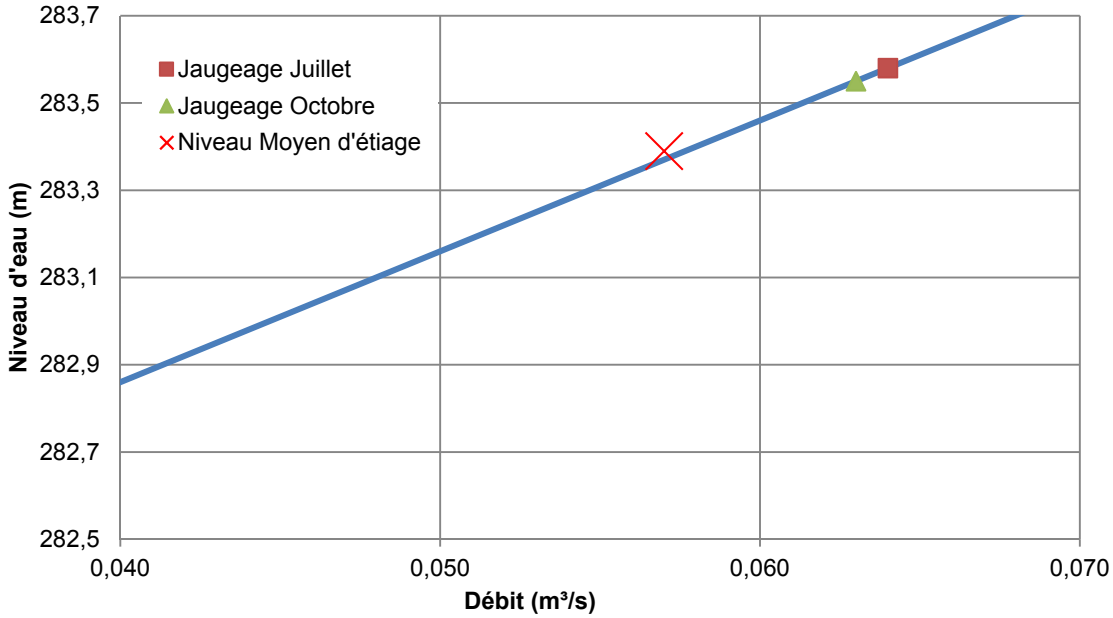


Figure 15. Ruisseau C : relation niveau débit théorique

Il est possible de noter sur la figure 16 que pour le niveau d'eau en période d'étiage de 7 jours enregistré par la sonde, soit 283,39 m, le débit du ruisseau C serait de 57 L/s. Les débits d'étiage présentés au tableau 36 et issus de la station Rivière Giard semblent donc fournir des étiages plus sévères que les étiages effectifs.

3.6 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU E

3.6.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011

À l'exutoire du lac 3, un ponceau de 2,75 m de diamètre permet l'écoulement des eaux de ruissellement du bassin versant du ruisseau E du côté est de la route vers le réservoir Eastmain. Ce ruisseau draine le bassin versant du ruisseau B ainsi que le bassin versant du lac 3. La superficie totale de son bassin versant est de 4,13 km², dont 14 % sont des lacs.

Une sonde limnimétrique a été placée à l'extrémité du lac 3, juste en amont d'un seuil naturel. Deux jaugeages au droit du ponceau ont également été réalisés. Le tableau 38 présente les données de jaugeage recueillies lors des visites de terrain.

Tableau 38. Données recueillies lors des jaugeages du ruisseau E

Site	Date du jaugeage	Niveau d'eau à la sonde (m)	Débit jaugé (L/s)	Débit spécifique (L/s/km²)
Ruisseau D	04/07/2011	284,25	133	32,20
	05/10/2011	284,24	126	30,40

Les deux jaugeages au ruisseau E ont été réalisés dans des conditions d'hydraulicité moyenne et très semblable (niveaux de 284,25 m et 284,24 m), ce qui ne permet pas d'établir de relations niveaux débits. Il est important de noter que la différence de 7 L/s observée entre les deux débits jaugés est principalement due à la précision des instruments de mesure et ne peut pas être mis en relation avec la variation de 1 cm du niveau d'eau du lac 3.

La figure 16 présente le limnigramme au lac 3, mis en relation avec les précipitations enregistrées sur le site. Durant la période d'enregistrement de la sonde à niveau, un maximum de 284,25 m et un minimum de 284,12 m ont été relevés, soit une variation totale de 14 cm. Tel que constaté pour les autres ruisseaux de la zone à l'étude, une diminution globale du niveau d'eau est observable jusqu'au 12 août, les niveaux augmentent ensuite progressivement, en réaction aux précipitations consécutives enregistrées la deuxième partie du mois d'août. Tel qu'attendu, le bassin versant du lac 3, de plus grande taille que les autres bassins à l'étude, réagit moins rapidement et moins intensément que les autres. Seules les précipitations cumulées supérieures à 15 mm semblent avoir un impact significatif sur les niveaux d'eau. Le niveau moyen enregistré est de 284,17 m. L'étiage estival sur 7 jours a été observé du 9 au 16 août, avec un niveau moyen de 284,12 m pour cette période.

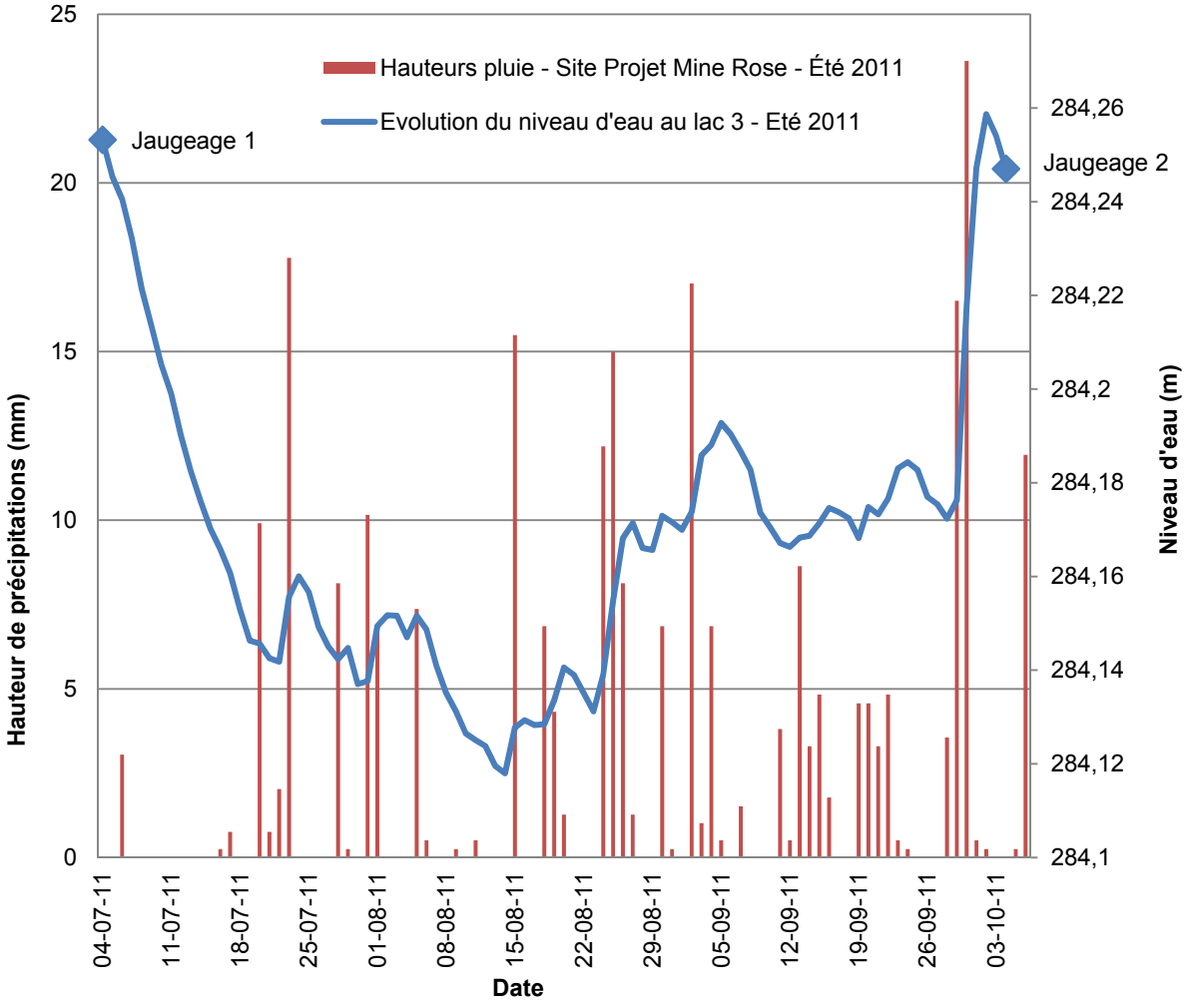


Figure 16. Niveaux d'eau mesurés au lac 3 et des précipitations enregistrées (entre le 4 juillet et le 5 octobre 2011)

3.6.2 DÉBIT MOYEN

Le débit spécifique moyen annuel établi pour la région est de 18,7 L/s/km², tel que calculé à partir des données de la station Rivière à l'Eau Claire (voir section 4.2.4). À partir de cette donnée, le débit moyen annuel du ruisseau E est estimé à 77 L/s. À titre indicatif, le débit moyen pour la période de juillet à début octobre est estimé à partir des données de la station Rivière à l'Eau Claire à 92 L/s, valeur inférieure aux valeurs mesurées sur le site pour la même période. Le débit moyen annuel du ruisseau E est donc supérieur au débit établi à partir des données de la station Rivière à l'Eau Claire.

3.6.3 DÉBIT DE CRUE

Le tableau 39 présente les débits de crue du ruisseau E, calculés à l'aide de la méthode rationnelle et associés à différentes périodes de retour.

Tableau 39. Débits de crue estimés au ruisseau E pour différentes périodes de retour

Période de retour (ans)	Débit de pointe (m³/s)	Débit + 10 % (m³/s)
2	2,6	2,8
10	5	5,5
25	6,2	6,9
50	7,2	7,9
100	8,1	8,9

3.6.4 DÉBIT D'ÉTIAGE

Le débit d'étiage est estimé à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station Rivière Giard par le CEHQ (2005). Le tableau 40 présente ces résultats appliqués aux bassins versants du ruisseau E. Il faut toutefois considérer que la station de référence possédant un bassin versant beaucoup plus grand (1 970 km²), les débits d'étiage estimés à partir de cette station sont susceptibles d'être surestimés.

Tableau 40. Débits d'étiage du ruisseau E pour différentes périodes

Débit caractéristique	Débit spécifique d'étiage (L/s/km²)	Débit d'étiage au ruisseau E (L/s)
$Q_{2,7}$ estival	9,31	38
$Q_{10,7}$ estival	5,76	24
$Q_{5,30}$ estival	7,79	32
$Q_{2,7}$ annuel	3,5	15
$Q_{10,7}$ annuel	2,54	11
$Q_{5,30}$ annuel	2,96	12

3.6.5 CARACTÉRISATION DU LAC 3

L'annexe 1 présente des photographies du lac 3 susceptible d'être impacté par le projet minier Rose. Une bathymétrie du lac a été réalisée lors de la seconde campagne de terrain en octobre 2011. L'annexe 2 présente les relevés bathymétriques effectués. La superficie et le volume du lac 3, en date du 5 octobre 2011, sont respectivement de 275 930 m² et 1 082 640 m³.

3.7 RÉSULTATS – HYDROLOGIE DU RUISSEAU F

3.7.1 DONNÉES RÉCOLTÉES EN 2011

Le ruisseau F est l'exutoire du lac 6. Il draine un bassin versant de 1,1 km². Le lac 6 est relativement petit et représente 3 % du bassin versant total. L'exutoire du lac 6 n'est pas précisément défini et des écoulements sont observables sur une largeur importante à la sortie du lac. Les jaugeages ont donc été réalisés quelques mètres en aval de l'exutoire afin de s'assurer d'obtenir le débit total sortant du lac. Une sonde limnimétrique a été placée à l'extrémité nord-est du lac. Le tableau 41 présente les données de jaugeage recueillies lors des visites de terrain. La figure 17 présente le limnigramme au lac 6, mis en relation avec les précipitations enregistrées sur le site.

Tableau 41. Données recueillies lors des jaugeages du ruisseau F

Site	Date du jaugeage	Niveau d'eau à la sonde (m)	Débit jaugé (L/s)	Débit spécifique (L/s/km²)
Ruisseau F	04/07/2011	276,71	14	15,73
	05/10/2011	276,70	11	12,58

Les deux jaugeages au ruisseau F ont été réalisés dans des conditions d'hydraulicité moyenne et très semblable (niveaux de 276,71 m et 276,70 m). Il est important de noter que la différence de 3 L/s observée entre les deux débits jaugés n'est pas uniquement due à la diminution de 1 cm de niveau du lac. En effet, les mesures effectuées ne disposent pas d'une précision assez importante pour effectuer une corrélation directe.

Durant la période d'enregistrement de la sonde à niveau, un maximum de 276,76 m et un minimum de 276,57 m ont été relevés, soit une variation totale de 18 cm. Tel que constaté pour les autres ruisseaux de la zone à l'étude, une diminution globale du niveau d'eau est observable jusqu'au 12 août, les niveaux augmentent ensuite progressivement, en réaction aux précipitations consécutives enregistrées la deuxième partie du mois d'août. Le bassin versant réagit rapidement aux précipitations. Il est ainsi possible d'observer que pour des précipitations cumulées de 15 mm en 2 jours, le niveau du lac commence à augmenter environ 24 h après le début des précipitations et atteint son maximum 3 jours après. La période de ruissellement pour des précipitations moyennes est donc de 3 jours, avec un temps de réaction de 24 h environ. Le niveau moyen enregistré est de 276,64 m. L'étiage estival sur 7 jours a été observé du 12 au 18 août, avec un niveau moyen de 276,58 m pour cette période.

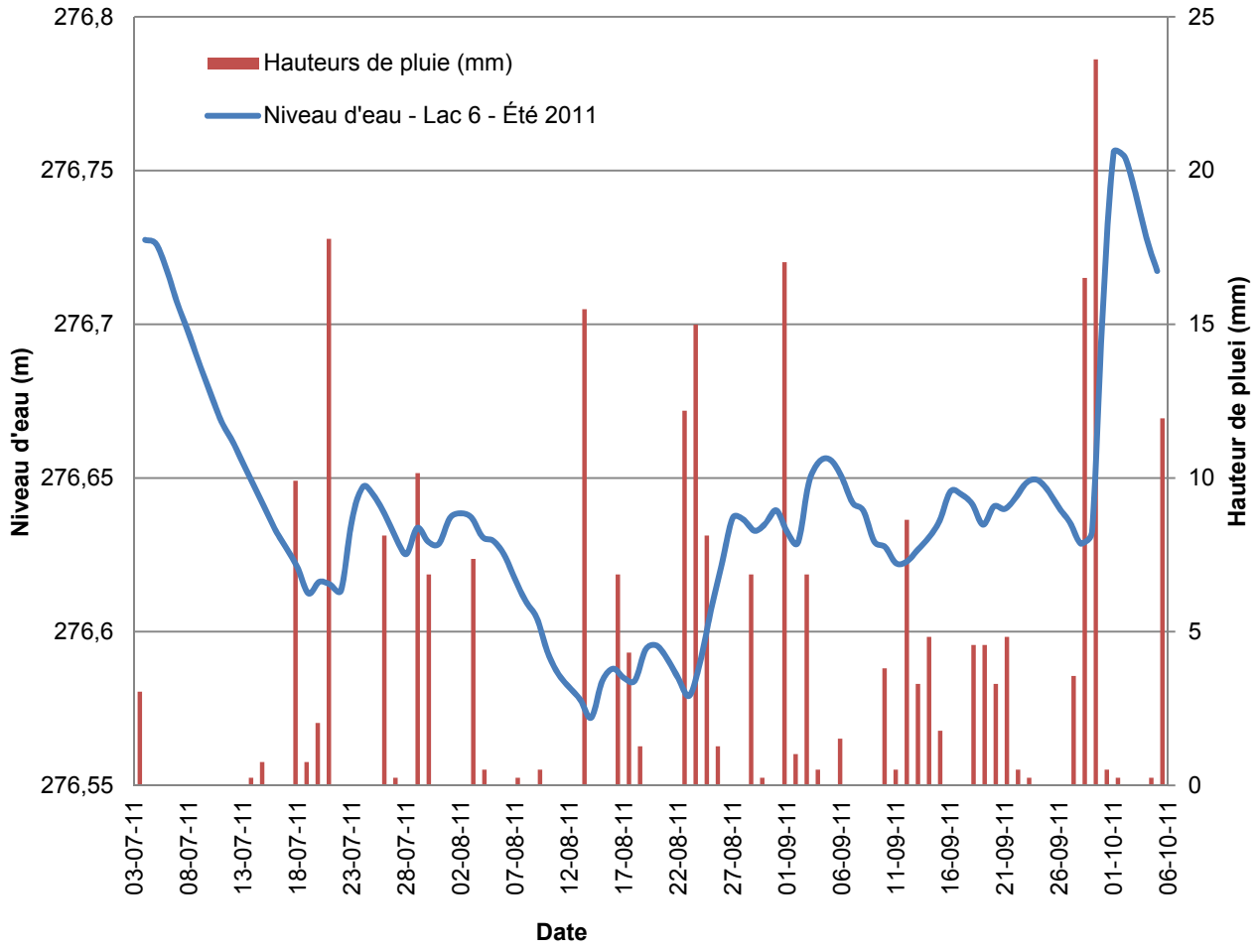


Figure 17. Niveaux d'eau mesurés au lac 6 et précipitations enregistrées (entre le 4 juillet et le 5 octobre 2011)

3.7.2 DÉBIT MOYEN

Le débit spécifique moyen annuel établi pour la région est de 18,7 L/s/km², tel que calculé à partir des données de la station Rivière à l'Eau Claire (voir section 4.2.4). À partir de cette donnée, le débit moyen annuel du ruisseau F est estimé à 21 L/s. À titre indicatif, à partir des données de la station Rivière à l'Eau Claire, le débit moyen pour les mois de juillet à fin septembre est estimé à 24 L/s, soit 12 L/s supérieur aux débits jaugés. Les débits moyens du ruisseau F, déterminés à partir de la station Rivière à l'Eau Claire, semblent donc être surestimés.

3.7.3 DÉBIT DE CRUE

Le tableau 42 présente les crues du ruisseau F calculées à l'aide de la méthode rationnelle, associées à différentes périodes de retour.

Tableau 42. Débits de crue estimés au ruisseau F pour différentes périodes de retour

Période de retour (ans)	Débit de pointe (m³/s)	Débit + 10 % (m³/s)
2	0,9	1,1
10	1,9	2,1
25	2,4	2,7
50	2,8	3,1
100	3,1	3,5

3.7.4 DÉBIT D'ÉTIAGE

Le débit d'étiage est estimé à partir des débits spécifiques d'étiage établis pour la station 090606 par le CEHQ (2005). Le tableau 43 présente ces résultats appliqués aux bassins versants du ruisseau F. Il faut toutefois considérer que la station de référence possédant un bassin versant beaucoup plus grand (1 970 km²), les débits d'étiage estimés à partir de cette station sont susceptibles d'être surestimés.

Tableau 43. Débits d'étiage du ruisseau F pour différentes périodes

Débit caractéristique	Débit spécifique d'étiage (L/s/km²)	Débit d'étiage au ruisseau F (L/s)
$Q_{2,7}$ estival	9,31	10,36
$Q_{10,7}$ estival	5,76	6,41
$Q_{5,30}$ estival	7,79	8,67
$Q_{2,7}$ annuel	3,5	3,90
$Q_{10,7}$ annuel	2,54	2,83
$Q_{5,30}$ annuel	2,96	3,29

4 CONCLUSION

Les données météorologiques de la station La Grande Rivière Aéroport ont été utilisées pour refléter des conditions prévalant au site projeté de la mine. Il s'agit de la station la plus proche du site étudié ayant une série de données assez longues pour les différents paramètres d'intérêt. Elle est cependant localisée à 205 km au nord du site d'étude. Ainsi, les paramètres climatiques présentés devront être interprétés avant utilisation.

Le climat de la zone d'étude est caractérisé par un hiver long et froid et un été relativement court. La température y varie dans une large plage, les extrêmes observés à la station météorologique de La Grande Rivière Aéroport, à environ 200 km au nord-est, étant de -27,4 °C et de 20 °C. Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de -23,2 °C alors que juillet est le mois le plus chaud, avec une température moyenne de 13,7 °C. Les précipitations totales annuelles atteignent en moyenne 683,9 mm et sont plus abondantes de juillet à octobre. Les chutes de neige s'échelonnent principalement d'octobre à mai et équivalent en moyenne à 246 mm d'eau. Les vents soufflent généralement de l'ouest ou du sud-ouest.

Cinq cours d'eau ont fait l'objet d'analyses hydrologiques dans la zone d'étude.

Le débit moyen annuel spécifique des cours d'eau de la zone d'étude est estimé à 18,7 L/s/km². Le débit d'étiage $Q_{10,7}$ est évalué à 2,26 L/s/km² et le débit d'étiage $Q_{2,7}$ à 3,03 L/s/km². Ces dernières valeurs sont basées sur la station hydrométrique de la région ayant l'étiage le plus sévère selon l'analyse du CEHQ. Cependant, cette station draine un bassin versant de plus grande taille que ceux de la zone d'étude et par conséquent, peuvent mener à une surévaluation des débits d'étiage. Seules des mesures *in situ* des débits des cours d'eau, en présence de différentes conditions hydrologiques, et le suivi des niveaux, idéalement sur 12 mois, permettraient de vérifier ces estimations.

Les débits spécifiques de crues évalués par la méthode rationnelle, qui tient compte de l'effet de laminage par les nombreux milieux humides de la zone d'étude, varient de 0,6 m³/s à 2,8 m³/s pour une période de retour de 2 ans.

5 RÉFÉRENCES

- ANCTIL, F., M. Nicolas et V.D. Hoang. 1998. *Analyse régionale des crues journalières de la province de Québec*. Canadian Journal of Civil Engineering. Vol. 25 : p. 360-369.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2005. *Débits d'étiage aux stations hydrométriques du Québec.* http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/index.htm
- CNRC. 1990. *Hydrologie des crues au Canada – Guide de planification et de conception.* Conseil national de recherche Canada, Ottawa.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2006. *Normales et moyennes climatiques au Canada 1971-2000*. www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Archives nationales d'information et de données climatologiques.* www.climat.meteo.gc.ca/climateData/canada_f.html
- GOUVERNEMENT DU QUEBEC. 2000. *Carte de dépôts de surface – Lac Gras – 23B/6*. Carte préparée par le Service des inventaires forestiers, Ministère des Forêts.
- INRS-ETE. 2002. Logiciel Hyfran, version 1.1. Chaire en hydrologie statistique CRSNG/Hydro-Québec/Alcan.
- MESSIER, F., F. Anctil et B. Beaulieu. 2007. *Échelonnage de la crue journalière pour des bassins versants de superficie entre 10 et 360 km^2 au Québec*. Canadian Journal of Civil Engineering. Vol. 34 : p. 631-636.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. 2004. *Guide de conception des ponceaux. Guides et manuels techniques*. Pagination multiple.
- OURANOS. 2010. *Savoir s'adapter aux changements climatiques.* 128 p.

Annexe 1

RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE

Photo 1. Lac 1 - premier plan; lac 3 - arrière-plan (vue vers le nord)

Photo 2. Lac 1 - vue vers sud-ouest

Photo 3. Lac 1 - traces d'ancien lit d'écoulement alimentant le lac (amont, nord-ouest)

Photo 4. Ruisseau A - emplacement du jaugeage

Photo 5. Lac1 - exutoire diffus

Photo 6. Lac 2 - vue vers nord-est

Photo 7. Exutoire du lac 2 - vue amont

Photo 8. Exutoire du lac 2 - vue aval

Photo 9. Ruisseau B

Photo 10. Lac 3 - vue vers le nord

Photo 11. Exutoire du lac 3 - vue amont du ponceau

Photo 12. Barrage de castor à la sortie du lac 4

Photo 13. Ruisseau C - vue vers l'aval

Photo 14. Lac 6

Photo 15. Exutoire du lac 6 - vue amont

Annexe 2

BATHYMÉTRIES

Sonde à niveau
Level probe

Point de relevé bathymétrique / *Bathymetric survey point*
Point de relevé topographique / *Topographic survey point*
Jaugeage / *Gauging*
Niveau d'eau / *Water level*
Sonde à niveau / *Level probe*
Courbe bathymétrique (m) / *Bathymetric line (m)*
Courbe topographique / *Topographic line*

Lac 1
Lake 1

289.66
290.66
300
290

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Site de jaugeage
Gauging site

285,57 m
285,62 m
285,29 m
285,28 m
285,3 m

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Rapport sectoriel climatologie et hydrologie /
Sectoral Report on Climatology and Hydrology –

Bathymétrie et relevé hydrologique du lac 1 /
Bathymetry and Hydrological Survey – Lake 1

Sources :
CanVec, 1 / 50 000, RNCan, 2010
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_hy_Anx2-1_Lac1_wspb_170227.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 2 500
0 25 50 75 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2-1
Appendix 2-1

Février 2017 / *February 2017*

WSP

Site de jaugeage
Gauging site

Sonde à niveau
Level probe

Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line

Lac 2
Lake 2

310
300
290
289.66
288.66
287.66
285.66
286.66
283.66
284.66
291,66 m
290,15 m

Point de relevé bathymétrique / *Bathymetric survey point*

Point de relevé topographique / *Topographic survey point*

Jaugeage / *Gauging*

Niveau d'eau / *Water level*

Sonde à niveau / *Level probe*

Courbe bathymétrique (m) / *Bathymetric line (m)*

Courbe topographique / *Topographic line*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Rapport sectoriel climatologie et hydrologie /
Sectoral Report on Climatology and Hydrology –

Bathymétrie et relevé hydrologique du lac 2 /
Bathymetry and Hydrological Survey – Lake 2

Sources :
CanVec, 1 / 50 000, RNCan, 2010
Viasat Technologies, 2010

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_hy_Anx2-2_Lac2_wspb_170227.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 2 000
0 20 40 60 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Annexe 2-2
Appendix 2-2

Février 2017 / *February 2017*

WSP

52°2'
76°8'
52°1'
76°9'
300
290
280
278
276
274
310
320
Ruisseau E
Stream E
Ruisseau B
Stream B
Lac 3
Lake 3
Ligne à 315 kV Eastmain-1 – Nemiscau
Eastmain-1 – Nemiscau 315 kV Line
284,22 m
284,26 m
284,24 m
284,2 m
284,35 m
284,32 m
284,25 m
284,25 m
284,22 m
283,27 m
284,26 m
284,12 m
283,97 m
Point de relevé bathymétrique / *Bathymetric survey point*
Point de relevé topographique / *Topographic survey point*
Jaugeage / *Gauging*
Niveau d'eau / *Water level*
Sonde à niveau / *Level probe*
Courbe bathymétrique (m) / *Bathymetric line (m)*
Courbe topographique / *Topographic line*
CriticalElements Corporation
Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Rapport sectoriel climatologie et hydrologie /
Sectoral Report on Climatology and Hydrology –
Bathymétrie et relevé hydrologique du lac 3 /
Bathymetry and Hydrological Survey – Lake 3
Sources :
CanVec, 1 / 50 000, RNCan, 2010
Viaset Technologies, 2010
Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_hy_Anx2-3_Lac3_wspb_170227.mxd
Échelle / *Scale* 1 : 5 500
0 55 110 165 m
UTM, Fuseau 18, NAD83
Annexe 2-3
Appendix 2-3
Février 2017 / *February 2017*
WSP

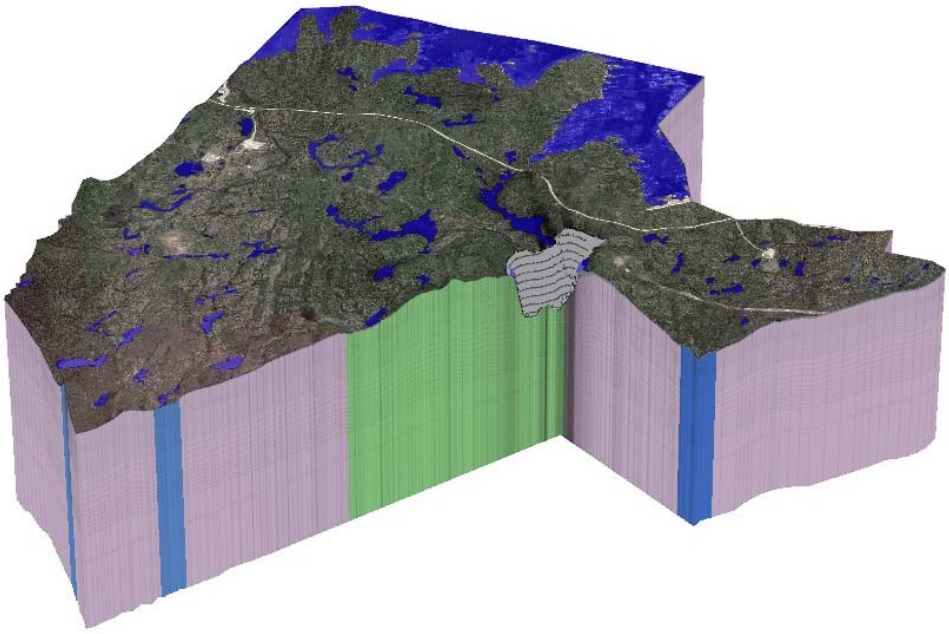
Rapport sectoriel 2

RS-2 : ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE ET MODÉLISATION DE LA FUTURE FOSSE

PROJET N^{O} : 111-17853-01

PROJET MINIER
ROSE LITHIUM - TANTALE
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE ET MODÉLISATION DE LA FUTURE FOSSE

NOVEMBRE 2017



wsp

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE ET MODÉLISATION DE LA FUTURE FOSSE

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

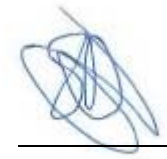
PROJET N° : 111-17853-01
DATE : NOVEMBRE 2017

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUEBEC (QUEBEC) G2K 0M5
CANADA

TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857
WSP.COM

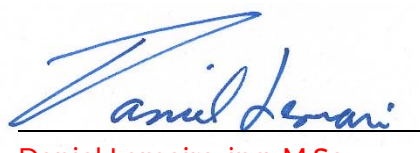
SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Samuel Bottier, M. Sc.

RÉVISÉ PAR



Daniel Lemaire, ing. M.Sc.
OIQ nº 146940)

APPROUVÉ PAR

Andréanne Hamel, ing. M. Sc.
(OIQ nº 128249)

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ n 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillères en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure
	Julie Gravel, ingénieure

WSP CANADA INC. (WSP)

Patron responsable	Bernard Fournier, B.Sc.A., M.ATDR
Directrice de projet	Vanessa Millette, géo. M.Sc. Env..
Chargé de projet	Daniel Lemaire, ing. M.Sc.
Révision	Andréanne Hamel, ing. M.Sc.
Rédaction	Samuel Bottier, M.Sc.
Équipe technique	Sacha Bois, Technicien en environnement Alexandre Caza, Technicien en environnement Dominique Paiement Lamothe, Technicien en environnement Tom Thai, ing. M.Sc.
Traitement de texte et édition	Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2017. *PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE. ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE ET MODÉLISATION DE LA FUTURE FOSSE.* RAPPORT PRODUIT POUR CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES. 84 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS 1

1.2 OBJECTIFS 1

1.3 ÉTUDES ANTÉRIEURES 1

1.4 LOCALISATION DU SITE 2

2 MÉTHODOLOGIE – TRAVAUX DE TERRAIN 3

2.1 PROGRAMME DE TRAVAIL 3

2.2 FORAGE ET AMÉNAGEMENT DES PUITS D'OBSERVATION 5

2.3 ARPENTAGE DES PUITS 5

2.4 RELEVÉ DE NIVEAUX D'EAU 5

2.5 ESSAIS DE PERMÉABILITÉ 5

2.6 ESSAI LUGEON 6

2.7 ESSAIS DE POMPAGE 7

2.8 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLON DE ROC 7

3 MÉTHODOLOGIE – MODÉLISATION NUMÉRIQUE 9

3.1 ÉTAPES REQUISES 9

3.2 CHOIX DU MODÈLE D'ÉCOULEMENT 9

3.3 APPROCHE AVEC UN MILIEU POREUX ÉQUIVALENT 10

4 MODÈLE CONCEPTUEL 11

4.1 TOPOGRAPHIE 11

4.2 HYDROLOGIE ET BILAN HYDRIQUE 11

4.2.1 HYDROLOGIE 11

4.2.2 BILAN HYDRIQUE 13

TABLE DES MATIÈRES (suite)

4.3 CHARGES HYDRAULIQUES ET GRADIENT HYDRAULIQUE 14

4.3.1 CHARGES HYDRAULIQUES 14

4.3.2 GRADIENTS HYDRAULIQUES 14

4.4 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES MATÉRIAUX 17

4.4.1 CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE 18

4.4.2 COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT 21

4.5 UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES 22

4.5.1 UNITÉ 1.1 : TILL ET DÉPÔTS FLUVIOGLACIAIRES 23

4.5.2 UNITÉ 1.2 : TILL DE FOND 24

4.5.3 UNITÉ 2 (2.1-2.2-2.3) ROC 24

4.6 ÉLÉMENTS STRUCTURAUX 24

4.7 CLASSIFICATION DE L'AQUIFÈRE 25

4.8 VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE 25

5 MODÉLISATION 27

5.1 ÉTENDUE DU DOMAINE ET CONSTRUCTION DU MAILLAGE 27

5.1.1 DISCRÉTISATION HORIZONTALE DU MAILLAGE 27

5.1.2 DÉFINITION DES DIFFÉRENTES COUCHES DU MODÈLE 27

5.2 CONDITIONS LIMITES 27

5.2.1 CONDITIONS LIMITES EXTERNES 27

5.2.2 CONDITIONS LIMITES INTERNES 28

6 CALIBRATION DU MODÈLE D'ÉCOULEMENT ... 29

6.1 OBJECTIFS DE CALIBRATION 29

6.2 MÉTHODOLOGIE DE CALIBRATION 29

6.3 RÉSULTATS DE LA CALIBRATION 30

6.3.1 CHARGES HYDRAULIQUES 30

6.3.2 DÉBITS DE BASE COURS D'EAU 32

6.3.3 BILAN HYDRIQUE 32

TABLE DES MATIÈRES (suite)

6.4 CONDITIONS FINALES DU MODÈLE CALIBRÉ 33
6.4.1 CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE 33
6.4.2 RECHARGE 34
6.5 ÉTUDE DE SENSIBILITÉ DES PARAMÈTRES 34
6.6 MODÉLISATION DE LA FOSSE 36
6.6.1 DISCRÉTISATION HORIZONTALE 36
6.6.2 DÉFINITION DES DIFFÉRENTES COUCHES DU MODÈLE 36
6.6.3 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES 36
6.6.4 CONDITIONS LIMITES 36
6.6.5 RECHARGE 37
7 RÉSULTATS DES SIMULATIONS NUMÉRIQUES 39
7.1 MODIFICATION DE LA PIÉZOMÉTRIE RÉGIONALE 39
7.2 DÉBIT DE DÉNOYAGE 39
7.3 IMPACTS SUR LES EAUX DE SURFACE 40
7.4 ÉTUDE DE SENSIBILITÉ SUR LES RÉSULTATS 41
8 CONCLUSION 45
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 49

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAUX

TABLEAU 1 LISTE DES ESSAIS DE PERMÉABILITÉ EFFECTUÉS 6

TABLEAU 2 LISTE DES STATIONS ET DÉBITS ESTIMÉS 12

TABLEAU 3 ÉLÉVATION DES LACS 12

TABLEAU 4 ÉVALUATION DES PRÉCIPITATIONS EFFICACES (MM/AN) 13

TABLEAU 5 LISTE DES ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES MESURÉES 15

TABLEAU 6 ÉVALUATION DES GRADIENTS VERTICAUX 18

TABLEAU 7 COMPILATION DES DONNÉES DE CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES 18

TABLEAU 8 SOMMAIRES DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE 19

TABLEAU 9 SOMMAIRE DES CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES OBTENUES LORS DES ESSAIS LUGEON 20

TABLEAU 10 SOMMAIRE DES RÉSULTATS (TRANSMISSIVITÉ) OBTENUS LORS DE L'ESSAI DE POMPAGE AU PUITS PP1 20

TABLEAU 11 SOMMAIRE DES RÉSULTATS (TRANSMISSIVITÉ) OBTENUS LORS DE L'ESSAI DE POMPAGE AU PUITS PP2 21

TABLEAU 12 RÉSULTATS DES ESSAIS DE PERMÉABILITÉ 21

TABLEAU 13 COMPILATION DES DONNÉES D'EMMAGASINEMENT 22

TABLEAU 14 SOMMAIRE DES RÉSULTATS (COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT) OBTENUS LORS DE L'ESSAI DE POMPAGE AU PUITS PP1 22

TABLEAU 15 SOMMAIRE DES RÉSULTATS (COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT) OBTENUS LORS DE L'ESSAI DE POMPAGE AU PUITS PP2 22

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAUX (suite)

TABLEAU 16 VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE 26

TABLEAU 17 CALIBRATION DES CHARGES HYDRAULIQUES 30

TABLEAU 18 STATISTIQUES DE CALIBRATION (CHARGES HYDRAULIQUES) 31

TABLEAU 19 COMPARAISON DES DÉBITS DE BASE ESTIMÉS ET SIMULÉS 32

TABLEAU 20 BILAN HYDRIQUE DU MODÈLE CALIBRÉ 33

TABLEAU 21 CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES CALIBRÉES ET MESURÉES DES DIFFÉRENTES UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES 33

TABLEAU 22 DIFFÉRENCES ENTRE LES CHARGES HYDRAULIQUES OBSERVÉES ET SIMULÉES POUR LES SCÉNARIOS TESTÉS 35

TABLEAU 23 COMPARAISON DES DÉBITS ESTIMÉS AUX DÉBITS SIMULÉS POUR LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS TESTÉS 36

TABLEAU 24 DÉBITS DE DÉNOYAGE ANTICIPÉS 40

TABLEAU 25 VALEURS DES DÉBITS DE BASE SIMULÉS À PARTIR DU MODÈLE CALIBRÉ COMPARATIVEMENT AU MODÈLE PRÉDICTIF 40

TABLEAU 26 DÉBITS DE DÉNOYAGE ANTICIPÉS EN FONCTION DU SCÉNARIO TESTÉ 42

TABLEAU 27 VALEURS DES DÉBITS DE BASE SIMULÉS À PARTIR DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS COMPARATIVEMENT AUX MODÈLES PRÉDICTIFS 43

TABLE DES MATIÈRES (suite)

FIGURES

FIGURE 1 VARIATION DU NIVEAU D'EAU DANS PP1 17

FIGURE 2 CALIBRATION DES CHARGES HYDRAULIQUES 31

CARTES

CARTE 1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE 53

CARTE 2 LOCALISATION DES LACS ET DES STATIONS DE MESURES DE DÉBIT DE COURS D'EAU 55

CARTE 3-1 ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES 57

CARTE 3-2 ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES - SECTEUR DE LA FOSSE 59

CARTE 4 GÉOLOGIE LOCALE DE LA ZONE D'ÉTUDE 61

CARTE 5 DÉPÔTS MEUBLES 63

CARTE 6 LOCALISATION DE LA ZONE MODÉLISÉE ET DISCRÉTISATION HORIZONTALE DU MAILLAGE 65

CARTE 7 CONDITIONS LIMITES DE LA COUCHE SUPÉRIEURE DU MODÈLE CALIBRÉ 67

CARTE 8 CONDITIONS LIMITES DES COUCHES INFÉRIEURES DU MODÈLE CALIBRÉ 69

CARTE 9 ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES DU MODÈLE CALIBRÉ 71

CARTE 10 ZONE DE RÉSURGENCE ET DE RECHARGE 73

TABLE DES MATIÈRES (suite)

CARTES (suite)

CARTE 11-1 ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES DU TOIT DU ROC, DÉNOYAGE FINAL 75

CARTE 11-2 ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES DU TOIT DU ROC, DÉNOYAGE FINAL - SECTEUR DE LA FOSSE 77

CARTE 12-1 ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES À 100 M DE PROFONDEUR DANS L'AQUIFÈRE ROCHEUX, DÉNOYAGE FINAL 79

CARTE 12-2 ÉLÉVATIONS PIÉZOMÉTRIQUES À 100 M DE PROFONDEUR DANS L'AQUIFÈRE ROCHEUX, DÉNOYAGE FINAL 81

CARTE 13 RABATTEMENT DU NIVEAU D'EAU, DÉNOYAGE FINAL 83

ANNEXES

1 INFORMATION SUR LES PUITS UTILISÉS POUR L`'ÉTUDE

2 RAPPORTS DE FORAGE

3 ANALYSE DE PERMÉABILITÉ

4 NOTE TECHNIQUE ESSAI DE POMPAGE ET ESSAIS LUGEON

5 COMPILATION DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

6 RÉSULTATS DE L'ANALYSE HYDROGEOSIEVE

7 RAPPORTS DE TRANCHÉE

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS

Corporation Éléments Critiques (CEC) projette d'aménager un complexe minier comprenant une fosse à ciel ouvert afin d'y extraire du lithium et du tantale et de le concentrer sur place. La durée de vie prévue de la mine (fosse) est de 17 ans. Le projet minier Rose lithium – tantale (nommé projet Rose), est situé sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, à une quarantaine de kilomètres au nord du village cri de Nemaska.

Pour commencer l'exploitation du gisement Rose lithium - tantale, le projet est soumis à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement en vertu de l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE; L.R.Q., c. Q 2) qui documente les dispositions applicables à la région de la Baie James et du Nord québécois, en lien avec la convention du même nom. L'annexe A liste les projets automatiquement assujettis à la procédure d'évaluation, notamment tout site minier. Le projet est également assujetti à une évaluation environnementale fédérale sous la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE; L.R.C., 2012, c. 19, art. 52) en application du Règlement désignant les activités concrètes (art. 16, alinéa a), puisque la production prévue est de 3 000 t/jour ou plus.

Dans le cadre de ce projet, WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée par CEC afin de réaliser une étude hydrogéologique.

1.2 OBJECTIFS

Les objectifs principaux de l'étude hydrogéologique sont les suivants :

- déterminer les caractéristiques géologique et hydrogéologique des dépôts meubles et du roc dans le secteur choisi pour l'aménagement de la fosse et de la halde de codéposition des stériles et résidus secs , incluant l'identification des principales zones de fracture (si présentes);
- déterminer la classification (I, II ou III) de l'aquifère;
- évaluer la vulnérabilité DRASTIC des eaux souterraines;
- déterminer les zones de résurgence;
- évaluer le débit de dénoyage de la fosse et étudier l'effet du cône de rabattement sur les lacs environnants ainsi que sur les cours d'eau à partir d'un modèle numérique.

1.3 ÉTUDES ANTÉRIEURES

CEC a débuté les forages sur la propriété Rose à la fin de 2009. Ce sont 255 sondages, totalisant plus de 29 000 m, qui ont été effectués à ce jour sur le site. CEC a également effectué certains travaux de prospection sur cette même propriété. Les travaux consistaient en la reconnaissance visuelle des pegmatites, la prise d´échantillons et la cartographie des affleurements sur le site.

1.4 LOCALISATION DU SITE

La propriété Rose est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, sur des terres de la catégorie III, à une quarantaine de kilomètres au nord du village cri de Nemaska. Ce dernier est situé à environ 240 km au nord-ouest de Chibougamau. La propriété Rose est accessible par la route du Nord, puis par la route Nemiscau – Eastmain-1, praticables en toutes saisons depuis Chibougamau. Le site minier peut également être rejoint en passant par Matagami, via la route 109 et la route du Nord. La carte 1 montre la localisation régionale du projet.

Les coordonnées géographiques centrales approximatives du site de la fosse sont :

WSG, 1984	UTM (Zone 18, NAD83)
52°0' 59,785'' Nord	5 761 000 m Nord
76°9' 36,711'' Ouest	409 700 m Est

2 MÉTHODOLOGIE – TRAVAUX DE TERRAIN

2.1 PROGRAMME DE TRAVAIL

Les travaux réalisés visaient à évaluer les conditions hydrogéologiques du roc et des dépôts meubles, ainsi qu'à évaluer la qualité environnementale de l'eau souterraine dans le secteur du site potentiel pour l'aménagement du futur site minier. Les résultats d'évaluation de la qualité environnementale des sols et de l'eau souterraine ont été présentés dans un rapport distinct (WSP, 2017a). Les données récoltées lors de la campagne de terrain ont été intégrées dans un modèle numérique permettant de simuler l'écoulement des eaux souterraines, de déterminer les débits de dénoyage au niveau de la fosse et d'évaluer les impacts sur les plans d'eau avoisinants.

Les travaux de terrain incluaient :

— la campagne de forages et l'aménagement de puits d'observation;

— la réalisation d'essais de pompage, d'essais lugeons et d'essais de perméabilité;

— l'échantillonnage de sols, d'eau souterraine et d'eau de surface.

Les travaux se sont déroulés entre le 1er décembre 2016 et le 17 avril 2017 et sont résumés ci-dessous :

1 au 11 décembre 2016

— Réalisation des essais Lugeon avec obturateurs doubles dans 38 des 39 intervalles sélectionnés aux puits existants LR-10-47, LR- 10-93, LR-10-126 et LR-11 -158.

27 janvier au 29 janvier 2017

— Début de la réalisation du forage PP2.

30 janvier au 4 février 2017

— Fin du forage, implantation et développement du puits PP2 et réalisation, implantation et développement du puits PP1.

— Installation de sondes pour le suivi des niveaux d'eau dans le puits PP2 et dans les forages d'observation LR-11-157, LR-11-158, LR-11-164 et LR-11-165.

— Relevé du niveau piézométrique dans le puits et les forages cités précédemment ainsi que dans les forages LR-10-47, LR-10-81 et LR-10-93 avant le début des essais.

— Réalisation d'un essai de pompage par paliers d'une durée d'environ 6 heures au puits PP2 à l'aide d'une pompe installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol. Les débits moyens utilisés étaient de 30, 40 et 65 GPM.

— Réalisation d'un essai de pompage d'une durée de 72 h au puits PP2. La pompe a été installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol et le débit de pompage a été maintenu à 60 GPM tout le long de l'essai.

5 février au 11 février 2017

— Fin de l'essai de pompage de 72 h au puits PP2 et suivi des niveaux d'eau pendant la remontée.

— Installation de sondes pour le suivi des niveaux d'eau dans le puits PP1 (avant l'essai par paliers) et dans les forages d'observation LR-10-143, LR-11-147, LR-11-148 et LR-11-150 (pendant l'essai par paliers).

— Relevé du niveau piézométrique dans le puits et les forages cités précédemment avant le début des essais.

— Réalisation d'un essai de pompage par paliers d'une durée d'environ 6 h au puits PP1 à l'aide d'une pompe installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol. Les débits moyens utilisés étaient de 30, 40 et 60 GPM.

— Réalisation d'un essai de pompage d'une durée de 72 h au puits PP1 suivi de mesure de la remontée du niveau d'eau. La pompe a été installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol et le débit de pompage a été maintenu à 60 GPM tout le long de l'essai.

— Relevé piézométrique à la fin des essais dans les deux puits de pompage PP1 et PP2 et dans les forages d'observation LR-11-157, LR-11-158, LR-11-164 et LR-11-165, LR-10-47, LR-10-81 et LR-10-93, LR-10-143, LR-11-147, LR-11-148 et LR-11-150.

21 mars au 25 mars 2017

— Réalisation et implantation des forages PO-16-02S, PO-16-02R, PO-16-03R, PO-16-01R, PO-16-04 et début de réalisation PO-16-06S et PO-16-06R.

26 mars au 3 avril 2017

— Fin de réalisation et implantation de PO-16-06S et PO-16-06R, réalisation et implantation de PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-12, PO-16-08R et PO-16-08S début de réalisation de PO-16-09.

— Développement des puits PO-16-02S, PO-16-02R et PO-16-03R.

— Prélèvement des échantillons de sols dans les forages.

11 avril au 17 avril 2017

— Fin de réalisation et implantation de PO-16-09R, réalisation et implantation de PO-16-10R, PO-16-10S, PO-16-07R, PO-16-13R, PO-16-13S and PO-16-14R.

— Développement des puits PO-16-10R, PO-16-10S, PO-16-07R, PO-16-13R, PO-16-13S and PO-16-14R.

— Prélèvement des échantillons de sols dans les forages réalisés.

— Prélèvement d'eau souterraine dans les forages PO-16-01R, PO-16-02S, PO-16-02R, PO-16-03R, PO-16-04S, PO-16-04R, PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-06S, PO-16-06R, PO-16-07R, PO-16-08S, PO-16-08R, PO-16-10R, PO-16-11R, PO-16-12R, PO-16-13S, PO-16-13R, PO-16-14R et F-18.

— Réalisation des essais de perméabilité PO-16-01R, PO-16-02S, PO-16-02R, PO-16-03R, PO-16-04S, PO-16-04R, PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-06S, PO-16-06R, PO-16-08S, PO-16-08R, PO-16-11R, PO-16-12R, PO-16-13S, PO-16-13R, F-03, F-09, F-14, F-18, F-19 et F-20.

5 juillet au 8 juillet 2017

— Prélèvement d'eau souterraine dans les forages PO-16-01R, PO-16-02S, PO-16-02R, PO-16-03R, PO-16-04S, PO-16-04R, PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-06S, PO-16-06R, PO-16-07R, PO-16-08S, PO-16-08R, PO-16-10S, PO-16-10R, PO-16-11R, PO-16-12R, PO-16-13S, PO-16-13R, PO-16-14R et F-18.

2.2 FORAGE ET AMÉNAGEMENT DES PUITS D'OBSERVATION

La première campagne de travaux de forages a été réalisée entre le 27 janvier et le 4 février 2017. Les travaux ont été effectués par la compagnie de forage Les Puisatiers Protech. La seconde campagne de forage a été réalisée entre le 21 mars 2017 et le 3 avril 2017 par la compagnie Forage Giroux. Lors de cette seconde campagne, un technicien WSP était également présent sur place. Les informations sur l'ensemble des forages réalisés et ayant servi pour l'analyse de la zone d'étude sont présentées à l'annexe 1. Les rapports de forages sont présentés à l'annexe 2.

2.3 ARPENTAGE DES PUITS

Les travaux d'arpentage des puits nouvellement aménagés ont été réalisés du 6 au 7 juillet 2017 par des arpenteurs de la compagnie Corriveau J.L. & Associés Inc. Ces travaux ont inclus l'arpentage des 21 puits d'observation, des 2 puits de pompages, de 18 forages ainsi que de 3 exutoires de lacs.

2.4 RELEVÉ DE NIVEAUX D'EAU

Les relevés de niveaux d'eau sont nécessaires pour établir la direction d'écoulement de l'eau souterraine, ainsi que les gradients hydrauliques. La profondeur des niveaux d'eau est d'abord mesurée à partir du sommet du tubage de chacun des puits disponibles à l'aide d'une sonde à interface. La valeur obtenue est par la suite déduite de l'élévation du sommet du tubage pour obtenir l'élévation de la nappe. Ce sont les données d'élévation de la nappe qui sont utilisées pour la création de la carte piézométrique. Tous les puits disponibles sur le site ont été relevés afin d'obtenir les élévations piézométriques requises pour le calage du modèle numérique de l'écoulement.

2.5 ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

Un essai de perméabilité a été réalisé dans chacun des puits d'observation afin de déterminer les propriétés hydrauliques des dépôts meubles et du roc en place. Les essais ont été réalisés à l'aide d'échantillonneurs à bille et de capteurs de pression de type Levelogger de Solinst.

La méthodologie utilisée pour la réalisation des essais est la suivante :

— insertion du capteur de pression dans le puits d'observation. Le capteur a été programmé préalablement pour prendre une lecture toutes les secondes;

— insertion de l'échantillonneur à bille et retrait rapide de l'équivalent du volume d'un échantillonneur (1 L);

— le capteur de pression est laissé quelques minutes dans le puits d'observation, le temps que le niveau d'eau revienne à un niveau équivalent, au minimum à 80 % du niveau d'eau initial;

— retrait du capteur de pression et récupération des données;

— les données du capteur de pression sont ensuite converties en rabattement pour permettre l'analyse de l'essai.

La vitesse de remontée du niveau d'eau permet d'établir la conductivité hydraulique d'un horizon déterminé.

L'analyse des essais a été réalisée avec le logiciel Aquifer Test en utilisant la méthode de Bouwer et Rice (1976) et la méthode de Butler High K (2003). L'annexe 3 présente les analyses détaillées pour chacun des puits. Le tableau 1 présente la liste des puits dans lesquels un essai de perméabilité a été réalisé.

Tableau 1 Liste des essais de perméabilité effectués

Sondage	Date de l'essai	Nombre d'essais
PO-16-01R	2017-04-11	2
PO-16-02S	2017-04-13	2
PO-16-02R	2017-04-13	2
PO-16-03R	2017-04-12	2
PO-16-04S	2017-04-12	2
PO-16-04R	2017-04-11	3
PO-16-05S	2017-04-12	2
PO-16-05R	2017-04-12	2
PO-16-06S	2017-04-12	2
PO-16-06R	2017-04-12	2
PO-16-07R	2017-04-15	2
PO-16-08S	2017-04-11	2
PO-16-08R	2017-04-11	2
PO-16-10R	2017-04-14	3
PO-16-11R	2017-04-13	2
PO-16-12R	2017-04-13	2
PO-16-13S	2017-04-16	2
PO-16-13R	2017-04-16	2
PO-16-14R	2017-04-16	2
F-09	2017-04-16	2
F-14	2017-04-11	2
F-18	2017-04-14	1
F-19	2017-04-16	2
F-20	2017-04-16	2

2.6 ESSAI LUGEON

Les essais Lugeon ont été réalisés par la compagnie de forage André Roy et un technicien de WSP. Trente-huit (38) intervalles ont été testés dans quatre forages.

Les essais lugeons permettent de déterminer les propriétés hydrauliques pour une zone ciblée et d'effectuer une diagraphie de la conductivité hydraulique dans un trou de forage. Ces essais ont été réalisés préalablement aux essais de pompage afin de permettre la sélection des emplacements finaux des deux puits de pompage.

La méthodologie détaillée ainsi que le détail des zones testées sont présentés dans la note technique à l'annexe 4.

2.7 ESSAIS DE POMPAGE

À la suite des essais Lugeon, deux essais de pompage par paliers et deux essais de pompage de longue durée ont été réalisés dans les deux puits de pompage aménagés, soit PP et PP2.

La méthodologie détaillée des essais de pompage est présentée dans la note technique à l'annexe 4.

2.8 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLON DE ROC

Des échantillons de roc ont été prélevés en continu dans cet horizon. Tous les échantillons de roc ont été placés dans des boîtes de carotte afin de permettre l'observation de la présence de fractures pouvant contrôler l'écoulement de l'eau souterraine.

Les indices RQD ont été évalués pour chaque section de roc foré. Le RQD (*Rock quality index*) est l'indice d'extraction modifié pour lequel seulement les portions de carotte intacte excédant une longueur prédéterminée (10 cm) mesurée le long de l'axe de la carotte sont prises en considération. Il correspond au rapport entre la somme des longueurs de carotte de plus de 10 cm et la longueur forée, mesurée pour chaque sortie de carotte.

3 MÉTHODOLOGIE – MODÉLISATION NUMÉRIQUE

3.1 ÉTAPES REQUISES

Les travaux de modélisation de ce projet incluent les différentes étapes suivantes :

- élaboration du modèle conceptuel initial basé sur les données disponibles;
- construction du modèle hydrogéologique numérique afin d'obtenir une représentation la plus fidèle possible au modèle conceptuel élaboré;
- détermination de l'étendue de la zone d'étude;
- identification du contexte géologique et des propriétés hydrogéologiques des unités hydrostratigraphiques;
- attribution des conditions hydrogéologiques à chacune des unités hydrostratigraphiques (aquifères et aquitards) dans l'horizon de subsurface;
- analyse du mouvement régional de l'eau souterraine, incluant les élévations de l'eau souterraine;
- identification des éléments hydrologiques, tels que les bassins versants, les zones d'infiltration des eaux souterraines et les résurgences ainsi que les cours d'eau;
- calibration des paramètres hydrauliques du modèle numérique afin d'être fidèle du réseau d'écoulement d'eau souterraine dans le secteur d'étude.

Le modèle hydrogéologique a été élaboré à partir des données récoltées lors de la campagne de terrain et des études antérieures disponibles. Voici un résumé des données utilisées :

- orthomosaïque du site (ESRI imagerie, Image WorldView2, 50 cm, 6/13/2010 - Viasat Technologies, 2010);
- données digitalisées d'élévation topographique, courbe au 1m à partir de photographie aérienne (GENIVAR, 2011);
- données digitalisées d'élévation topographique (CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014);
- données digitalisées des dépôts quaternaires (photo interprétée au 1 :20 000 / F. Hardy, juillet 2011 sur photo de juin 2006);
- cartes géologiques (SIGEOM);
- données digitalisées des cours d'eau (CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014);
- données digitalisées des lacs (CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014);
- données digitalisées d'élévation bathymétrique des lacs 1,2 et 3 (WSP, 2011 et 2017b);
- données digitalisées des zones de faille (Inovexplo, 2016);
- données digitalisées des infrastructures (fosses, parcs, fossés, routes) (WSP, 2017c).
- étude hydrologique (WSP, 2017b).

3.2 CHOIX DU MODÈLE D'ÉCOULEMENT

Pour simuler l'écoulement de l'eau souterraine, un code numérique est requis pour reproduire les charges hydrauliques, leur distribution spatiale et leur variation dans le temps. Le code numérique choisi doit permettre de répondre aux objectifs de l'étude. Il doit pour cela être capable de représenter au mieux le modèle conceptuel qui a été défini. Le modèle numérique a été construit avec le logiciel FEFLOW – Finite Element Subsurface Flow System (version 7).

La résolution des équations de l'écoulement en milieu saturé ou en milieu non saturé dans FEFLOW utilise la technique numérique des éléments finis. FEFLOW permet de produire des modèles numériques d'écoulement de l'eau souterraine en trois dimensions, autant pour les régimes permanent que transitoire de l'eau souterraine dans des aquifères captifs, semi-captifs et libres. Il est particulièrement approprié pour des systèmes aquifères complexes impliquant plusieurs unités hydrostratigraphiques et des conditions aux limites variables. Le modèle permet d'adapter facilement le maillage à une topographie accidentée et la prise en compte de discontinuités est également facilitée par cette propriété. FEFLOW a largement été utilisé dans le passé pour modéliser l'écoulement souterrain dans le cadre de projets miniers.

Dans le cas de la présente étude, des conditions non confinées en régime permanent ont été utilisées pour calibrer le modèle.

3.3 APPROCHE AVEC UN MILIEU POREUX ÉQUIVALENT

La modélisation numérique d'écoulement d'eau souterraine à travers un milieu poreux saturé simule généralement les mouvements de l'eau dans un milieu complètement saturé comme le sable et le gravier, lesquels ont des distributions prévues de porosité et de conductivité hydraulique. Dans un substrat rocheux fracturé, le mouvement de l'eau souterraine est généralement plus grand à l'intérieur de l'endroit fracturé que dans la matrice qui l'entoure. Dans l'hypothèse que la densité des fractures et que la connectivité hydraulique de ces fractures sont suffisantes, le roc fracturé peut être simulé comme un « milieu poreux équivalent ». Le modèle est donc construit pour simuler l'écoulement à travers un milieu poreux avec des propriétés hydrauliques adéquates pour des milieux fracturés. Sur une plus petite échelle, les mouvements de l'eau souterraine présents et ceux simulés peuvent être différents, et ce, à l'intérieur de la zone où les mouvements de l'eau souterraine sont dominés par quelques fractures. Dans les zones fracturées avec une plus grande densité de fractures et avec des simulations sur une plus grande échelle, l'approche du milieu poreux équivalent fournit une représentation raisonnable du mouvement de l'eau souterraine, laquelle est acceptée par l'industrie.

4 MODÈLE CONCEPTUEL

L'élaboration du modèle conceptuel est l'étape la plus importante de la réalisation d'une modélisation. Elle permet d'identifier et de décrire les différents aspects du système hydrogéologique. La construction d'un modèle d'écoulement pour l'eau souterraine comprend les trois phases suivantes :

— définir les unités hydrostratigraphiques;

— définir les systèmes aquifères et les systèmes d'eau de surface;

— analyser les éléments du bilan hydrique.

4.1 TOPOGRAPHIE

La zone d'étude est localisée dans la partie nord de la province naturelle des hautes-terres de Mistassini. Cette province naturelle correspond à un plateau dont l'inclinaison est légèrement orientée vers l'ouest, soit vers la Baie-James (Li et Ducruc, 1999). Cette région est parsemée de collines rocheuses qui sont séparées par des dépressions qui varient de quelques centaines de mètres à plus de 10 km. La propriété de Rose lithium est située à la limite nord de cette province, presque à la jonction de la province des Collines de la Grande Rivière. À l'intérieur de la zone modélisée, l'élévation varie entre 240 m et 381 m, pour un dénivelé total de 140 m. La topographie de la zone d'étude est présentée sur la carte 1 à des équidistances de 5 m.

La topographie du site a été interpolée à partir des informations disponibles, telles que les iso contours (1 m) déterminés à partir de la photo aérienne (WSP, 2016), les données d'élévation au 1/50 000 et des données digitalisées d'élévation bathymétrique des lacs 1, 2 et 3. La topographie a ensuite été corrigée à partir des données d'arpentage des forages d'exploration et des puits d'observation.

La topographie de la zone, où seront situées les futures installations, présente des élévations variant entre 250 m et 340 m.

4.2 HYDROLOGIE ET BILAN HYDRIQUE

4.2.1 HYDROLOGIE

Le site d'étude est situé au sud du bassin Eastmain. Plusieurs lacs et cours d'eau sont présents dans la zone d'étude ainsi que des zones humides. Les débits d'étiage des différents cours d'eau ont été estimés par WSP (WSP, 2017b). Les élévations des lacs et la position des cours d'eau ont été estimées à partir des données topographiques.

La localisation des lacs et des cours d'eau est présentée sur la carte 2. Le tableau 2 présente les débits estimés et le tableau 3 présente les élévations estimées des lacs. Les lacs associés aux différents sites de mesures sont également présentés dans le tableau 2. Les valeurs de débits moyens et de base sont négatives puisqu'elles correspondent aux flux d'eau souterraine alimentant les cours d'eau. Les valeurs positives correspondent quant à elle à des zones où les cours d'eau alimentent l'aquifère. Dans notre cas, l'ensemble des cours d'eau est alimenté par l'aquifère d'où des valeurs négatives.

Tableau 2 Liste des stations et débits estimés

SITE DE MESURE	DÉBIT D'ÉTIAGE (Q 10,7 ESTIVAL) (M³/J)	DÉBIT D'ÉTIAGE (Q 10,7 ANNUEL) (M³/J)	DÉBIT MOYEN ANNUEL (M³/J)
C1 (Lacs 4, 11, 12, 13, 14, 15 et 16)	- 3542	- 1555	- 11578
A1 (Lacs 1 et 19)	- 4234	- 1901	- 13738
V1	- 14861	- 6566	- 48298
A2 (Lac 1)	- 1642	- 691	- 5184
A3 (Lac 1)	- 1037	- 432	- 3456
M1 (Lac 19)	- 865	- 432	- 2851
L18 (Lac 18)	- 173	- 86	- 432
Station jaugeage A (Lac 1)	- 259	- 138	- 950
Station jaugeage B (Lac 2)	- 259	- 112	- 778
Station jaugeage C (Lacs 4, 11, 12 et 13)	- 1728	- 778	- 5443
Station jaugeage E (Lacs 2 et 3)	- 2074	- 950	- 6653
Station jaugeage F (Lac 6)	- 554	- 245	- 1814

Tableau 3 Élévation des lacs

NOM DU LAC	ÉLÉVATION (M)
Lac 1	286,00
Lac 2	290,78
Lac 3	284,49
Lac 4	304,50
Lac 6	277,00
Lac 7	273,00
Lac 8	260,00
Lac 9	256,00
Lac 10	257,00
Lac 11	319,00
Lac 12	315,00
Lac 13	308,50
Lac 14	304,20
Lac 15	301,00
Lac 16	293,00
Lac 17	273,00
Lac 18	273,00
Lac 19	273,00

4.2.2 BILAN HYDRIQUE

Le bilan hydrique nous permet de déterminer la recharge sur l'ensemble du site à l'étude. En effet, lors de précipitations, ce n'est pas l'ensemble des précipitations qui participe à la recharge de la nappe. Une partie s'écoule par ruissellement et une partie repart dans l'atmosphère par évapotranspiration. De nombreux facteurs sont à prendre en compte. Naturellement, le taux de recharge de l'aquifère rocheux sera plus élevé aux endroits ou l'épaisseur de dépôts meubles est faible, surtout si la conductivité hydraulique de ces dépôts est élevée. Une topographie plane aura également tendance à favoriser la recharge, car le taux de ruissellement sera plus faible. Par contre, dans les milieux humides déjà saturés en eau, la recharge sera beaucoup plus faible puisque l'eau s'écoulera en surface et/ou s'accumulera sur place.

L'évapotranspiration peut être déterminée par la formule de Thornthwaite et Mather (1957). Cette formule se sert des précipitations mensuelles, des températures mensuelles ainsi que de la latitude de la station météorologique. Les précipitations mensuelles utilisées correspondent aux précipitations moyennes sur la période 1971-2000 enregistrée à la station de La Grande Rivière A. Le tableau 4 présente les résultats obtenus d'évapotranspiration et de précipitations efficaces. Ces dernières correspondent à la somme des eaux de ruissellement et de la recharge, donc à la quantité d'eau disponible pour infiltration.

Tableau 4 Évaluation des précipitations efficaces (mm/an)

MOIS	PRÉCIPITATIONS MENSUELLES MOYENNES (mm)	TEMPÉRATURES MENSUELLES MOYENNE (°C)	ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE MOYENNE (mm)	PRÉCIPITATION EFFICACES (mm)
Janvier	31,8	-23,2	0,0	31,8
Février	21,8	-21,6	0,0	21,8
Mars	29,3	-14,6	0,0	29,3
Avril	31,5	-4,9	0,0	31,5
Mai	40,3	4,3	47,0	0,0
Juin	64,8	10,5	92,5	0,0
Juillet	79,5	13,7	113,3	0,0
Août	85,2	12,9	98,9	0,0
Septembre	106,9	7,4	55,8	51,1
Octobre	86,5	1,2	12,8	73,7
Novembre	66,3	-6,3	0,0	66,3
Décembre	40,1	-17,1	0,0	40,1
Année	**683,9**	**-3,1**	**420,3**	**345,7**

Les précipitations efficaces sont donc en moyenne de 345,7 mm/an. Parmi ces 345,7 mm, une partie va ruisseler et une partie va s'infiltrer et participer à la recharge. Le taux de ruissellement varie en fonction de la pente et du type de sols. Le coefficient de ruissellement a été estimé à partir des valeurs tirées du manuel de conception des ponceaux (MTMDET[1], 2017). Les sols présents sur le site varient du type A à AB. La pente sur l'ensemble du site, quant à elle, varie de moins de 3 % à plus de 8 % en fonction de l'endroit. À partir de ces données, le coefficient de ruissellement varie entre 0,04 et 0,26, ce qui donne des valeurs de ruissellement allant de 27,4 à 177,8 mm/an.

À partir de ces éléments, on peut estimer que la recharge pourrait varier entre 167,9 mm/an et 318,3 mm/an.

[1] Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports

4.3 CHARGES HYDRAULIQUES ET GRADIENT HYDRAULIQUE

4.3.1 CHARGES HYDRAULIQUES

Dans le cadre des travaux, 51 forages, dont 21 puits d'observation, ont fait l'objet de mesures des niveaux d'eau à une ou plusieurs reprises entre avril et juillet 2017. Une carte piézométrique (carte 3) a été générée à partir des mesures prises dans tous les puits interceptant le roc en avril 2017, pour lesquels un relevé du niveau d'eau a été réalisé. Étant donné l'envergure et les difficultés d'accès du site, tous les niveaux d'eau n'ont pu être mesurés lors d'une même journée. L'ensemble des relevés est présenté au tableau 5.

Les niveaux relevés montrent une variation saisonnière du niveau d'eau dans les différents puits. Les niveaux d'eau relevés avant la fonte des neiges, en avril 2017, sont entre 0,03 m et 3,93 m inférieurs à ceux relevés au début de juillet 2017, pour une variation moyenne de 1,06 m. Les relevés réalisés à différentes périodes de l'année (janvier, avril et juillet) permettent de visualiser les variations saisonnières des niveaux d'eau.

Dans le secteur de la halde de codéposition de stériles et de résidus et du site industriel, la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varient entre 0,14 et 38,27 m, et l'élévation piézométrique varie de 273,1 à 303,5 m. Une variation de 0,16 à 3,93 m est observée entre avril et juillet dans les puits de ce secteur. Le gradient horizontal dans ce secteur est d'environ 0,01. Le gradient vertical dans ce secteur a été estimé à partir des puits aménagés au même endroit dans le roc et dans les dépôts meubles (tableau 6).

Dans le secteur de la fosse, la profondeur des niveaux d'eau de l'aquifère rocheux varie entre -0,13 à 27,36 m, alors que l'élévation piézométrique varie de 283,1 à 295,9 m. Une variation de 0,01 à 2,25 m est observée entre avril et juillet dans les puits du secteur de la fosse.

Une sonde a également été installée dans le puits de pompage PP1 en avril 2017 et a été retirée en juillet 2017. La figure 1 présente la variation de la profondeur du niveau d'eau et de l'élévation piézométrique dans le puits. Le niveau d'eau dans le puits entre avril et juillet varie d'environ 0,5 m.

4.3.2 GRADIENTS HYDRAULIQUES

Les gradients hydrauliques correspondent à la différence de charge en fonction de la distance. Les gradients hydrauliques horizontaux ont été estimés pour chaque secteur à partir de la carte piézométrique présentée à la section précédente (4.3.1). Les gradients hydrauliques verticaux ont quant à eux été estimés à partir des niveaux d'eau relevés en avril 2017 dans des puits aménagés dans les dépôts meubles et dans le roc au même endroit.

Secteur de la halde de codéposition de stériles et de résidus et du site industriel

Le gradient horizontal estimé dans ce secteur est d'environ 0,01. Le gradient vertical dans ce secteur a été estimé à partir des puits PO-16-10R, PO-16-10S, PO-16-08S, PO-16-08R, PO-16-06S, PO-16-06R, PO-16-05R et PO-16-05S. Les résultats sont présentés au tableau 6. Dans ce secteur, les gradients verticaux varient entre 0,17 (ascendant) et 0,17 (descendant).

Tableau 5 Liste des élévations piézométriques mesurées

Secteur	Puits d'observation	Élévation du sol (m)	Hauteur de la margelle (m)	Unité crépinée	Prof haut de la crépine	Prof bas de la crépine	Niveau d'eau par rapport au sol (m)				Élévation piézométrique (m)			
							Relevé janvier février 2017	Relevé du 26 mars au 16 avril 2016	Relevé du 17 avril 2017	Relevé du 5 au 9 juillet 2017	Relevé janvier février 2017	Relevé du 26 mars au 16 avril 2017	Relevé du 17 avril 2017	Relevé du 5 au 9 juillet 2017
Fosse	PP2	291,07	0,82	Roc	9,75	182,90	3,26	-	1,86	1,05	287,81	-	289,20	290,02
	PP1	292,77	0,95	Roc	5,18	228,60	3,03	-	2,59	-	289,74	-	290,18	-
	PO-16-14R	287,38	0,84	Roc	3,96	12,74	-	0,51	0,51	0,32	-	286,87	286,87	287,06
	PO-16-13S	295,87	1,17	Dépôts meubles	0,85	3,90	-	-0,17	-0,12	-0,13	-	296,03	295,98	296,00
	PO-16-13R	296,04	0,90	Roc	5,18	12,80	-	0,50	0,20	0,12	-	295,54	295,84	295,92
	PO-16-12R	285,77	0,98	Roc	2,38	8,47	-	-0,02	-0,02	-0,13	-	285,79	285,79	285,90
	PO-16-07R	292,18	0,86	Roc	2,13	9,14	-	2,57	2,52	1,49	-	289,61	289,66	290,69
	LR-11-165	289,86	0,29	Roc	Ouvert au roc		3,67	-	3,06	0,81	286,19	-	286,80	289,05
	LR-11-164	297,01	0,25	Roc	Ouvert au roc		11,30	-	10,73	10,72	285,71	-	286,28	286,29
	LR-11-163	290,00	0,25	Roc	Ouvert au roc		-	-	-	3,23	-	-	-	286,77
	LR-11-158	291,81	0,21	Roc	Ouvert au roc		3,85	-	2,54	1,71	287,96	-	289,27	290,31
	LR-11-157	298,37	0,30	Roc	Ouvert au roc		10,53	-	9,25	8,41	287,84	-	289,12	289,97
	LR-11-150	296,07	0,27	Roc	Ouvert au roc		6,18	-	5,37	4,42	289,89	-	290,70	291,65
	LR-11-148	292,70	0,20	Roc	Ouvert au roc		3,44	-	2,32	0,62	289,26	-	290,38	292,08
	LR-11-147	289,75	0,20	Roc	Ouvert au roc		0,70	-	-	-	289,05	-	-	Artésien
	LR-10-93	311,87	0,25	Roc	Ouvert au roc		-	-	17,29	-	-	-	294,58	-
	LR-10-81	316,94	0,00	Roc	Ouvert au roc		-	-	27,36	26,81	-	-	289,58	290,13
	LR-10-47	302,75	0,20	Roc	Ouvert au roc		-	-	12,95	-	-	-	289,80	-
	LR-10-143	291,65	0,16	Roc	Ouvert au roc		2,03	-	1,44	0,99	289,62	-	290,21	290,66
	LR-10-111	311,28	0,20	Roc	Ouvert au roc		-	-	-	0	-	-	-	-
	LR-10-11	290,50	0,20	Roc	Ouvert au roc		-	-	-	7,37	-	-	-	283,13
	LR-09-10	298,47	0,20	Roc	Ouvert au roc		-	-	-	10,01	-	-	-	288,46
	LR-09-01	294,25	0,00	Roc	Ouvert au roc		-	-	-	3,14	-	-	-	291,11
	F-07	293,96	0,12	Roc	Ouvert au roc		-	-	1,61	1,37	-	-	292,35	292,59
Halde de codéposition stérile et résidus	PO-16-11R	290,68	0,90	Roc	1,83	9,45	-	6,36	5,91	2,43	-	284,32	284,77	288,25
	PO-16-10S	303,04	0,82	Dépôts meubles	0,60	5,20	-	-	4,76	2,68	-	-	298,28	300,36
	PO-16-10R	303,10	0,64	Roc	7,01	17,68	-	3,25	3,25	2,28	-	299,85	299,85	300,82
	PO-16-09R	332,92	0,99	Roc	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	PO-16-08S	284,27	1,20	Dépôts meubles	0,61	3,66	-	0,34	0,28	0,00	-	283,92	283,98	284,26
	PO-16-08R	284,41	0,70	Roc	4,88	9,45	-	0,52	0,43	0,14	-	283,89	283,98	284,27
	PO-16-06S	285,31	0,88	Dépôts meubles	0,91	14,63	-	5,49	5,57	3,60	-	279,83	279,75	281,72
	PO-16-06R	285,37	0,78	Roc	16,76	22,86	-	7,77	7,74	7,35	-	277,60	277,63	278,02
	PO-16-05S	279,61	0,95	Dépôts meubles	3,23	15,42	-	4,91	5,94	2,49	-	274,70	273,67	277,12
	PO-16-05R	279,43	0,89	Roc	16,64	27,92	-	6,14	6,11	5,20	-	273,29	273,32	274,23
	F-18	332,55	0,33	Roc	Ouvert au roc		-	38,27	-	-	-	294,27	-	-
	F-17	308,00	0,20	Roc	Ouvert au roc		-	-	-	18,65	-	-	-	289,35
	F-15	290,44	0,30	Roc	Ouvert au roc		-	-	-	1,42	-	-	-	289,02
	F-14	284,16	0,66	Roc	Ouvert au roc		-	1,38	-	1,22	-	282,78	-	282,94
	F-13	304,64	0,30	Roc	Ouvert au roc		-	2,10	1,13	-	-	302,54	303,51	-
	F-09	279,54	0,23	Roc	Ouvert au roc		-	6,42	6,24	5,42	-	273,13	273,31	274,12
	F-03	284,36	1,04	Roc	Ouvert au roc		-	6,65	6,69	6,34	-	277,71	277,67	278,01
secteur sud-ouest (secteur non retenu)	PO-16-04S	270,90	0,85	Dépôts meubles	1,16	3,29	-	0,41	0,38	0,26	-	270,49	270,52	270,64
	PO-16-04R	270,98	0,82	Roc	7,32	22,56	-	12,00	12,03	11,81	-	258,97	258,95	259,16
	PO-16-03R	266,31	0,72	Roc	12,68	15,73	-	4,42	4,26	3,10	-	261,89	262,05	263,21
	PO-16-02S	249,98	1,13	Dépôts meubles	2,13	6,71	-	1,82	1,94	0,54	-	248,16	248,04	249,44
	PO-16-02R	250,15	0,91	Roc	10,97	14,02	-	2,00	1,97	1,82	-	248,15	248,18	248,33
	PO-16-01R	252,45	0,85	Roc	4,88	20,12	-	5,20	5,03	4,50	-	247,25	247,42	247,95
	F-22	269,09	0,20	Roc	Ouvert au roc		-	-	21,09	20,59	-	-	248,00	248,50
	F-21	249,89	0,19	Roc	Ouvert au roc		-	2,04	-	1,63	-	247,85	-	248,26
	F-20	255,97	0,28	Roc	Ouvert au roc		-	8,22	8,25	-	-	247,75	247,72	-
	F-19	270,98	0,20	Roc	Ouvert au roc		-	-	18,30	-	-	-	252,68	-

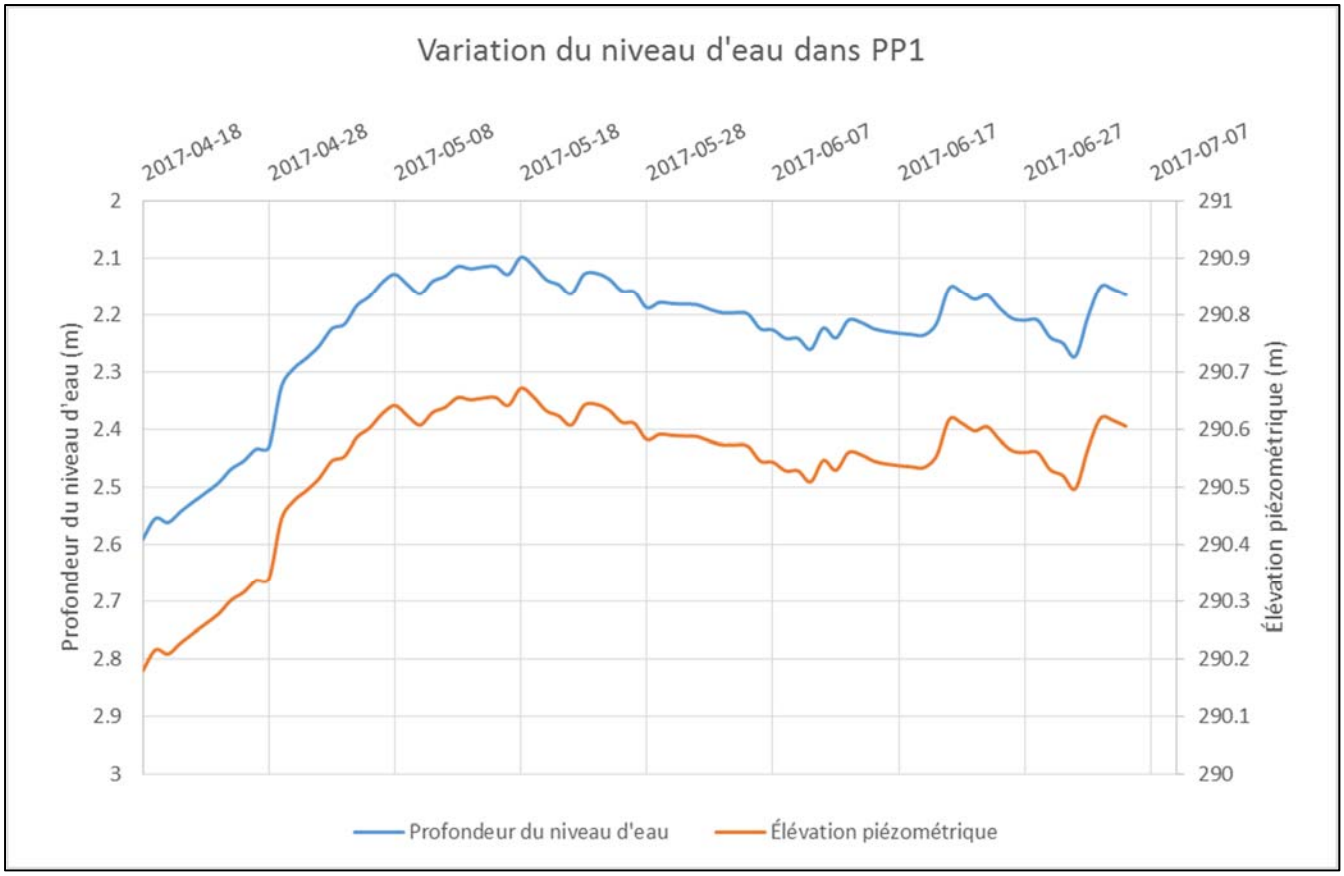


Figure 1 Variation du niveau d'eau dans PP1

Secteur de la fosse

Le gradient horizontal estimé dans ce secteur est également d'environ 0,01. Le gradient vertical dans ce secteur a été estimé à partir des puits PO-16-13R et PO-16-13S. Les résultats sont présentés au tableau 6. Dans ce secteur, le gradient vertical calculé est de 0,02 (descendant).

4.4 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES MATÉRIAUX

Les propriétés hydrauliques des matériaux ont été déterminées pour chaque unité à partir des travaux effectués sur la zone d'étude :

- analyses granulométriques;
- essais Lugeon;
- essais de pompage;
- essais de perméabilité.

Toutes ces analyses permettent de déterminer des paramètres, tels que la conductivité hydraulique et le coefficient d'emmagasinement, présentés dans les sections suivantes en fonction des différentes unités rencontrées.

Tableau 6 Évaluation des gradients verticaux

SECTEUR	PUITS	NIVEAU EAU STATIQUE P/R SOL (M)	ÉLÉVATION PIÉZOMÉTRIQUE (M)	ÉLÉVATION MILIEU DE LA CRÉPINE (M)	DELTA H (M)	DELTA L (M)	GRADIENT CALCULÉ (M/M)
Halde de codéposition de stériles et de résidus / site industriel	PO-16-10S	4,76	298,28	300,14	1,57	9,38	0,17 ↑
	PO-16-10R	3,25	299,85	290,76			
	PO-16-08S	0,28	283,98	282,13	0	4,88	0
	PO-16-08R	0,43	283,98	277,25			
	PO-16-06S	5,57	279,75	277,54	-2,12	11,98	0,17 ↓
	PO-16-06R	7,74	277,63	265,56			
	PO-16-05S	5,94	273,67	270,29	-0,35	13,14	0,03 ↓
	PO-16-05R	6,11	273,32	257,15			
Fosse	PO-16-13S	-0,12	295,98	293,49	-0,14	6,44	0,02 ↓
	PO-16-13R	0,20	295,84	287,05			

4.4.1 CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

Le contraste de perméabilité entre les différentes unités aura une incidence sur les régimes d'écoulement des eaux souterraines. Le tableau 7 présente la compilation des données de conductivité hydraulique par unité déterminée. L'unité de roc a été subdivisée en quatre entités à la suite des observations de terrain et à partir de la géologie du site.

Tableau 7 Compilation des données de conductivités hydrauliques

UNITÉ LITHOSTRATIGRAPHIQUE	MINIMUM	MAXIMUM	MOYENNE
Unité 1.1 : Till et sédiments fluvioglaciaires	$2,42 \times 10^{-7}$	$4,57 \times 10^{-3}$	$3,44 \times 10^{-6}$
Unité 1.2 : Till de fond	$2,45 \times 10^{-9}$	$4,28 \times 10^{-6}$	$1,44 \times 10^{-7}$
Unité 2.1 : Roc (Tonalite et granodiorite)	$2,45 \times 10^{-8}$	$8,73 \times 10^{-5}$	$1,88 \times 10^{-6}$
Unité 2.2 : Roc (Basalte tholéiitique)	$7,13 \times 10^{-7}$	$3,78 \times 10^{-6}$	$1,76 \times 10^{-6}$
Unité 2.3 : Roc (Dyke de diabase)	$3,62 \times 10^{-8}$*	$2,19 \times 10^{-9}$*	-
Unité 2.4.1 : Roc (zones de faille, dans la fosse)	$5,38 \times 10^{-8}$	$2,5 \times 10^{-6}$	-
Unité 2.4.1 : Roc (zones de faille au niveau des dykes de diabase)	-	-	-

* Intervalle estimé (Morris and Johnson, 1976).

ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES

Lors de la réalisation des forages, 54 échantillons ont été prélevés dans les tranchées et ont été analysés. De plus, 15 échantillons ont été prélevés dans les forages afin d'être analysés. Les résultats des analyses granulométriques sont présentés à l'annexe 5. Tous les échantillons ont été identifiés comme étant composés majoritairement de sable et/ou de silt, parfois argileux ou graveleux.

À la suite des analyses granulométriques, la conductivité hydraulique des échantillons analysés a été estimée à l'aide du logiciel HydrogeoSieveXL 2.1 (Devlin, 2015; 2016). HydrogeoSieve permet d'estimer la conductivité hydraulique d'un échantillon à partir de sa courbe granulométrique en utilisant 15 équations suggérées dans la littérature. L'applicabilité de chacune des équations est d'abord vérifiée, puis les diamètres nécessaires aux calculs sont interpolés depuis la courbe granulométrique et, finalement, la moyenne géométrique des résultats de toutes les équations applicables est faite.

La conductivité hydraulique estimée pour chaque échantillon est présentée à l'annexe 5 et les rapports d'analyse du logiciel HydrogeoSieve sont présentés à l'annexe 6. Le tableau 8 présente un sommaire des conductivités obtenues lors de l'analyse granulométrique. Les conductivités hydrauliques du l'unité 1.1 (till et fluvioglaciaire) varient entre 4,57 x 10^{-3} et 2,47 x 10^{-7} m/s pour une conductivité hydraulique moyenne de 1,17x 10^{-5} m/s. Les conductivités hydrauliques de l'unité 1.2 (till de fond) varient entre 4,28 x 10^{-6} et 2,45 x 10^{-9} m/s pour une valeur moyenne de 1,44 x 10^{-7} m/s. Les échantillons prélevés à plus de 5 m de profondeur présentent une conductivité hydraulique moyenne deux ordres de grandeur plus faibles que ceux de surface.

Tableau 8 Sommaires des résultats de l'analyse granulométrique

UNITÉ	NOMBRE D'ÉCHANTILLONS	INTERVALLE MOYEN (M)	LITHOLOGIE	RÉSULTATS GRANULOMÉTRIQUE MOYEN (%)	CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (M/S)		
					Moyenne	Minimum	Maximum
Unité 1.1 : Till et fluvioglaciaire	61	1,7 à 3,1	Sable et silt, un peu de gravier et traces d'argile	Sable 47,6	1,17 x 10^{-5}	2,47 x 10^{-7}	4,57 x 10^{-3}
				Silt 32,4			
				Gravier 15,9			
				Argile 4,1			
Unité 1.2 : Till de fond	8	4,9 à 15,12	Silt et sable, traces d'argile et de gravier	Sable 37,6	1,44 x10^{-7}	2,45 x 10^{-9}	4,28 x10^{-6}
				Silt 48,2			
				Gravier 5,1			
				Argile 9,1			

ESSAIS LUGEON

Le tableau 9 présente un sommaire des résultats de conductivité hydraulique obtenus à partir des essais Lugeon. Les analyses détaillées sont présentées dans la note technique insérée à l'annexe 4.

L'intervalle des valeurs obtenues lors des essais Lugeon montre une variation de la conductivité hydraulique du roc avec des zones plus perméables (zone fracturée), soit des conductivités hydrauliques comprises entre 2,49 x 10^{-6} et 1,23 x 10^{-6} m/s et des zones moins perméables avec des conductivités hydrauliques comprises entre 10^{-7} et 10^{-8} m/s. Les résultats des intervalles fracturés sélectionnés ne semblent pas indiqués de diminution de la perméabilité en profondeur. Des intervalles avec des conductivités hydrauliques de plus de 10^{-6} m/s ont été observés à des profondeurs de 30, 50, 100, 120 et 165 m. De plus, il n'a pas été possible d'atteindre la zone très fracturée du puits LR-11-158 se trouvant en dessous de 183 m de profondeur.

Tableau 9 Sommaire des conductivités hydrauliques obtenues lors des essais Lugeon

FORAGE	CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (M/S)		
	Minimum	Maximum	Moyenne
LR-10-47	$2{,}45 \times 10^{-8}$	$2{,}49 \times 10^{-6}$	$5{,}18 \times 10^{-7}$
LR-10-93	$5{,}20 \times 10^{-7}$	$2{,}36 \times 10^{-6}$	$9{,}03 \times 10^{-7}$
LR-10-126	$6{,}65 \times 10^{-7}$	$2{,}33 \times 10^{-6}$	$1{,}08 \times 10^{-6}$
LR-11-158	$3{,}98 \times 10^{-7}$	$1{,}23 \times 10^{-6}$	$6{,}26 \times 10^{-7}$

ESSAIS DE POMPAGE

Des essais de pompage ont été réalisés à partir des deux nouveaux puits de pompage PP1 et PP2 aménagés dans le secteur de la fosse. Le puits PP1 (226,8 m) a été aménagé pour atteindre la zone la plus profonde anticipée de la fosse qui se trouve dans un secteur où les valeurs de RQD sont faibles en profondeur (> 180 m), alors que le puits PP2 (182,8 m) a été aménagé pour intercepter l'une des deux zones de faille subverticale située dans le secteur sud de la fosse. La méthodologie et les résultats détaillés sont présentés à l'annexe 4. Le sommaire des résultats est présenté ci-dessous.

SOMMAIRE DES RÉSULTATS OBTENUS (PP1)

Le tableau 10 présente le sommaire des résultats obtenus après les essais de pompage réalisés au puits PP1. La transmissivité sur la zone varie entre 21,08 m^2/j et 42,51 m^2/j. La valeur moyenne de transmissivité évaluée est de 30,01 m^2/j, ce qui équivaut à une conductivité hydraulique de $3{,}47 \times 10^{-6}$ m/s si l'aquifère est de 100 m d'épaisseur et de $1{,}74 \times 10^{-6}$ m/s si l'aquifère est de 200 m d'épaisseur.

Tableau 10 Sommaire des résultats (transmissivité) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP1

PUITS	DISTANCE R (M)	RABATTEMENT FINAL (M)	T (M^2/J)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP1	0,07	20,24	22,72	21,08	26,35
LR-10-143	69,97	4,39	36,84	32,31	40,87
LR-11-147	104,15	2,88	37,20	28,08	42,51
LR-11-148	27,70	7,64	30,08	25,14	36,03
LR-11-150	142,0	3,30	29,91	24,54	34,30
Moyenne géométrique			30,01		

SOMMAIRE DES RÉSULTATS OBTENUS (PP2)

Le tableau 11 présente le sommaire des résultats obtenus après les essais de pompage réalisés au puits PP2. La transmissivité sur la zone varie entre 14,17 m^2/j et 43,29 m^2/j. La valeur moyenne de transmissivité évaluée est de 22,59 m^2/j, ce qui équivaut à une conductivité hydraulique de $2{,}61 \times 10^{-6}$ m/s si l'aquifère est de 100 m d'épaisseur et de $1{,}31 \times 10^{-6}$ m/s si l'aquifère est de 200 m.

ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

Vingt-quatre (24) puits ont fait l'objet d'essais de perméabilité. Les résultats des essais pour chacun des puits sont présentés au tableau 12 et les analyses détaillées sont insérées à l'annexe 3. Les conductivités hydrauliques dans les dépôts meubles varient de $1{,}78 \times 10^{-5}$ m/s et $6{,}40 \times 10^{-7}$ m/s pour une valeur moyenne de $3{,}44 \times 10^{-6}$ m/s. Les conductivités hydrauliques dans le roc varient entre $8{,}56 \times 10^{-5}$ m/s et $1{,}37 \times 10^{-7}$ m/s pour une valeur moyenne de $3{,}06 \times 10^{-6}$ m/s pour l'unité 2.1 et entre $3{,}78 \times 10^{-6}$ m/s et $1{,}08 \times 10^{-6}$ m/s pour une valeur moyenne de $1{,}98 \times 10^{-6}$ m/s pour l'unité 2.2.

Tableau 11 Sommaire des résultats (transmissivité) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP2

PUITS	DISTANCE R (M)	RABATTEMENT FINAL (M)	T (M^2/J)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP2	0,07	17,36	15,13	14,17	17,02
LR-11-157	102,09	5,88	17,17	13,48	20,22
LR-11-158	20,46	9,19	17,01	13,91	18,75
LR-11-164	129,52	2,15	34,49	29,03	41,82
LR-11-165	78,41	2,17	37,37	30,07	43,29
Moyenne géométrique			22,59		

Tableau 12 Résultats des essais de perméabilité

UNITÉ LITHOLOGIQUE INTERCEPTÉE	SONDAGE	ESSAI 1	ESSAI 2	ESSAI 3	MOYENNE GÉOMÉTRIQUE	MOYENNE GÉOMÉTRIQUE DE L'UNITÉ
Unité 1 : Dépôts meubles	PO-16-02S	$2,49 \times 10^{-6}$	$1,54 \times 10^{-6}$	-	$1,96 \times 10^{-6}$	$3,44 \times 10^{-6}$
	PO-16-04S	$2,58 \times 10^{-6}$	$1,55 \times 10^{-6}$	-	$2,00 \times 10^{-6}$	
	PO-16-05S	$5,40 \times 10^{-6}$	$9,66 \times 10^{-6}$	-	$7,22 \times 10^{-6}$	
	PO-16-06S	$7,37 \times 10^{-7}$	$6,40 \times 10^{-7}$	-	$6,87 \times 10^{-7}$	
	PO-16-08S	$4,33 \times 10^{-6}$	$5,58 \times 10^{-6}$	-	$4,92 \times 10^{-6}$	
	PO-16-13S	$1,75 \times 10^{-5}$	$1,78 \times 10^{-5}$	-	$1,76 \times 10^{-5}$	
Unité 2.1 : Roc (granite et granodiorite)	PO-16-04R	$1,76 \times 10^{-6}$	$1,91 \times 10^{-6}$	-	$1,83 \times 10^{-6}$	$3,06 \times 10^{-6}$
	PO-16-05R	$1,35 \times 10^{-6}$	$1,47 \times 10^{-6}$	-	$1,41 \times 10^{-6}$	
	PO-16-06R	$8,19 \times 10^{-7}$	$7,01 \times 10^{-7}$	-	$7,58 \times 10^{-7}$	
	PO-16-07R	$7,54 \times 10^{-7}$	$8,08 \times 10^{-7}$	-	$7,81 \times 10^{-7}$	
	PO-16-08R	$5,34 \times 10^{-6}$	$1,02 \times 10^{-5}$	-	$7,38 \times 10^{-6}$	
	PO-16-10R	$1,25 \times 10^{-6}$	$8,24 \times 10^{-7}$	$7,85 \times 10^{-7}$	$9,32 \times 10^{-7}$	
	PO-16-11R	$1,07 \times 10^{-5}$	$8,83 \times 10^{-6}$	-	$9,72 \times 10^{-6}$	
	PO-16-12R	$4,52 \times 10^{-6}$	$7,28 \times 10^{-6}$	-	$5,74 \times 10^{-6}$	
	PO-16-13R	$2,67 \times 10^{-6}$	$2,97 \times 10^{-6}$	-	$2,82 \times 10^{-6}$	
	PO-16-14R	$1,51 \times 10^{-6}$	$1,36 \times 10^{-6}$	-	$1,43 \times 10^{-6}$	
	F-09	$8,56 \times 10^{-5}$	$7,05 \times 10^{-5}$	-	$7,77 \times 10^{-5}$	
	F-14	$8,48 \times 10^{-5}$	$2,23 \times 10^{-5}$	-	$4,35 \times 10^{-5}$	
	F-18	$1,37 \times 10^{-7}$	-	-	$1,37 \times 10^{-7}$	
	F-19	$6,22 \times 10^{-5}$	$8,73 \times 10^{-5}$	-	$7,37 \times 10^{-5}$	
Unité 2.2 : Roc (Basalte tholéiitique)	PO-16-01R	$1,81 \times 10^{-6}$	$1,38 \times 10^{-6}$	-	$1,58 \times 10^{-6}$	$1,98 \times 10^{-6}$
	PO-16-02R	$2,78 \times 10^{-6}$	$3,78 \times 10^{-6}$	-	$3,24 \times 10^{-6}$	
	PO-16-03R	$2,20 \times 10^{-6}$	$1,21 \times 10^{-6}$	-	$1,63 \times 10^{-6}$	
	F-20	$3,14 \times 10^{-6}$	$1,08 \times 10^{-6}$	-	$1,84 \times 10^{-6}$	

4.4.2 COEFFICIENT D'EMMAGASINEMENT

Le coefficient d'emmagasinement se rapporte principalement aux aquifères à nappe captive, et donc dans le cas de notre étude à l'aquifère rocheux qui est captif à semi-captif. De manière générale, le coefficient d'emmagasinement est défini comme étant la source d'eau disponible (porosité efficace) avec l'eau libérable par dépression.

Les valeurs d'emmagasinement ont été déterminées lors des essais de pompage. Le tableau 13 présente les résultats d'emmagasinement obtenus.

Tableau 13 Compilation des données d'emmagasinement

UNITÉ LITHOSTRATIGRAPHIQUE	MINIMUM	MAXIMUM	MOYENNE
Unité 2.1 : Roc (granite et granodiorite)	$4{,}49 \times 10^{-6}$	$2{,}93 \times 10^{-3}$	$1{,}89 \times 10^{-4}$

ESSAI DE POMPAGE

SOMMAIRE DES RÉSULTATS OBTENUS (PP1)

Le tableau 14 présente les coefficients d'emmagasinement obtenus lors de l'essai de pompage réalisé dans PP1. Pour le coefficient d'emmagasinement de l'aquifère, les valeurs varient entre $1{,}02 \times 10^{-5}$ et $2{,}1 \times 10^{-4}$ avec une valeur moyenne estimée à $5{,}3 \times 10^{-5}$. Cette valeur moyenne équivaut à un emmagasinement spécifique de $2{,}65 \times 10^{-7}$ si l'aquifère est de 200 m d'épaisseur.

Tableau 14 Sommaire des résultats (Coefficient d'emmagasinement) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP1

PUITS	DISTANCE R (M)	RABATTEMENT FINAL (M)	S		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP1	0,07	20,24	-	-	-
LR-10-143	69,97	4,39	$5{,}14 \times 10^{-5}$	$4{,}18 \times 10^{-5}$	$7{,}64 \times 10^{-5}$
LR-11-147	104,15	2,88	$2{,}10 \times 10^{-4}$	$1{,}72 \times 10^{-4}$	$2{,}89 \times 10^{-4}$
LR-11-148	27,7	7,64	$1{,}02 \times 10^{-5}$	$4{,}49 \times 10^{-6}$	$5{,}08 \times 10^{-5}$
LR-11-150	142,0	3,3	$9{,}91 \times 10^{-5}$	$6{,}65 \times 10^{-5}$	$1{,}38 \times 10^{-4}$
Moyenne géométrique			$5{,}3 \times 10^{-5}$		

SOMMAIRE DES RÉSULTATS OBTENUS (PP2)

Le tableau 15 présente les valeurs de coefficient d'emmagasinement obtenues lors de l'essai de pompage réalisé dans le puits PP2. Pour le coefficient d'emmagasinement de l'aquifère, les valeurs varient entre $1{,}34 \times 10^{-4}$ et$1{,}14 \times 10^{-3}$avec une valeur moyenne estimée à $6{,}85 \times 10^{-4}$. Cette valeur moyenne équivaut à un emmagasinement spécifique de $3{,}43 \times 10^{-6}$ si l'aquifère est de 200 m d'épaisseur.

Tableau 15 Sommaire des résultats (coefficient d'emmagasinement) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP2

PUITS	DISTANCE R (M)	RABATTEMENT FINAL (M)	S		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP2	0,07	17,36	-	-	-
LR-11-157	102,09	5,88	$1{,}53 \times 10^{-4}$	$1{,}34 \times 10^{-4}$	$1{,}72 \times 10^{-4}$
LR-11-158	20,46	9,19	$4{,}32 \times 10^{-4}$	$3{,}65 \times 10^{-4}$	$5{,}71 \times 10^{-4}$
LR-11-164	129,52	2,15	$8{,}41 \times 10^{-4}$	$6{,}65 \times 10^{-4}$	$1{,}14 \times 10^{-3}$
LR-11-165	78,41	2,17	$2{,}07 \times 10^{-3}$	$1{,}67 \times 10^{-3}$	$2{,}93 \times 10^{-3}$
Moyenne géométrique			$6{,}85 \times 10^{-4}$		

4.5 UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES

Le modèle conceptuel utilisé pour représenter le système hydrogéologique a été simplifié, tout en s'assurant de respecter le plus fidèlement possible les observations de terrain. Ces simplifications sont nécessaires puisque l'étendue du modèle couvre une superficie plus grande que l'aire d'étude, avec des secteurs où aucune donnée de terrain n'est disponible.

Les conditions de terrain de ces secteurs ont été interpolées/extrapolées à partir des secteurs connus et des cartes des dépôts quaternaires. En modélisant un secteur plus grand, il est ainsi possible de s'assurer que les conditions appliquées aux limites du modèle n'influenceront pas l'écoulement dans le secteur d'intérêt.

La région à l'étude est située au nord-est du Bouclier canadien, dans la province géologique du Supérieur. L'assise rocheuse de ce secteur du Bouclier canadien est composée essentiellement de tonalites et de roches granitiques (Brosseau, 2008). Ces roches ignées intrusives sont situées tout juste à l'est de la bande volcano-sédimentaire de la rivière Eastmain, laquelle forme une ceinture de roches vertes d'âge archéen. La carte 4 présente la carte géologique de la zone d'étude.

La nature des dépôts meubles dans le secteur immédiat de la zone d'étude est essentiellement liée aux processus sédimentaires associés à la dernière glaciation et à la déglaciation subséquente. La carte 5 présente les types de dépôts ainsi que leur épaisseur sur la zone d'étude. Les annexes 2 et 7 présentent les rapports de tranchée et de forages utilisés pour l'interpolation. Les portions les plus élevées du secteur sont recouvertes de till et de till mince. Ce dernier, d'une épaisseur de moins de 1 m, est souvent traversé par des affleurements rocheux ponctuels (Brosseau, 2008). La matrice du till est silto-sableuse et forme de 85 à 90 % du sédiment; le reste est représenté par des proportions variables de blocs, cailloux et gravier (Brosseau, 2008).

Les terrains bas de la zone d'étude sont recouverts d'épandages de sable et de gravier avec blocs. Ces accumulations d'origine fluvioglaciaire se sont mises en place à la marge du glacier en retrait. Elles reposent sur le till régional ou directement sur le socle rocheux. Ces sédiments sont composés en grande partie de sable, de gravier et de blocs arrondis. L'épaisseur de ces accumulations sablo-graveleuses excède toujours 0,6 m et dépasse fréquemment les 5 m (Brosseau, 2008; Hydro-Québec TransÉnergie, 2004). Les lacs et cours d'eau du secteur à l'étude occupent les zones où se sont mis en place ces sédiments.

L'analyse granulométrique ainsi que les essais de perméabilité n'ont pas permis de différencier de manière précise les deux unités. Toutefois, les résultats des analyses granulométriques présentés à l'annexe 4 indiquent que les dépôts de surface semblent être plus fins en profondeur (> 5m) avec des perméabilités plus faibles. Les dépôts de surface sont majoritairement constitués de sable avec des pourcentages variables de silt et de gravier en surface (< 5 m) et de sable silteux en profondeur (> 5m).

Les unités suivantes ont été identifiées lors de la réalisation des forages :

— unités de dépôts meubles, divisées en deux sous-unités : (1.1) dépôts fluvioglaciaires et till et (1.2) till de fond;
— unité rocheuse pouvant être subdivisée en quatre sous unités : (2.1) granite et granodiorite, (2.2) basalte tholéitique (2.3), Dyke de diabase et (2.4) les zones de failles.

4.5.1 UNITÉ 1.1 : TILL ET DÉPÔTS FLUVIOGLACIAIRES

Cette unité est composée de la couche de dépôts fluvioglaciaires et de till de surface majoritairement composée de sable et de gravier et de la couche de till majoritairement composée de silt et de sable et localement de gravier et d'argile. L'épaisseur de cette unité varie entre 0 et 5 m.

Les résultats des essais de perméabilité et de l'analyse granulométrique ont permis d'obtenir des conductivités hydrauliques variant de $2{,}45 \times 10^{-7}$ à $4{,}57 \times 10^{-3}$ m/s pour une valeur moyenne de $4{,}92 \times 10^{-6}$ m/s.

4.5.2 UNITÉ 1.2 : TILL DE FOND

Cette unité, correspondant aux zones où l'épaisseur de till est la plus importante, est majoritairement constituée de silt avec des proportions variables en sable et en argile. L'épaisseur de cette unité varie entre 5 m à 38,4 m.

Les résultats des essais de perméabilité et de l'analyse granulométrique ont permis d'obtenir des conductivités hydrauliques variant de 2,31 x 10^{-9} à 2,31 x 10^{-6} m/s pour une valeur moyenne de 1,44 x10^{-7} m/s.

4.5.3 UNITÉ 2 (2.1-2.2-2.3) ROC

La géologie spécifique à la zone d'étude est composée de plusieurs massifs intrusifs (batholites et dykes) issus de l'Archéen tardif. La portion centre et nord de la zone d'étude est constitué majoritairement par le batholite de Mistumis 1. Ce batholite est composé de tonalite et d'inclusions de pegmatite. Au centre et au sud de la zone d'étude, deux intrusions composées de granodiorite et de pegmatite recoupent le batholite de Mistumis 1 et constituent le batholite de Mistumis 2. Le socle rocheux au sud de la zone d'étude est constitué de granodiorite, sauf pour le secteur sud-est qui est composées de basaltes massifs recoupés de filons-couches de gabbro et de diorite. Finalement, au sud-ouest de la zone d'étude se trouve un dyke de diabase (dykes de Mistassini), orienté sud-est – nord-ouest.

Le roc a donc été subdivisé en trois unités établies à partir de la carte géologique. La tonalite et la granodiorite et pegmatite ont été réunis pour former l'unité 2.1. Il s'agit de l'unité présente sur la majorité de la zone d'étude, notamment au droit de toutes les futures infrastructures. Ces deux formations ont été regroupées, car elles présentent des conductivités hydrauliques similaires. La conductivité hydraulique de cette unité varie entre 2,45 x 10^{-8} et 8,73 x 10^{-5} m/s pour une valeur moyenne de 1,88 x 10^{-6} m/s. Pour cette unité, l'aquifère est d'au moins 200 m d'épaisseur. En effet, les RQD de l'ensemble des trous d'exploration sont généralement faibles en profondeur. De plus, lors des essais de pompages, les courbes obtenues ne montrent aucune inflexion qui traduirait la présence d'un roc moins perméable.

Le basalte tholéiitique présent dans la partie sud de la zone d'étude correspond à l'unité 2.2. Les conductivités hydrauliques de cette unité varient entre 7,13 x 10^{-7} et 3,78 x 10^{-6} m/s pour une valeur moyenne de 1,76 x 10^{-6} m/s. Cependant, les niveaux d'eau mesurés dans cette zone semblent traduire une perméabilité plus élevée.

Enfin, la troisième unité (2.3) correspond aux deux dykes de diabase situés à l'ouest du site d'étude. Aucun forage ne se trouve dans ces deux dykes. La conductivité hydraulique de ce type de formation est estimée entre 3,62 x 10^{-8} et 2,19 x 10^{-9} m/s (Morris and Johnson, 1967).

4.6 ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

À la suite de l'analyse du bloc modèle géologique produit par InnovExplo (2016) et des cartes géologiques SIGEOM, plusieurs failles subverticales sont présentes sur la zone d'étude. Les zones de failles correspondent à l'unité 2.4 du modèle conceptuel.

Tout d'abord, le dyke de diabase au sud-ouest de la zone d'étude est séparé en trois par deux failles d'orientation ENE-OSO (unité 2.4.2). Seule la plus au nord se trouve sur la zone d'étude. Aucune information n'est disponible sur cette zone de faille. Cependant, les niveaux d'eau mesurés dans les forages situés à proximité semblent indiquer la présence d'une faille. En effet, cette zone plus perméable située à proximité permet d'expliquer le gradient hydraulique vertical important observé entre PO-16-04R et PO-16-04S.

Ensuite, trois failles ont été identifiées sur la zone d'étude et traversent la fosse (unité 2.4.1). Une première d'orientation E-O, une seconde d'orientation ENE-OSO et une troisième d'orientation NO-SE (GENIVAR, 2011). Les figures 3 à 6 présentent des vues en coupe de la géologie du site. Les RQD très faibles mesurés dans cette zone semblent indiquer la présence de ces trois failles. Cependant, lors de l'essai de pompage, les résultats obtenus ne présentent pas de barrière de recharge qui coïnciderait en théorie à la présence de ces failles. Cette barrière se traduirait par une anisotropie importante dans les puits d'observation, ce qui n'est pas le cas. Une légère anisotropie a tout de même été observée dans le secteur des failles, dans le trou d'exploration LR-11-165. Concernant les essais Lugeon, seules les valeurs d'injections ont été considérées. La conductivité de cette zone de faille varie donc entre 5,38 x 10^{-8} m/s et 2,5 x 10^{-6} m/s qui correspond à la valeur de conductivité la plus élevée lors des essais de pompage.

4.7 CLASSIFICATION DE L'AQUIFÈRE

Selon le « Système de classification des eaux souterraines » du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MDDELCC] (MDDEFP, 2012), une nappe d'eau souterraine peut être de classe I, II ou III selon ses propriétés hydrogéologiques, sa qualité et son potentiel d'utilisation. Une nappe souterraine de classe I constitue une source d'alimentation en eau irremplaçable. Une formation hydrogéologique de classe II constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau. Les formations de classe II présentent une qualité d'eau acceptable et en quantité suffisante. Finalement, une formation hydrogéologique de classe III ne peut constituer une source d'alimentation en eau (qualité insatisfaisante et quantité insuffisante).

D'après les informations recueillies à la suite des investigations réalisées dans le cadre de la présente étude, le roc correspond à un aquifère de fissures de classe II, soit un aquifère constituant une source potentielle d'alimentation en eau. L'horizon de dépôts meubles et surtout les dépôts fluvioglaciaires présentent un bon potentiel aquifère de par sa nature. Il est donc considéré comme un aquifère de classe II.

4.8 VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

Les dépôts de surface sont principalement composés de sable et de silt. La perméabilité des dépôts de surface varie de moyenne à faible et son potentiel aquifère est moyen.

Le roc est un aquifère dit de fissures, au faible potentiel. La vulnérabilité de l'aquifère du roc est maximale aux endroits où le roc est affleurant ou lorsque l'épaisseur des dépôts granulaires est faible.

L'indice de vulnérabilité DRASTIC des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l'eau souterraine sur la base des propriétés hydrogéologiques. Cette méthode d'évaluation a été développée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA). La méthode DRASTIC repose sur trois hypothèses de base : 1) les sources de contamination sont localisées à la surface du sol; 2) les contaminants migrent depuis la surface du sol jusqu'au milieu aquifère par les eaux d'infiltration; et 3) les contaminants ont la même mobilité que l'eau.

La méthode en soi consiste à assigner un poids (1 à 5) et une pondération (1 à 10) à chacun des paramètres physiques de ce modèle. Un paramètre prépondérant a un poids de 5, alors qu'un paramètre ayant moins d'impact sur l'atténuation et le transport de la contamination a un poids de 1. Les paramètres sont énoncés ci-dessous :

— D : Profondeur de la nappe phréatique (*depth of water*);

— R : Taux de recharge annuelle (recharge);

— A : Milieu aquifère qui alimente le puits (*aquifer media*);

— S : Milieu pédologique (sol) au-dessus de l'aquifère (*soil media*);

— T : Topographie environnante (*topography*);

— I : Impact de la zone non saturée sur l'aquifère (*impact of vadose zone*);

— C : Conductivité hydraulique du milieu aquifère (*hydraulic conductivity*).

Ainsi, l'indice DRASTIC propre à chaque unité hydrogéologique est obtenu à partir de l'équation suivante :

$$Indice\ DRASTIC = D_C D_P + R_C R_P + A_C A_P + S_C S_P + T_C T_P + I_C I_P + C_C C_P$$

Où :

C = est la cote (poids)

P = est la pondération

Les informations recueillies lors des forages ainsi que celles disponibles lors des précédentes études ont été utilisées pour effectuer l'analyse.

Selon les propriétés hydrogéologiques du site, un indice de vulnérabilité de l'eau souterraine de 162 a été évalué pour les dépôts de surface, et de 127 pour la portion supérieure du roc, ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité moyen selon les niveaux décrits dans le règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (article 53 du RPEP, Québec, MDDELCC, 2016). Le tableau 16 présente le détail des pondérations pour chacun des paramètres.

Tableau 16 Vulnérabilité de l'aquifère

UNITÉ	PARAMÈTRES PHYSIQUES	VALEUR OU INTERVALLE REPRÉSENTATIF	POIDS	PONDÉRATION ASSOCIÉE	SOUS-TOTAL	DRASTIC PAR UNITÉ
Dépôts meubles	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,0 et 5,94 m	5	8	40	162
	R – Recharge de la nappe	Entre 16 et 31 cm par an	4	8	32	
	A – Milieu aquifère	Sable silteux	3	5	15	
	S – Pédologie (sol)	sable silteux	2	6	12	
	T – Topographie	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5	
	I – Zone vadose	sable et gravier	5	8	40	
	C – Conductivité hydraulique	Entre 0,04 et 390 m/j	3	6	18	
Roc	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,84 et 38,27 m	5	6	30	127
	R – Recharge de la nappe	Entre 16 et 31 cm par an	4	8	32	
	A – Milieu aquifère	Roc : roches ignées ou métamorphiques altérées	3	4	12	
	S – Pédologie (sol)	sable silteux	2	6	12	
	T – Topographie	Pente entre 6 et 12 %	1	5	5	
	I – Zone vadose	Sable et gravier avec silt	5	6	30	
	C – Conductivité hydraulique	Entre 0 à 8 m/j	3	2	6	

5 MODÉLISATION

5.1 ÉTENDUE DU DOMAINE ET CONSTRUCTION DU MAILLAGE

5.1.1 DISCRÉTISATION HORIZONTALE DU MAILLAGE

La carte 6 présente la délimitation de la zone modélisée. Cette limite tient compte des bassins versants et des plans d'eau. Les dimensions du modèle sont approximativement de 9 km dans l'axe nord/sud et d'environ 12 km dans l'axe est/ouest, avec une épaisseur totale variant entre 438 et 567 m. Le coin inférieur gauche du modèle est situé aux coordonnées 424 235 E et 5 770 142 N (zone 18 UTM, NAD83). Le site modélisé couvre une superficie de 86 km² discrétisée via un maillage triangulaire de 8 322 160 éléments et 4 263 525 nœuds. Cette triangulation irrégulière s'appuie sur l'ensemble des points où une information est disponible. Ainsi, le maillage est affiné au niveau de la future fosse, des cours d'eau, des lacs et des forages.

5.1.2 DÉFINITION DES DIFFÉRENTES COUCHES DU MODÈLE

Le modèle réalisé étant tridimensionnel, la topographie du site a été implémentée grâce aux données topographiques disponibles pour le site. La discrétisation verticale des différents horizons est reproduite pour les unités définies dans le modèle conceptuel.

5.2 CONDITIONS LIMITES

Les conditions aux limites définissent les entrées et les sorties d'eau imposées au système. Elles permettent d'intégrer les relations existantes entre le système aquifère modélisé et les réseaux hydrographiques ou aquifères adjacents au système étudié. Ces relations peuvent être simulées par l'implémentation de conditions de charges et de flux connus ou supposés. Le choix des conditions aux limites est une étape cruciale de la modélisation puisqu'elles influencent considérablement les modalités d'écoulement du système.

Les conditions limites du modèle ont été attribuées selon le réseau hydrologique du domaine d'étude. La carte 7 présente les vues en plan des conditions limites appliquées sur la couche supérieure du modèle et la carte 8, les conditions limites des couches subséquentes.

5.2.1 CONDITIONS LIMITES EXTERNES

Des charges constantes égales à l'élévation des lacs ont été appliquées à tous les nœuds correspondant aux lacs.

Des charges constantes égales à l'élévation du sol ont été appliquées à tous les nœuds correspondant aux cours d'eau se trouvant aux limites du domaine.

FEFLOW attribue par défaut un flux nul à toute cellule se trouvant aux limites du domaine. Ainsi, aucune modification au modèle n'est nécessaire pour définir les autres limites externes du modèle.

5.2.2 CONDITIONS LIMITES INTERNES

TYPE CHARGE CONSTANTE

Des charges constantes égales à l'élévation des lacs ont été attribuées à tous les nœuds de surface de la première couche correspondant à la position des lacs. Les valeurs d'élévations des lacs sont présentées à la section 4.2.1.

TYPE DRAIN

Des charges constantes de type drain ont été utilisées pour représenter les cours d'eau de surface à l'intérieur du domaine. Ces types de frontières permettent de simuler les sorties d'eau du système hydrogéologique. Les élévations des nœuds de type drain ont été estimées en se basant sur la topographie et correspondent à l'élévation de la couche n° 1.

6 CALIBRATION DU MODÈLE D'ÉCOULEMENT

6.1 OBJECTIFS DE CALIBRATION

L'objectif de la calibration du modèle d'écoulement est de développer une approximation adéquate des niveaux d'eau souterraine observés et des débits faisant résurgence dans les voies d'eau réceptrices du site. Pour les fins de construction du modèle, même si une fluctuation naturelle de l'élévation de l'eau souterraine se produit en raison des conditions climatiques saisonnières, les conditions de l'eau souterraine observées et induites sont considérées comme étant statiques. Par conséquent, la calibration du modèle a été réalisée en présumant que les élévations piézométriques mesurées en avril 2017 sont représentatives du niveau statique et que les débits d'étiage des voies d'eau, estimés à partir de l'analyse hydrologique de cours d'eau de la région (WSP, 2017), sont représentatifs du débit de base des voies d'eau du site.

Les débits ont été mesurés dans certains cours d'eau situés à proximité des futures infrastructures ou ont été estimés s'ils étaient trop éloignés. Cependant, les débits d'étiage restent des valeurs estimées. Ces résultats sont donc des ordres de grandeur et doivent être considérés avec prudence et discernement. Ces valeurs estimées peuvent tout de même servir de référence pour la calibration du modèle, afin de s'assurer que les débits de base simulés respectent minimalement les ordres de grandeur obtenus pour les débits d'étiage.

Pour ces raisons, la calibration des élévations piézométriques a été priorisée. Les objectifs de calibration visent donc, en premier lieu, une reproduction adéquate des élévations d'eau souterraine et, en deuxième lieu, la meilleure représentation possible des débits d'étiage estimés.

6.2 MÉTHODOLOGIE DE CALIBRATION

La calibration du modèle a été effectuée en utilisant une approche itérative où les paramètres d'entrée étaient modifiés manuellement et où les statistiques de calibration étaient évaluées et optimisées. La conductivité hydraulique et les valeurs de recharge furent les principaux paramètres du modèle ajustés pendant le processus de calibration.

Une comparaison des élévations simulées de l'eau souterraine avec les élévations mesurées disponibles a été effectuée. Les débits estimés de certaines voies d'eau ont également été utilisés afin de vérifier l'ajustement du modèle. L'évaluation des statistiques de calibration de la piézométrie et des débits de résurgence prend en considération plusieurs composantes, incluant : les valeurs résiduelles maximum et minimum, la moyenne résiduelle, la moyenne résiduelle absolue, la racine de l'erreur quadratique moyenne et la racine de l'erreur quadratique moyenne (à l'échelle ou normalisé RMS [NRMS]). Les résidus sont calculés comme la différence entre les élévations simulées et observées de l'eau souterraine. Les valeurs cibles communément visées pour le NRSM sont inférieures ou égales à 10 %.

6.3 RÉSULTATS DE LA CALIBRATION

6.3.1 CHARGES HYDRAULIQUES

La valeur d'élévation piézométrique mesurée à chaque puits a été comparée avec la valeur de charge hydraulique calculée au centre de la crépine d'un puits fictif situé à la même position, dans le modèle numérique. Le tableau 17 présente les valeurs de charges hydrauliques observées et simulées pour chacun des 35 puits utilisées pour la calibration.

Tableau 17 Calibration des charges hydrauliques

SONDAGE	UNITÉ CRÉPINÉE	ÉLÉVATION DU CENTRE DE LA CRÉPINE (m)	ÉLÉVATION PIÉZOMÉTRIQUE OBSERVÉE (m)	ÉLÉVATION PIÉZOMÉTRIQUE SIMULÉE (m)	DIFFÉRENCE (m)
F-03	Roc	267,86	277,67	278,18	0,51
F-07	Roc	291,35	292,35	294,78	2,43
F-09	Roc	263,04	273,31	270,86	-2,45
F-14	Roc	281,94	282,78	286,41	3,63
F-21	Roc	242,39	247,85	247,38	-0,47
F-22	Roc	247	248	248,38	0,38
LR-10-143	Roc	289,21	290,21	291,29	1,08
LR-10-81	Roc	288,58	289,58	291,26	1,68
LR-11-148	Roc	289,38	290,38	291,89	1,51
LR-11-150	Roc	289,7	290,7	293,82	3,12
LR-11-157	Roc	288,12	289,12	288,76	-0,36
LR-11-158	Roc	288,27	289,27	287,36	-1,91
LR-11-164	Roc	285,28	286,28	288,11	1,83
LR-11-165	Roc	270,13	286,8	286,55	-0,25
PO-16-01R	Roc	239,95	247,42	247,19	-0,23
PO-16-02R	Roc	237,65	248,18	247,37	-0,81
PO-16-02S	Dépôts de surface	245,56	248,04	247,39	-0,65
PO-16-03R	Roc	252,1	262,05	259,69	-2,36
PO-16-04R	Roc	256,04	258,95	260,86	1,91
PO-16-04S	Dépôts de surface	268,68	270,52	263,06	-7,46
PO-16-05R	Roc	270,11	273,32	270,98	-2,34
PO-16-05S	DÉPÔTS DE SURFACE	270,29	273,67	271,05	-2,63
PO-16-06R	Roc	265,56	277,63	278,07	0,44
PO-16-06S	Dépôts de surface	277,54	279,75	278,49	-1,26
PO-16-07R	Roc	286,55	289,66	291,28	1,62
PO-16-08R	Roc	277,25	283,98	286,35	2,37
PO-16-08S	Dépôts de surface	282,13	283,98	286,43	2,45
PO-16-10R	Roc	290,76	299,85	295,26	-4,58
PO-16-10S	Dépôts de surface	300,14	298,28	295,7	-2,58
PO-16-11R	Roc	285,04	284,77	285,76	0,99
PO-16-12R	Roc	280,34	285,79	286,01	0,22
PO-16-13R	Roc	287,05	295,84	294,6	-1,24
PO-16-13S	Dépôts de surface	293,49	295,98	294,8	-1,18
PO-16-14R	Roc	279,03	286,87	287,27	0,4
PP2	Roc	283,47	289,2	286,92	-2,29

Les statistiques de calibration présentées au tableau 18 montrent que la calibration du modèle se trouve à l'intérieur de la plage de NRMS acceptée par l'industrie. La figure 2 montre que la calibration des charges hydrauliques est satisfaisante. Lorsque seuls les puits dans le roc sont sélectionnés, la valeur de NRMS est égale 3,6%.

Tableau 18 Statistiques de calibration (charges hydrauliques)

MESURE STATISTIQUE	UNITÉ	RÉSULTAT DU MODÈLE CALIBRÉ
Nombre de points d'observation		35
Résidu maximum	m	3,63
Résidu minimum	m	-7,46
Somme des résidus	m	-8,5
Somme des résidus absolus	m	61,63
Écart type des résidus	m	2,26
Moyenne absolue des résidus	m	1,76
Racine de l'erreur quadratique moyenne (RMS)	m	2,27
Racine de l'erreur quadratique moyenne à l'échelle (Normalized RMS)	%	4,33

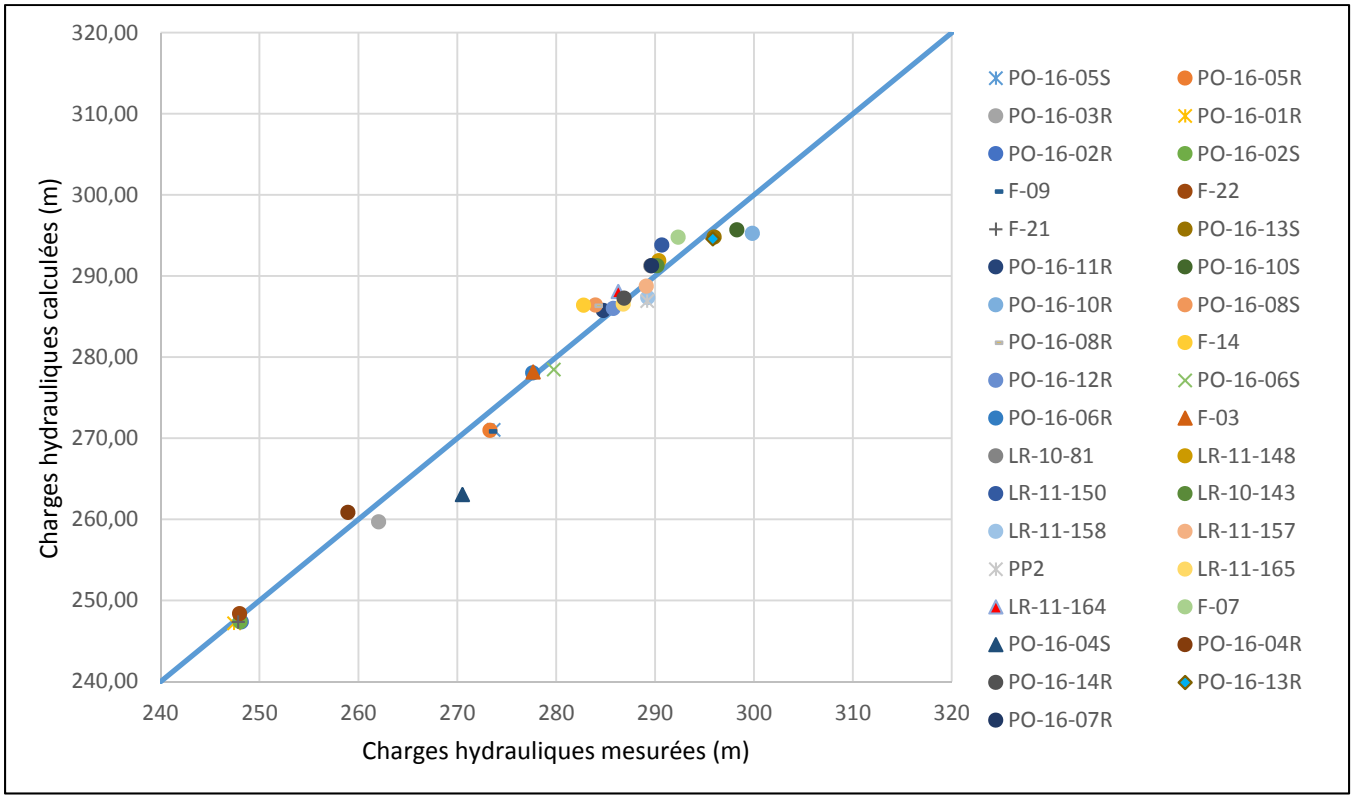


Figure 2 Calibration des charges hydrauliques

Tous les points se situent à l'intérieur des objectifs de calibration. Les puits PO-16-04S et PO-16-10R présentent les plus grandes différences, avec des valeurs supérieures à 4 m.

La carte 9 présente la carte piézométrique obtenue avec le modèle calibré en régime permanent. L'écoulement de l'eau souterraine suit globalement la topographie. Toutefois, la perméabilité élevée des unités hydrostratigraphiques favorise un aplanissement des charges hydrauliques, avec des profondeurs de niveaux d'eau importantes en sommet des zones de recharge (haut topographique). La présence du dyke de diabase imperméable (unité 2.3) freine l'écoulement vers le sud-ouest.

6.3.2 DÉBITS DE BASE COURS D'EAU

À partir des conditions limites du modèle (lac, cours d'eau), il est possible de calculer les débits de base des voies d'eau circulant dans les aires d'accumulation. Ces débits correspondent aux flux souterrains faisant résurgence dans ces voies d'eau. Les débits de base sont obtenus en sélectionnant l'ensemble des nœuds de type drain constituant le cours d'eau ou le fossé, et en faisant la sommation des débits sortant à chacun des nœuds de l'élément de drainage. Les débits obtenus à la suite de la calibration du modèle ont été comparés aux débits d'étiage estimés lors de l'étude hydrologique réalisée par WSP (WSP, 2017b). L'objectif étant d'obtenir un débit dans l'intervalle du débit d'étiage estival et du débit d'étiage annuel. Les résultats sont présentés au tableau 19.

Tableau 19 Comparaison des débits de base estimés et simulés

STATION	DÉBIT, Q10.7 ESTIVAL (M^3/J)	DÉBIT, Q10.7 ANNUEL (M^3/J)	DÉBIT DE BASE SIMULÉ (M^3/J)
C1 (Lacs 4, 11, 12, 13, 14, 15 et 16)	- 3542,4	- 1555,2	- 1554,7
A1 (Lacs 1 et 19)	- 4233,6	- 1900,8	- 1939,4
V1	- 14860,8	- 6566,4	- 6739,7
A2 (Lac 1)	- 1641,6	- 691,2	- 733,7
A3 (Lac 1)	- 1036,8	- 432,0	- 167
M1 (Lac 19)	- 864,0	- 432,0	- 430,2
L18 (Lac 18)	- 172,8	- 86,4	- 258,5
Station jaugeage A (Lac 1)	- 259,2	- 138,2	- 130,7
Station jaugeage B (Lac 2)	- 259,2	- 112,3	- 284,3
Station jaugeage C (Lacs 4, 11, 12 et 13)	- 1728,0	- 777,6	- 430,8
Station jaugeage E (Lacs 2 et 3)	- 2073,6	- 950,4	- 2059,3
Station jaugeage F (Lac 6)	- 553,8	- 244,5	- 204,8

6.3.3 BILAN HYDRIQUE

Le tableau 20 présente le bilan hydrique pour le modèle calibré d'écoulement de l'eau souterraine en régime permanent. L'écart indiqué au tableau 20 indique que le bilan de masse est équilibré dans le modèle calibré. L'erreur de 0,0005 % du bilan hydrique indique que la calibration est bonne.

Tableau 20 Bilan hydrique du modèle calibré

FLUX ENTRANT		FLUX SORTANT	
(m³/j)		(m³/j)	
Charge constante	3 723,9	Charge constante	39 568
Recharge	35 844		
FLUX ENTRANT TOTAL	**39 567,9**	**FLUX SORTANT TOTAL**	**39 568**
		Flux sortant – Flux entrant	-0,2
			0,0005 %

6.4 CONDITIONS FINALES DU MODÈLE CALIBRÉ

6.4.1 CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

Les valeurs de conductivité hydraulique des différentes unités du modèle ont été attribuées en fonction des données présentées à la section 4.4. Les valeurs de conductivité hydraulique ont été ajustées durant la calibration du modèle. Une meilleure calibration des charges hydrauliques a été obtenue lorsque considère que les zones de faille et le roc du secteur de la fosse ont la même conductivité hydraulique. Une meilleure calibration a été obtenue en appliquant une anisotropie verticale de 1 : 10 à l'unité 2.1. La faille séparant les deux dykes de diabase et située dans la zone sud-ouest du modèle doit avoir une conductivité hydraulique élevée pour reproduire les charges hydrauliques dans ce secteur. La valeur de conductivité hydraulique de l'unité 2.2 est également plus élevée que les valeurs mesurées dans les puits situés dans cette zone. Pour les autres unités, les valeurs de conductivités hydrauliques calibrées se situent dans l'intervalle des conductivités hydrauliques mesurées.

Le tableau 21 présente la distribution des valeurs de conductivité hydraulique calibrée pour les unités définies.

Tableau 21 Conductivités hydrauliques calibrées et mesurées des différentes unités hydrostratigraphiques

UNITÉ LITHOSTRATIGRAPHIQUE	CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (M/S)			
	Calibrée	Minimum	Maximum	Moyenne
Unité 1.1 : Till et fluvioglaciaire	$1{,}15 \times 10^{-5}$	$2{,}42 \times 10^{-7}$	$4{,}57 \times 10^{-3}$	$3{,}44 \times 10^{-6}$
Unité 1.2 : Till de fond	$3{,}47 \times 10^{-7}$	$2{,}45 \times 10^{-9}$	$4{,}28 \times 10^{-6}$	$1{,}44 \times 10^{-7}$
Unité 2.1 : Roc (Tonalite et granodiorite)	$1{,}38 \times 10^{-6}$	2.45×10^{-8}	$8{,}73 \times 10^{-5}$	$1{,}88 \times 10^{-6}$
Unité 2.2 : Roc (Basalte tholéiitique)	$5{,}78 \times 10^{-5}$	$7{,}13 \times 10^{-7}$	$3{,}78 \times 10^{-6}$	$1{,}76 \times 10^{-6}$
Unité 2.3 : Roc (Dyke de diabase)	$9{,}72 \times 10^{-9}$	$3{,}62 \times 10^{-8*}$	$2{,}19 \times 10^{-9*}$	-
Unité 2.4.2 : Roc (zones de faille)	$1{,}15 \times 10^{-3}$	-	-	-

* Intervalle estimé (Morris and Johnson, 1976).

6.4.2 RECHARGE

La recharge a été ajustée durant la calibration du modèle afin de développer une reproduction adéquate des niveaux d'eau souterraine observés et des débits de base. La carte 10 illustre les zones de recharge et les zones de résurgence. Les zones de milieu humide ont également été ajoutées. Les zones de recharge ont été simplifiées de manière à tenir compte de la position topographique au lieu de l'inclinaison des pentes. Les zones de résurgence se situent au niveau des cours d'eau, des lacs et le pied des collines. La partie sud-ouest correspond également à une grande zone de résurgence.

Dans les secteurs déjà saturés en eau ou dans les zones de résurgence, la recharge est plus faible puisque l'eau s'accumule sur place et/ou s'écoule en surface, alors que dans les secteurs où une frange non saturée existe, la capacité d'infiltration est plus élevée.

Les zones de recharge préférentielles se trouvent en sommet de colline (250 à 310 mm/an). Pour les zones de résurgence et d'exfiltration, une recharge plus faible a été appliquée (60 à 150 mm/an).

6.5 ÉTUDE DE SENSIBILITÉ DES PARAMÈTRES

Une analyse de sensibilité a été effectuée afin d'étudier l'incertitude liée à la variation de certains paramètres du modèle. Les simulations suivantes ont été effectuées lors de l'analyse de sensibilité :

- **SS1 :** augmentation par cinq de la conductivité hydraulique du roc composé de granite et de granodiorite (unité 2.1);
- **SS2 :** diminution par cinq de la conductivité hydraulique du roc composé de granite et de granodiorite (unité 2.1);
- **SS3 :** augmentation globale de la recharge de 30 %;
- **SS4 :** diminution globale de la recharge de 30 %;
- **SS5 :** ajout d'un roc sain à partir de 200 m avec une conductivité hydraulique de $9,7 \times 10^{-8}$ m/s;
- **SS6 :** ajout de la zone de faille (unité 2.4.1) au niveau de la fosse avec une conductivité de $2,5 \times 10^{-6}$ m/s.

Les résultats de l'analyse de sensibilité relatifs aux charges hydrauliques simulées sont présentés au tableau 22. Les NMRS sont également indiqués pour chacune des simulations effectuées afin de pouvoir juger de la qualité de la calibration.

Les résultats de l'analyse de sensibilité relatifs aux débits simulés sont présentés au tableau 23.

Le modèle est sensible à la variation de conductivité de l'unité 2.1 du roc (SS1 et SS2). L'augmentation de la conductivité hydraulique (SS1) favorise un écoulement plus important et donc un abaissement des charges plus important. En effet, pour 27 des 35 puits d'observations, les valeurs modélisées sont inférieures à celles observées. En terme de débit simulé, cela se traduit par une diminution importante du débit de base dans les cours d'eau où la majorité d'entre eux se retrouve à fournir de l'eau à l'aquifère (valeurs positives). La diminution de la conductivité (SS2), quant à elle, ralentit l'écoulement et favorise donc une augmentation des charges hydrauliques. Cela se traduit par des valeurs modélisées supérieures à celles observées dans 26 des 35 puits d'observations utilisés pour la calibration. Pour les débits de base observés, cela se traduit par une augmentation par rapport au modèle calibré pour l'ensemble des points d'observations, sauf un (L18). L'aquifère fournit donc plus d'eau au cours d'eau.

Le modèle est sensible à la variation de la recharge (SS3 et SS4). D'une manière générale, l'augmentation (SS3) de la recharge de 30 % favorise des charges hydrauliques et des débits plus élevés alors qu'une diminution de 30 % (SS4) favorise des charges hydrauliques et des débits plus faibles.

Le modèle est relativement sensible à l'ajout d'un roc sain à 200 m de profondeur (SS5). Les charges hydrauliques ont tendance à remonter et les débits dans les cours d'eau sont plus élevés.

Le modèle est relativement sensible à l'ajout de la zone de faille au niveau de la fosse (SS6). La calibration obtenue est acceptable (5,05 %), mais moins bonne que celle du modèle calibré. Les charges hydrauliques des puits au roc situés dans le secteur de la fosse présentent des charges hydrauliques plus faibles dues à un écoulement plus important dans cette zone. Cela se traduit également en termes de débit par une diminution du débit, notamment dans le ruisseau A.

Tableau 22 Différences entre les charges hydrauliques observées et simulées pour les scénarios testés

PUITS	ÉLÉVATION PIÉZOMÉTRIQUE OBSERVÉE (M)	MODÈLE CALIBRÉ	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6
F-03	277,7	0,51	-7,85	11,76	2,39	-3,49	2,43	0,08
F-07	292,3	2,43	-8,02	25,77	5,81	-1,55	5,9	2,12
F-09	273,3	-2,45	-8,7	7,36	-0,18	-5,28	-1,34	-2,2
F-14	282,8	3,63	1,02	10,42	7,56	3,48	5,45	5,62
F-21	247,9	-0,47	1,08	-1,01	-0,17	-0,5	-0,77	-0,29
F-22	248	0,38	2,89	-0,84	0,53	0,04	-0,02	0,36
LR-10-143	290,2	1,08	-2,64	2,89	1,74	0,17	1,64	0,92
LR-10-81	289,6	1,68	-5,27	10,77	3,17	-1,44	3,19	-0,04
LR-11-148	290,4	1,51	-3,68	6,53	2,8	-0,16	2,55	1,2
LR-11-150	290,7	3,12	-2,59	9,63	4,7	1,34	4,4	2,98
LR-11-157	289,1	-0,36	-5,03	1,32	0,45	-1,82	0,2	-1,35
LR-11-158	289,3	-1,91	-5,08	-0,9	-1,3	-2,99	-1,47	-2,5
LR-11-164	286,3	1,83	-2,86	4,34	2,76	0,25	2,45	0,98
LR-11-165	286,8	-0,25	-2,99	0,72	0,37	-1,16	0,27	-0,62
PO-16-01R	247,4	-0,23	2,57	-0,87	0,16	-0,2	-0,6	0,02
PO-16-02R	248,2	-0,81	0,73	-1,34	-0,51	-0,83	-1,11	-0,63
PO-16-02S	248	-0,65	0,9	-1,17	-0,34	-0,68	-0,94	-0,46
PO-16-03R	262,1	-2,36	-4,67	-2,35	-2,63	-4,73	-2,34	-3,1
PO-16-04R	258,9	1,91	-0,71	2,72	1,59	-1,09	1,81	0,81
PO-16-04S	270,5	-7,46	-11,41	-7,37	-8,31	-11,28	-8,41	-9,27
PO-16-05R	273,3	-2,34	-7,83	7,55	-0,04	-4,91	-1,21	-2,09
PO-16-05S	273,7	-2,63	-8,09	7,27	-0,31	-5,19	-1,51	-2,38
PO-16-06R	277,6	0,44	-7,84	11,48	2,29	-3,53	2,36	0,01
PO-16-06S	279,7	-1,26	-9,07	10,16	0,68	-5,18	0,65	-1,73
PO-16-07R	289,7	1,62	-8,28	21,19	4,63	-2,51	4,98	0,89
PO-16-08R	284	2,37	-0,22	9,19	6,3	2,24	4,2	4,37
PO-16-08S	284	2,45	-0,21	9,3	6,38	2,28	4,27	4,43
PO-16-10R	299,8	-4,58	-9,23	0,88	-2,61	-5,77	-3,31	-4,04
PO-16-10S	298,3	-2,58	-6,56	2,31	-0,76	-3,27	-1,44	-1,99
PO-16-11R	284,8	0,99	-6,96	19,47	4,56	-2,31	4,08	1,47
PO-16-12R	285,8	0,22	-6,19	2,84	0,97	-1,76	0,94	-0,8
PO-16-13R	295,8	-1,24	-7,9	6,75	0,63	-3,48	0,04	-1,49
PO-16-13S	296	-1,18	-7,7	6,94	0,74	-3,39	0,09	-1,39
PO-16-14R	286,9	0,4	-2,59	3,25	1,23	-0,77	0,88	-0,07
PP2	289,2	-2,29	-5,03	-1,4	-1,63	-3,15	-1,78	-2,71
NRMS		4,33	11,19	17,01	6,21	6,59	5,65	5,05

Tableau 23 Comparaison des débits estimés aux débits simulés pour les différents scénarios testés

SITE DE MESURE	DÉBIT D'ÉTIAGE (Q 10,7 ESTIVAL) (M3/J)	DÉBIT D'ÉTIAGE (Q 10,7 ANNUEL) (M3/J)	DÉBIT MOYEN ANNUEL (M3/J)	DÉBIT (M3/J)						
				Modèle calibré	SS1	SS2	SS3	SS4	SS5	SS6
C1 (Lacs 4, 11, 12, 13, 14, 15 et 16)	-3542	-1555	-11578	-1555	4257	-3423	-3038	-806	-2687	-1934
A1 (Lacs 1 et 19)	-42334	-1901	-13738	-1939	-558	-3157	-2299	-755	-2356	-1251
V1	-14861	-6566	-48298	-6740	3667	-10186	-10219	-3902	-9159	-7071
A2 (Lac 1)	-1642	-691	-5184	-734	816	-1656	-783	12	-1019	-117
A3 (Lac 1)	-1037	-432	-3456	-167	990	-788	-366	72	-333	-41
M1 (Lac 19)	-864	-432	-2851	-430	-725	-454	-624	-370	-548	-506
L18 (Lac 18)	-173	-86	-432	-259	-628	-234	-395	-257	-320	-329
Station jaugeage A (Lac 1)	-259	-138	-950	-131	990	-443	-265	72	-242	-35
Station jaugeage B (Lac 2)	-259	-112	-778	-284	654	-554	-452	-110	-436	-259
Station jaugeage C (Lacs 4, 11, 12 et 13)	-1728	-777	-5443	-431	3787	-1472	-991	34	-927	-479
Station jaugeage E (Lacs 2 et 3)	-2074	-950	-6653	-2059	-1536	-2129	-2672	-1448	-2481	-2056
Station jaugeage F (Lac 6)	-554	-245	-1814	-205	95	-326	-278	-103	-250	-192

6.6 MODÉLISATION DE LA FOSSE

Les simulations numériques ont été réalisées en régime permanent.

Afin d'abaisser le niveau de la nappe au niveau de la fosse, il a été décidé que des pompes submersibles seraient installées dans des puits de 250 m de profondeur situés autour de la fosse. L'eau pompée sera rejetée au niveau des lacs 3,4 et 6 et sera également dirigée vers la zone industrielle pour les besoins en eau potable / eau brute. Les lacs 1 et 2 seront quant à eux asséchés lors de la période d'exploitation de la fosse.

6.6.1 DISCRÉTISATION HORIZONTALE

Le maillage a uniquement été raffiné au niveau des futurs puits de pompages.

6.6.2 DÉFINITION DES DIFFÉRENTES COUCHES DU MODÈLE

Aucune modification n'a été apportée aux propriétés hydrauliques du modèle.

6.6.3 PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES

Aucune modification n'a été apportée aux propriétés hydrauliques du modèle.

6.6.4 CONDITIONS LIMITES

Seules les conditions limites internes du modèle ont été modifiées pour simuler le nouveau régime d'écoulement associé à la présence d'une fosse.

Les données fournies par CEC indiquent que les lacs 1 et 2 seront asséchés. Les charges imposées au niveau de ces lacs ont donc été supprimées. Pour la simulation de la fosse, des drains ont été appliqués dans le fond de la fosse afin de permettre à l'eau de sortir du modèle.

6.6.5 RECHARGE

La recharge a seulement été modifiée au niveau de la fosse où la valeur moyenne de précipitations annuelles (683,9 mm/an) présentée à la section 4.2.2 a été appliquée. L'eau injectée est directement récupérée par les drains qui ont été appliqués dans le fond de la fosse. Les débits de dénoyage estimés prennent ainsi en compte les précipitations qui tombent dans la fosse. À partir de la superficie de la fosse estimée, les précipitations représenteraient un volume d'eau d'environ 1 850 m^3/j à gérer.

7 RÉSULTATS DES SIMULATIONS NUMÉRIQUES

Les simulations en régime permanent ont été complétées pour simuler la période correspondant à l'excavation complète de la fosse. La planification initiale prévoyait l'aménagement de neuf puits pompant à 2 500 m^3/j en périphérie de la fosse de manière à assurer le dénoyage de celle-ci. Cependant, les résultats de modélisation indiquent que le débit maximal pouvant être pompé par puits serait d'environ 1 200 m^3/j. Le volume d'eau pompée comprend l'apport provenant de l'écoulement souterrain et la recharge provenant des précipitations.

7.1 MODIFICATION DE LA PIÉZOMÉTRIE RÉGIONALE

Les élévations piézométriques pour l'aquifère au toit du roc et à 100 m de profondeur dans le roc (dans des conditions complètes d'excavation) sont présentées aux cartes 11 et 12. La localisation des puits de pompage prévus est également indiquée. Le rabattement local autour des puits est plus important en profondeur puisque la recharge de l'aquifère de surface limite le rabattement au toit du roc. Les rabattements simulés lors du dénoyage sont présentés à la carte 13. En condition d'excavation complète, la surface piézométrique régionale ne changera pas significativement, sauf dans la zone à proximité de la fosse. Le rabattement augmente de façon significative près de la fosse, et ce, en raison de l'assèchement, puisque l'élévation de l'eau souterraine est à son plus bas au fond de la fosse. Les élévations de l'eau souterraine augmentent graduellement en s'éloignant de la fosse et atteignent les conditions statiques lorsque les effets de l'excavation et du dénoyage diminuent. La carte 13 montre que le rabattement est quasiment nul à environ 4 km de la fosse.

Les figures 3 et 4 présentent des vues en coupe NNO –SSE (A-A') et OSO – ENE (B-B') de la distribution des charges hydrauliques et de la position du niveau d'eau pour le modèle calibré et le modèle du dénoyage final de la fosse. La localisation des coupes est présentée sur la carte 1.

7.2 DÉBIT DE DÉNOYAGE

Le tableau 24 présente les débits de dénoyage obtenus avec les neuf puits. À titre de comparaison, les résultats en considérant uniquement le pompage au fond de la fosse (sans puits périphériques) sont également présentés au tableau 24. Les débits de dénoyage ont été calculés en additionnant les quantités d'eau sortant de la fosse (qui inclus également le volume d'eau provenant des précipitations) et les volumes d'eau pompée par les neuf puits. La quantité d'eau pompée au fond de la fosse est de 12 350 m^3/j, à laquelle il faut ajouter les 10 800 m^3/j d'eau pompée par les puits en périphérie. Le volume total d'eau pompée est donc de 23 150 m^3/j. Le volume d'eau provenant du ruissellement dans la fosse représente environ 1 850 m^3/j des 12 350 m^3/j pompés au fond de la fosse, soit environ 15 % du volume total d'eau pompée dans la fosse. Il est important de rappeler que le volume d'eau lié aux précipitations constitue une valeur moyenne annuelle et non le volume d'eau associée à la fonte des neiges ou à une précipitation journalière. À titre indicatif, une pluie de 30 mm générera un volume d'eau de précipitation d'environ 30 000 m^3/j supplémentaire à gérer.

D'après les résultats de la qualité de l'eau souterraine (WSP, 2017a), les volumes d'eau pompée dans les puits en périphérie de la fosse (10 800 m^3/j) pourront être utilisés pour la consommation d'eau potable / eau brute sur le site, mais également pour limiter l'impact sur les débits de base et sur les lacs puisque l'eau sera rejetée dans les lacs 3, 4 et 6. Les puits de pompage permettent ainsi de réduire le volume d'eau à traiter dans la fosse, mais également de contrôler le niveau d'eau dans les lacs.

L'ajout des neuf puits périphériques augmente le volume total d'eau à pomper, mais réduit d'environ 40 % le volume d'eau à gérer au fond de la fosse. À titre indicatif, la présence du lac 3 à proximité crée un apport d'eau souterrain additionnel d'environ 2 000 à 4 000 m^3/j à gérer dans la fosse.

Tableau 24 Débits de dénoyage anticipés

	MODÈLE PRÉDICTIF AVEC NEUF PUITS	MODÈLE PRÉDICTIF SANS PUITS EN PÉRIPHÉRIE
Eau pompée provenant du ruissellement au-dessus de la fosse (m^3/j)	1 850	1 850
Eau pompée dans la fosse provenant de l'eau souterraine (m^3/j)	10 500	17 650
Débit de dénoyage anticipé dans la fosse (m^3/j)	12 350	19 500
Volume d'eau pompée par les puits situés en périphérie (m^3/j)	10 800	0
Débit total de dénoyage	23 150	19 500

7.3 IMPACTS SUR LES EAUX DE SURFACE

Il est possible de déterminer le risque d'impact sur les ruisseaux et les lacs à partir des simulations effectuées. Le tableau 25 présente les valeurs des débits de base des cours d'eau simulées à partir du modèle calibré comparativement au modèle prédictif (fosse à la fin de l'exploitation). L'ensemble des cours d'eau et des lacs se retrouve impacté par le dénoyage de la fosse.

Tableau 25 Valeurs des débits de base simulés à partir du modèle calibré comparativement au modèle prédictif

SITE DE MESURE	DÉBIT D'ÉTIAGE MODÈLE CALIBRÉ (M^3/J)	DÉBIT MOYEN ANNUEL (M^3/J)	MODÈLE CALIBRÉ AVEC FOSSE 9 PUITS 1200	DIFFÉRENCE MODÈLE CALIBRÉ – MODÈLE PRÉDICTIF (M^3/J)	VARIATION P/R DÉBIT DE BASE (%)	VARIATION P/R DÉBIT MOYEN (%)
C1 (Lacs 4, 11, 12, 13, 14, 15 et 16)	- 1555	- 11578	1471	3025	195%	26%
A1 (Lacs 1 et 19)	- 1939	- 13738	-515	1425	73%	10%
V1	- 6740	- 48298	-2638	4101	61%	8%
A2 (Lac 1)	- 734	- 5184	-61	673	92%	13%
A3 (Lac 1)	- 167	- 3456	Disparaît			
M1 (Lac 19)	-430	- 2851	-49	382	89%	13%
L18 (Lac 18)	-259	- 432	-177	81	32%	19%
Station jaugeage A (Lac 1)	- 131	- 950	Disparaît			
Station jaugeage B (Lac 2)	- 284	- 778	Disparaît			
Station jaugeage C (Lacs 4, 11, 12 et 13)	- 431	- 5443	1328	1759	408%	32%
Station jaugeage E (Lacs 2 et 3)	- 2059	- 6653	2932	4992	242%	75%
Débit à l'exutoire du lac 10 (Lacs 6, 7, 8, 9 et 10)	- 456	- 4579	1036	1492	327%	33 %

Les résultats montrent que l'impact sur les lacs et les cours d'eau varient entre 61 et 408 % par rapport au débit de base et entre 8 et 75 % par rapport au débit moyen. Cependant, malgré ces impacts élevés, l'eau pompée dans les puits en périphérie et rejetée dans les lacs 3, 4 et 6 ce qui permettra de réduire et/ou d'éliminer les impacts sur les débits de base des ruisseaux situés en aval de ces lacs. Pour réduire l'impact à zéro, il faudrait combler la différence de débit à chaque station entre le modèle calibré et le modèle prédictif. Le volume d'eau pompée (10 800 m³/j) est suffisant pour permettre de réduire l'impact à zéro dans chacun des lacs et des cours d'eau en aval des lacs 3, 4 et 6. Au total, le volume d'eau souterraine requis pour réduire l'impact à zéro en fin d'excavation de la fosse (profondeur maximum) dans les lacs 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13 est de 8 244 m^3/j. Le volume d'eau pompée et rejetée dans le lac 3 correspond à 60 % du volume total requis pour réduire l'impact à zéro.

L'assèchement du lac 1 provoquera une diminution du débit de base du ruisseau A, cependant l'effluent qui sera rejeté dans ce ruisseau permettra de conserver un débit identique ou supérieur à celui avant la création de la fosse.

Il ne reste que les lacs 18 et 19 qui seront réellement impactés par le dénoyage de la fosse. Les résultats montrent que ces derniers seront toujours alimentés par l'aquifère. Ces lacs seront également impactés par la création de la halde de codéposition qui réduira la surface de leur bassin versant respectif. Les débits à l'exutoire de ces derniers seront donc réduits et une baisse du niveau moyen de ces lacs pourrait être observée.

7.4 ÉTUDE DE SENSIBILITÉ SUR LES RÉSULTATS

Afin de vérifier l'influence des changements de conductivité hydraulique sur les résultats obtenus, des simulations additionnelles ont été effectuées.

Seuls les scénarios où la calibration est satisfaisante, tant au niveau des charges hydrauliques et des débits d'eau de surface ont été utilisés. Il est important de préciser que les résultats de l'analyse de sensibilité ne doivent être utilisés qu'à titre comparatif afin de mieux comprendre l'influence de certains paramètres sur les résultats. Les résultats du modèle calibré sont ceux correspondant le mieux au modèle conceptuel et pour lequel on obtient les meilleures statistiques de calibration.

Deux scénarios ont été choisis aux fins de l'étude de sensibilité. Les simulations suivantes ont été effectuées :

— **SS5 :** ajout d'un roc sain à partir de 200 m avec une conductivité hydraulique de 9,7 x 10^{-8} m/s;

— **SS6 :** ajout de la zone de faille au niveau de la fosse avec une conductivité de 2,5 x 10^{-6} m/s.

Les débits de dénoyage anticipés ont été recalculés pour chacune des simulations et sont présentés au tableau 26.
Les figures 5 et 6 présentent des vues en coupe d'orientation NNO – SSE (A-A') et OSO– ENE (B-B') de la distribution des charges hydrauliques et de la position du niveau d'eau les deux scénarios testés. La localisation des coupes est présentée sur la carte 1.

L'ajout d'un roc sain à 200 m de profondeur entraine une diminution des débits de dénoyage anticipés et l'ajout d'une zone de faille plus perméable entraine une augmentation des débits de dénoyage. Toutefois, les débits de dénoyage pour les deux scénarios et le modèle calibré restent du même ordre de grandeur avec une variation de 16 350 à 25 310 m^3/j pour les modèles prédictifs avec les puits en périphérie.

Le tableau 27 présente les débits de base pour les différents scénarios testés.

Tableau 26 Débits de dénoyage anticipés en fonction du scénario testé

	MODÈLE CALIBRÉ		SS5		SS6	
	Modèle prédictif avec neuf puits	**Modèle prédictif SANS puits en périphérie**	**Modèle prédictif avec neuf puits**	**Modèle prédictif SANS puits en périphérie**	**Modèle prédictif avec neuf puits**	**Modèle prédictif SANS puits en périphérie**
Eau pompée provenant du ruissellement au-dessus de la fosse (m^3/j)	1 850	1 850	1 850	1 850	1 850	1 850
Eau pompée dans la fosse provenant de l'eau souterraine (m^3/j)	10 500	17 650	9 100	13 150	12 660	19 150
Débit de dénoyage anticipé dans la fosse (m^3/j)	12 350	19 500	10 950	15 000	14 510	21 000
Volume d'eau pompée par les puits situés en périphérie (m^3/j)	10 800	0	5 400	0	10 800	0
Débit total de dénoyage (m^3/j)	23 150	19 500	16 350	15 000	25 310	21 000

Pour le modèle SS5, avec le roc sain à une profondeur de 200 m, le débit de pompage a dû être réduit à 600 m^3/j, car la perméabilité plus faible du roc sain entraine une diminution de la capacité des puits. Le débit de pompage total du scénario SS5 est donc réduit à 5 400 m^3/j. Le volume d'eau souterraine total requis pour réduire l'impact à zéro en fin d'excavation de la fosse (profondeur maximum) dans les lacs 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13 est réduit à 7 561 m^3/j. Pour ce scénario, le volume d'eau pompée (5 400 m^3/j) est donc insuffisant pour réduire l'impact à zéro, mais suffisant pour combler le volume d'eau qui s'infiltre dans ces lacs et cours d'eau (3667 m^3/j). L'impact sur les lacs 18 et 19 est similaire au modèle calibré.

Pour le modèle SS6, le débit de pompage a été laissé identique à 1 200 m^3/j. Le débit de pompage total du scénario SS6 est donc réduit à 10 800 m^3/j. Pour ce scénario, le volume d'eau pompée est donc suffisant pour réduire l'impact à zéro (9 260 m^3/j) dans les lacs 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13. L'impact sur les lacs 18 et 19 est similaire au modèle calibré.

Tableau 27 **Valeurs des débits de base simulés à partir des différents scénarios comparativement aux modèles prédictifs**

Site de mesure	Débit moyen annuel (m^3/j)	Modèle calibré					SS5					SS6				
		Débit d'étiage modèle calibré (m^3/j)	Modèle prédictif	Différence modèle calibré – modèle prédictif (m^3/j)	Variation p/r débit de base (%)	Variation p/r débit moyen (%)	Débit d'étiage modèle calibré (m^3/j)	Modèle prédictif	Différence modèle calibré – modèle prédictif (m^3/j)	Variation p/r débit de base (%)	Variation p/r débit moyen (%)	Débit d'étiage modèle calibré (m^3/j)	Modèle prédictif	Différence modèle calibré – modèle prédictif (m^3/j)	Variation p/r débit de base (%)	Variation p/r débit moyen (%)
C1 (Lacs 4, 11, 12, 13, 14, 15 et 16)	-11578	-1555	1471	3025	195%	26%	-2687	-97	2590	96%	22%	-1934	1630	3565	184%	31%
A1 (Lacs 1 et 19)	-13738	-1939	-515	1425	73%	10%	-2356	-903	1453	62%	11%	-672	-477	784	63%	6%
V1	-48298	-6740	-2638	4101	61%	8%	-9159	-6260	2898,2	32%	6%	-3579	-2404	4666	66%	10%
A2 (Lac 1)	-5184	-734	-61	673	92%	13%	-1019	-68,5	950	93%	18%	-117	-59	58	49%	1%
A3 (Lac 1)	-3456	-167	Disparait				-333	Disparait				-41	Disparait			
M1 (Lac 19)	-2851	-430	-49	382	89%	13%	-548	-203	346	63%	12%	-506	-16	490	97%	17%
L18 (Lac 18)	-432	-259	-177	81	32%	19%	-320	-242	78	24%	18%	-329	-165	164	50%	38%
Station jaugeage A (Lac 1)	-950	-131	Disparait				-242	Disparait				-35	Disparait			
Station jaugeage B (Lac 2)	-778	-284	Disparait				-436	Disparait				-258	Disparait			
Station jaugeage C (Lacs 4, 11, 12 et 13)	-5443	-431	1328	1759	408%	32%	-927	402	1329	143%	24%	-479	1404	1883	393%	35%
Station jaugeage E (Lacs 2 et 3)	-6653	-2059	2932	4992	242%	75%	-2481	2375,1	4856	196%	73%	-2055	3792,7	5848	285%	88%
Débit à l'exutoire du lac 10 (Lacs 6, 7, 8, 9 et 10)	-4579,2	-456	1036	1492	327%	33%	-486	890	1376	283%	30%	-402	1127	1529	380%	33%

8 CONCLUSION

WSP a été mandatée afin de réaliser une modélisation hydrogéologique dans le cadre du futur projet minier Rose. L'objectif des travaux est de préciser les impacts de dénoyage de la fosse sur le milieu environnant.

Le modèle conceptuel a été développé à partir des données disponibles des études antérieures et à partir des données récoltées en 2016 et en 2017 par WSP. Les travaux de terrain réalisés par WSP incluaient :

— l'aménagement de 13 puits d'observation dans le roc et 6 puits d'observation dans les dépôts meubles;

— l'aménagement de deux puits de pompage profond (PP1: 182m, PP2: 228m) et la réalisation de deux essais de pompage (72h);

— la réalisation d'essais Lugeon incluant 38 intervalles, dans quatre forages;

— le relevé piézométrique à une ou plusieurs reprises entre avril et juillet 2017;

— la réalisation de 24 essais de perméabilité;

— l'échantillonnage de sols, d'eau souterraine et d'eau de surface.

Le modèle conceptuel utilisé pour représenter le système hydrogéologique a été simplifié de manière à : 1) respecter le plus fidèlement possible les observations de terrain; et 2) produire des simulations conservatrices concernant l'impact du dénoyage de la fosse.

Les unités hydrostratigraphiques suivantes ont été identifiées : 1) dépôts meubles; et 2) le roc. Ces deux unités ont ensuite été subdivisées :

— (1.1) Till et dépôts fluvioglaciaires; (1.2) Till de fond;

— (2.1) Roc (granite et granodiorite); (2.2) Roc (basalte tholéiitique); (2.3) Roc (Dyke de diabase) et (2.4) les deux zones de failles identifiées sur le site.

La calibration du modèle hydrogéologique a permis de préciser les paramètres hydrogéologiques du site et de confirmer la nature des liens hydrauliques entre les différentes unités hydrostratigraphiques. Le modèle a été calibré à partir de données de niveaux d'eau provenant de 35 puits et forages d'exploration de la zone à l'étude ainsi qu'à des données d'analyse hydrologique associées à quatre stations de débits d'eau de surface (débits estimés). La calibration des charges hydrauliques a été réalisée en présumant que les élévations piézométriques mesurées le 17 avril 2017 étaient représentatives du niveau statique et que les débits d'étiage estimés des cours d'eau (WSP, 2017b) étaient représentatifs des débits de base simulés. Les principales conclusions de la calibration sont les suivantes :

— Le modèle en régime permanent calibré obtenu représente de façon satisfaisante les conditions existantes au site minier et celui-ci répond aux normes de l'industrie (NRMS = 4.3 %).

— Une meilleure calibration des charges hydrauliques a été obtenue lorsqu'on considère que les zones de faille et le roc du secteur de la fosse ont la même conductivité hydraulique ($1{,}38 \times 10^{-6}$ m/s).

— Une meilleure calibration a été obtenue en appliquant une anisotropie verticale de 1 : 10 à l'unité de roc et une épaisseur d'aquifère rocheux de 500 m.

— Une analyse de sensibilité a été effectuée afin d'étudier l'incertitude liée à la variation de certains paramètres du modèle. Le modèle est sensible à la variation de la conductivité hydraulique du roc et à la variation de la recharge, mais les modifications diminuent la qualité de la calibration.

— L'écoulement de l'eau souterraine suit globalement la topographie. Toutefois, la perméabilité élevée des unités hydrostratigraphiques favorise un aplanissement des charges hydrauliques, avec des profondeurs de niveaux d'eau importantes en sommet des zones de recharge (haut topographique). La présence du dyke de diabase imperméable (unité 2.3) freine l'écoulement vers le sud-ouest.

— Les zones de recharge préférentielles se trouvent en sommet de colline (250 à 310 mm/an).

— Pour les zones de résurgence et d'exfiltration, une recharge plus faible a été appliquée (60 à 150 mm/an).

Les simulations numériques en régime permanent ont été complétées pour la période à laquelle l'excavation sera maximale. À cette période, neufs puits de 250 m de profondeur seront installés en périphérie afin de réduire le volume d'eau à gérer dans la fosse. L'eau pompée par ces puits sera rejetée dans les lacs 3, 4 et 6 afin de réduire les impacts sur les débits de base des cours d'eau et servira également à l'approvisionnement en eau potable du site. Les débits de pompage initialement prévu étaient de 2 500 m^3/j par puits. Cependant, aux vues des perméabilités obtenues sur le site, le débit maximal pompé sera de 1 200 m^3/j, soit au total 10 800 m^3/j.

Les principales conclusions sont les suivantes :

— Le modèle prévoit que 12 350 m^3 d'eau seront rejetés hors de la fosse sur une base quotidienne en plus des 10 800 m^3/j pompés dans les puits situés en périphérie.

— L'ajout des puits neuf puits périphériques augmente le volume total à pomper d'environ 20 %, mais réduit d'environ 40 % le volume à gérer au fond de la fosse.

— La proximité du lac 3 augmente d'environ 2 000 à 4 000 m^3/j le volume d'eau à gérer dans la fosse.

— Le cône de rabattement prévu de 1 m atteindra de nombreux lacs situés en périphérie du site minier. Il s'étendra sur un rayon d'environ 4 km autour de la fosse.

— Le développement de la fosse affectera l'ensemble des lacs et des cours d'eau situés au niveau de la zone d'impact de la fosse. Les réductions des débits de base pour l'ensemble des stations varient entre 32 % et 408 %. Par rapport aux débits moyens annuels, cela représente une réduction entre 8 % et 75 %. Toutefois, l'eau pompée en périphérie (10 800 m^3/j) et rejetée dans les lacs 3, 4 et 6 permettra de combler le volume d'eau requis (8 244 m^3/j) pour réduire l'impact à zéro dans les lacs 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13.

— Il y a suffisamment d'eau pompé en périphérie pour combler les besoins en eau potable (1260 m^3/j)

— Les lacs 18 et 19 seront impactés par le dénoyage de la fosse, mais les résultats des simulations montrent que ces lacs resteront tout de même alimentés par l'aquifère. Ces lacs seront également impactés par la création de la halde de codéposition qui réduira la surface de leur bassin versant respectif. Les débits à l'exutoire de ces derniers seront donc réduits et une baisse du niveau moyen de ces lacs pourrait être observée.

— le débit du ruisseau A ne subira pas de diminution mais une augmentation de débit lié aux apports du rejet de l'effluent (entre 12 000 et 22 080 m^3/j).

Afin de vérifier l'influence des changements de conductivité hydraulique sur les résultats obtenus, des simulations additionnelles ont été effectuées. Les conclusions sont les suivantes :

— Dans l'éventualité où le roc sain serait présent dès 200 m de profondeur, on obtiendrait un débit de dénoyage de 10 950 m^3/j dans la fosse en plus des 5 400 m^3/j pompés dans les puits en périphérie, soit au total 16 350 m^3/j. Pour ce scénario, le volume d'eau pompée (5 400 m^3/j) est donc insuffisant pour réduire l'impact à zéro, mais suffisant pour combler le volume d'eau qui s'infiltre dans ces lacs et cours d'eau (3 667 m^3/j).

— Dans l'éventualité où une zone de faille au niveau de la fosse d'une perméabilité de 2,5 x 10^{-6} m/s serait présente, on obtiendrait un débit de dénoyage de 14 510 m^3/j dans la fosse, en plus des 10 800 m^3/j dans les puits en périphérie, soit au total 25 310 m^3/j.

En conclusion, selon les résultats obtenus lors des différentes simulations ainsi que lors de l'étude de sensibilité, les débits de dénoyage anticipés totaux (eau pompée dans la fosse et dans les puits en périphérie) se situeraient entre 16 500 et 25 500 m^3/j. Les débits de base de tous les cours d'eau à l'intérieur du cône de rabattement seront affectés. Les impacts pourront être limités par le rejet dans les lacs de l'eau pompée dans les puits situés en périphérie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

— BROSSEAU, D. 2008. Caractérisation des dépôts meubles et reconstitution paléogéographique quaternaire de la région du réservoir Eastmain 1, Baie James, Québec. Mémoire de maîtrise, UQAM. 96 p. et annexes.

— DEVLIN, J.F. 2015. HydrogeoSieveXL: an Excel-based tool to estimate hydraulic conductivity from grain-size analysis. Hydrogeology Journal, 23(4), p. 837-844.

— DEVLIN, J.F. 2016. *HydrogeoSieveXL 2.1.* Department of Geology, University of Kansas.

— GENIVAR. 2011. *Technical Report and Preliminary Economic Assessment on the Rose Tantalum-Lithium Project, James Bay Area, Québec*. Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 373 p.

— HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 2004. Ligne biterne à 315 kV Eastmain-1 – Némiscau, poste de l'Eastmain-1 au poste de la Némiscau; Évaluation environnementale. 143 p. et annexes.

— LI, T. ET J.P. DUCRUC, 1999. Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec. Ministère de l'Environnement. 90 p.

— MORRIS, D.A. AND JOHNSON, A.I. (1967) *Summary of Hydrologic and Physical Properties of Rock and Soil Materials, as Analyzed by the Hydrologic.* Laboratory of the U.S. Geological Survey, 1948-1960. USGS Water Supply Paper: 1839-D.

— MOUKHSIL ET AL., 2003. Synthèse géologique et métallogénique de la ceinture de roches vertes de la Moyenne et de la basse Eastmain (Baie-James). Ministère des Ressources naturelles, de la faune et des Parcs, Québec; ET 2002-06, 55 p., 1 plan.

— THEIS. C.V. 1935. The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using ground-water storage. Trans American Geophysical Union, 16 th Annual Meeting, Part 2. pp. 519 524.

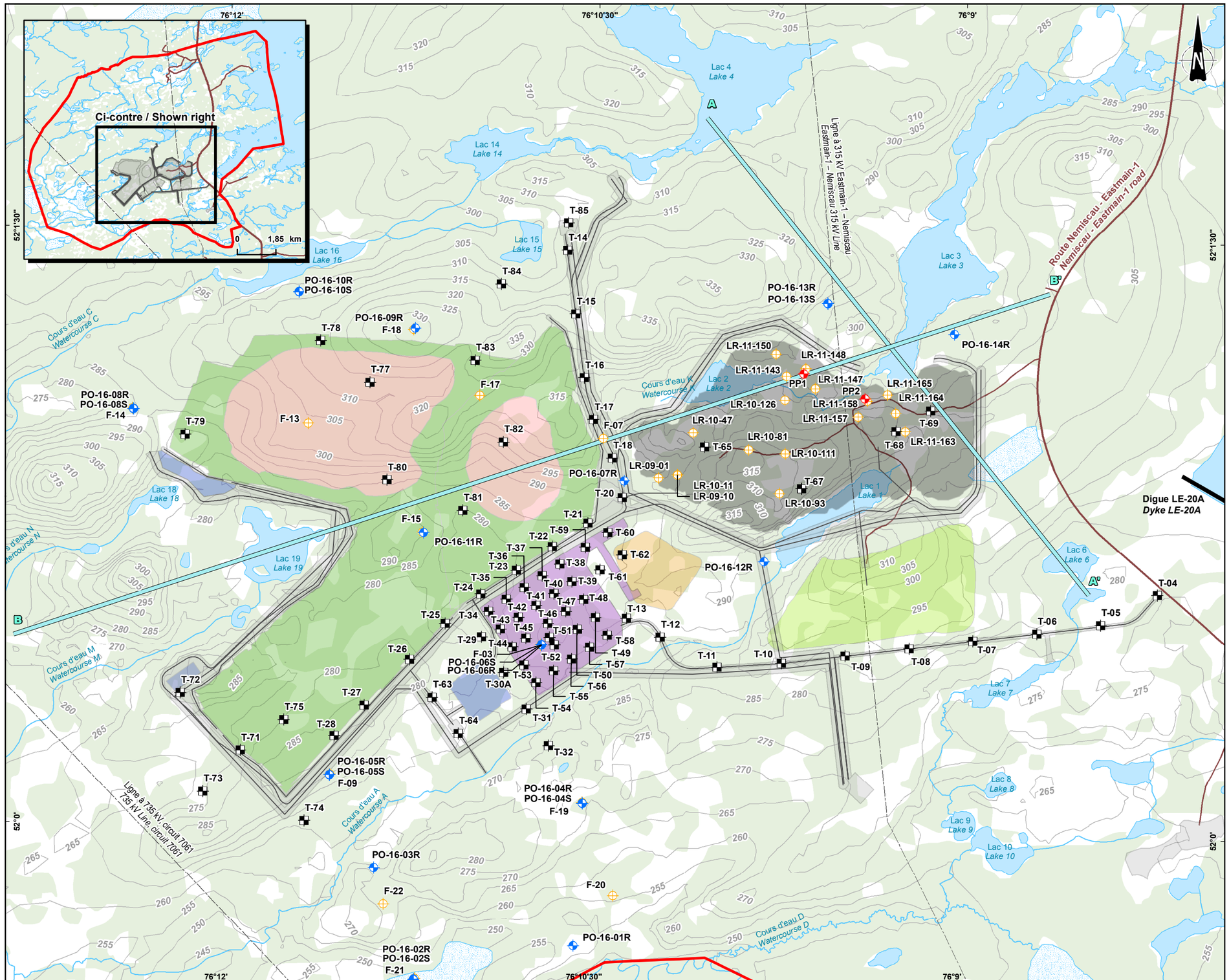
— THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. 1957. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Publication in Climatology 10: 185-311.

— WSP. 2017a. *Projet minier Rose lithium - tantale. Évaluation de l'état de référence – Eau souterraine et sols.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 60 p. et annexes.

— WSP. 2017b. *Projet minier Rose lithium - tantale. Climatologie et hydrologie.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 59 p. et annexes.

— WSP. 2017c. *Projet minier Rose lithium - tantale. Feasibility study.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 489 p. et annexes.

CARTES



Sondage / *Survey*

- PO-16-13R — Puits d'observation / *Observation well*
- PP1 — Puits de pompage / *Pumping well*
- T-67 — Tranchée / *Pit test*
- LR-11-165 — Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Composante du projet / *Project component*

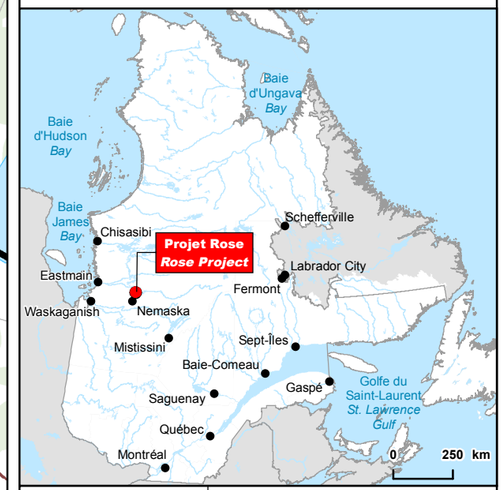
- Bassin / *Collection basin*
- Fosse / *Pit*
- Halde de minerai / *Ore stockpile*
- Halde de mort-terrain / *Overburden stockpile*
- Halde de résidus secs / *Dry tailings stockpile*
- Halde à stériles / *Wasterock stockpile*
- Secteur industriel / *Industrial area*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Modélisation / *Modelization*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*
- Localisation de la coupe / *Cross section location*



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 1 / *Map 1*

Localisation de la zone d'étude / *Study area location*

0 180 360 540 m

UTM, fuseau 18, NAD83

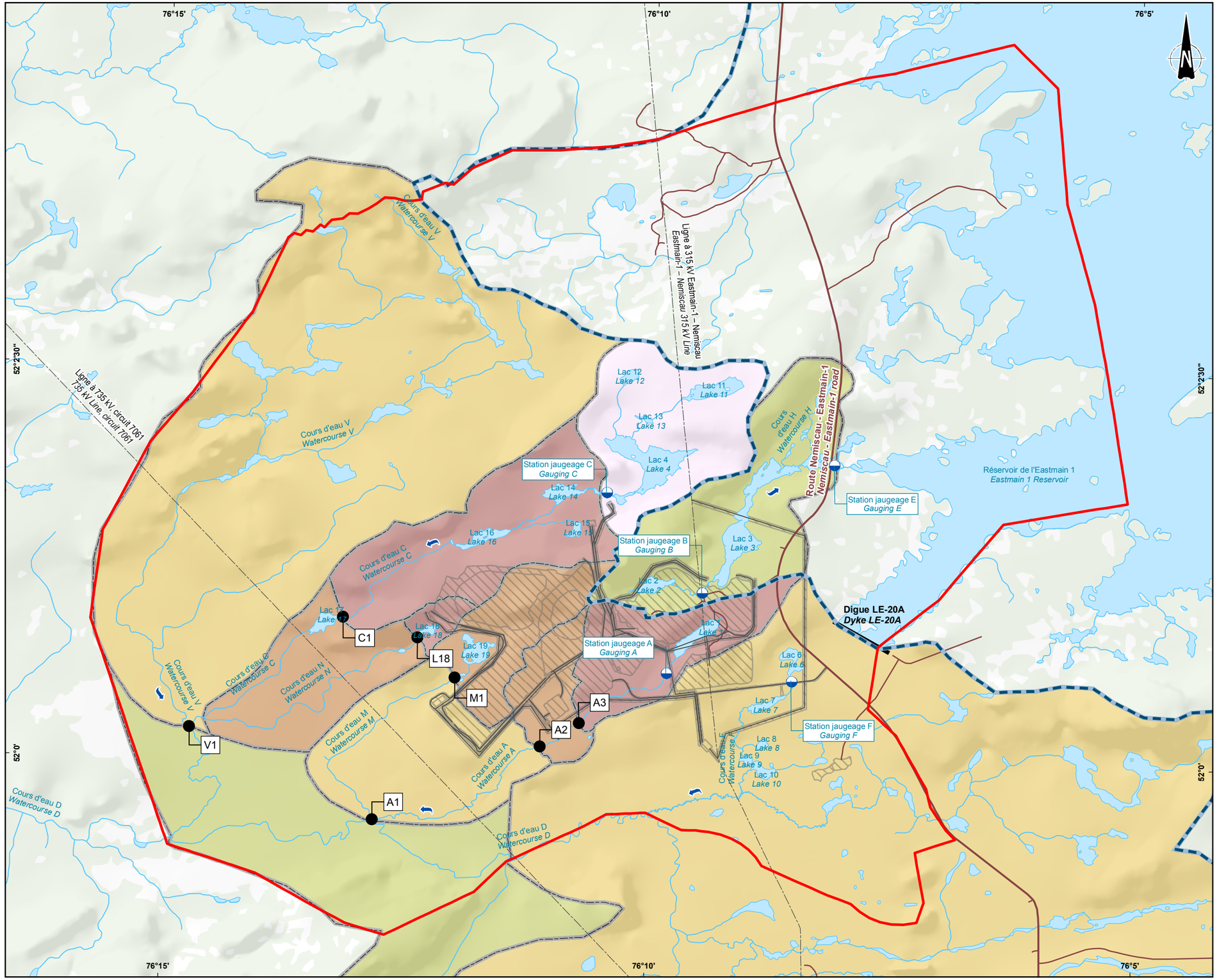
Équidistance des courbes / *Contour interval* : 5 m

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	S. Bottier
Dessiné par / Drawing :	V. Venne
Approuvé par / Approval:	D. Lemaire
Fichier / Fille:	Rose_mh_c01_hg_locZoneEtude_wspb_171102.mxd

wsp



Hydrologie / *Hydrology*

- Sens d'écoulement de l'eau / *Waterflow direction*
- Point de calcul de débit / *Flow calculation point*
- Jaugeage / *Gauging*
- Bassin versant niveau 1 / *Watershed level 1*
- Bassin versant niveau 2 / *Watershed level 2*
- Bassin versant niveau 3 / *Watershed level 3*
- Bassin versant niveau 4 / *Watershed level 4*
- Bassin versant niveau 5 / *Watershed level 5*
- Bassin versant niveau 6 / *Watershed level 6*

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 2 / *Map 2*

Localisation des lacs et des stations de mesures de débit de cours d'eau / *Location of lakes and river flow measurement stations*

0 450 900 1 350 m

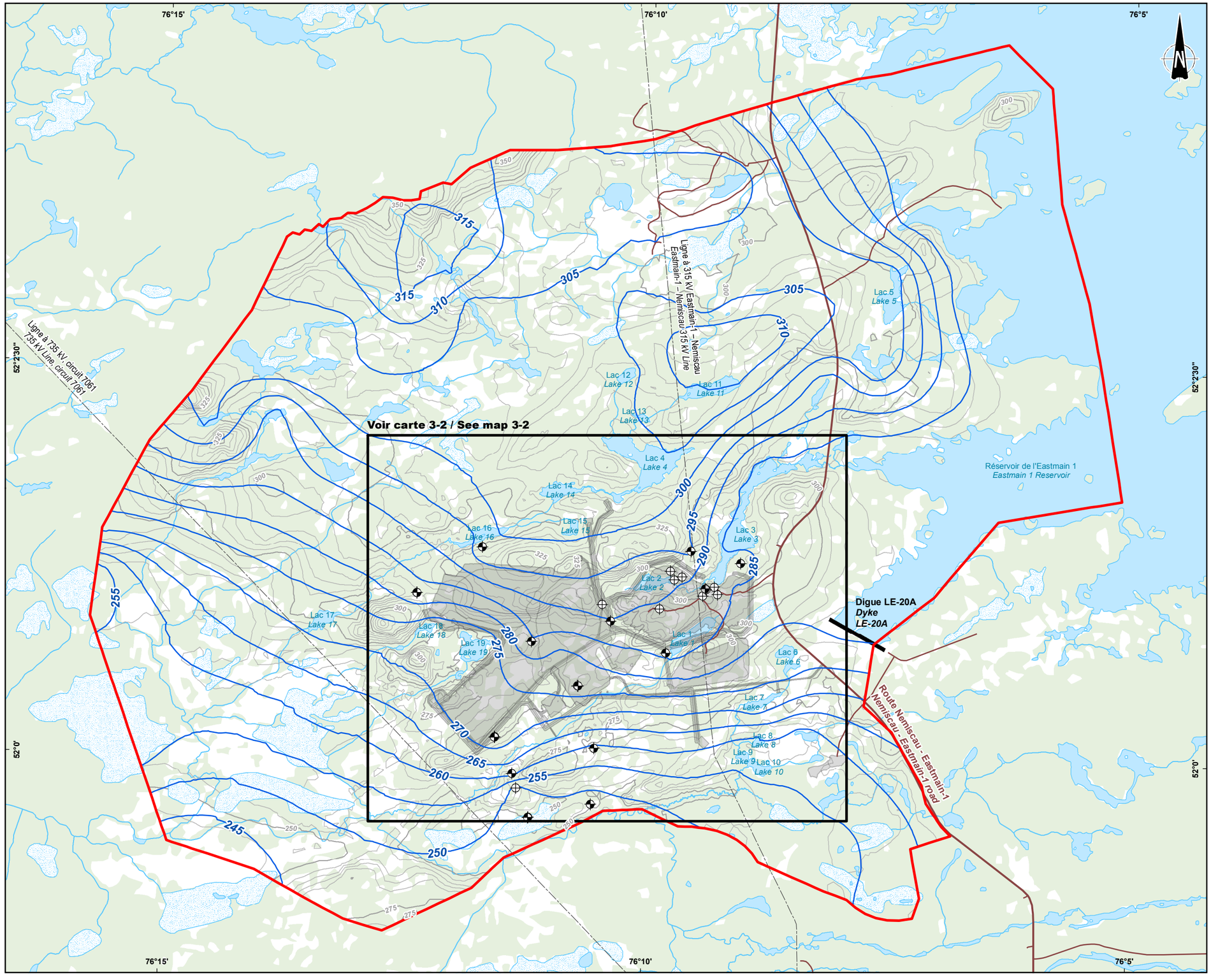
UTM, fuseau 18, NAD83

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*
EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c02_hy_locStationsMesures_wspb_171102.mxd

wsp



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Piézométrie / *Piezometry*

- Piézométrie, avril 2017 / *Piezometry, April 2017* (5 m)

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 3-1 / *Map 3-1*

Élévations piézométriques / *Piezometric elevations*

0 450 900 1 350 m

UTM, fuseau 18, NAD83

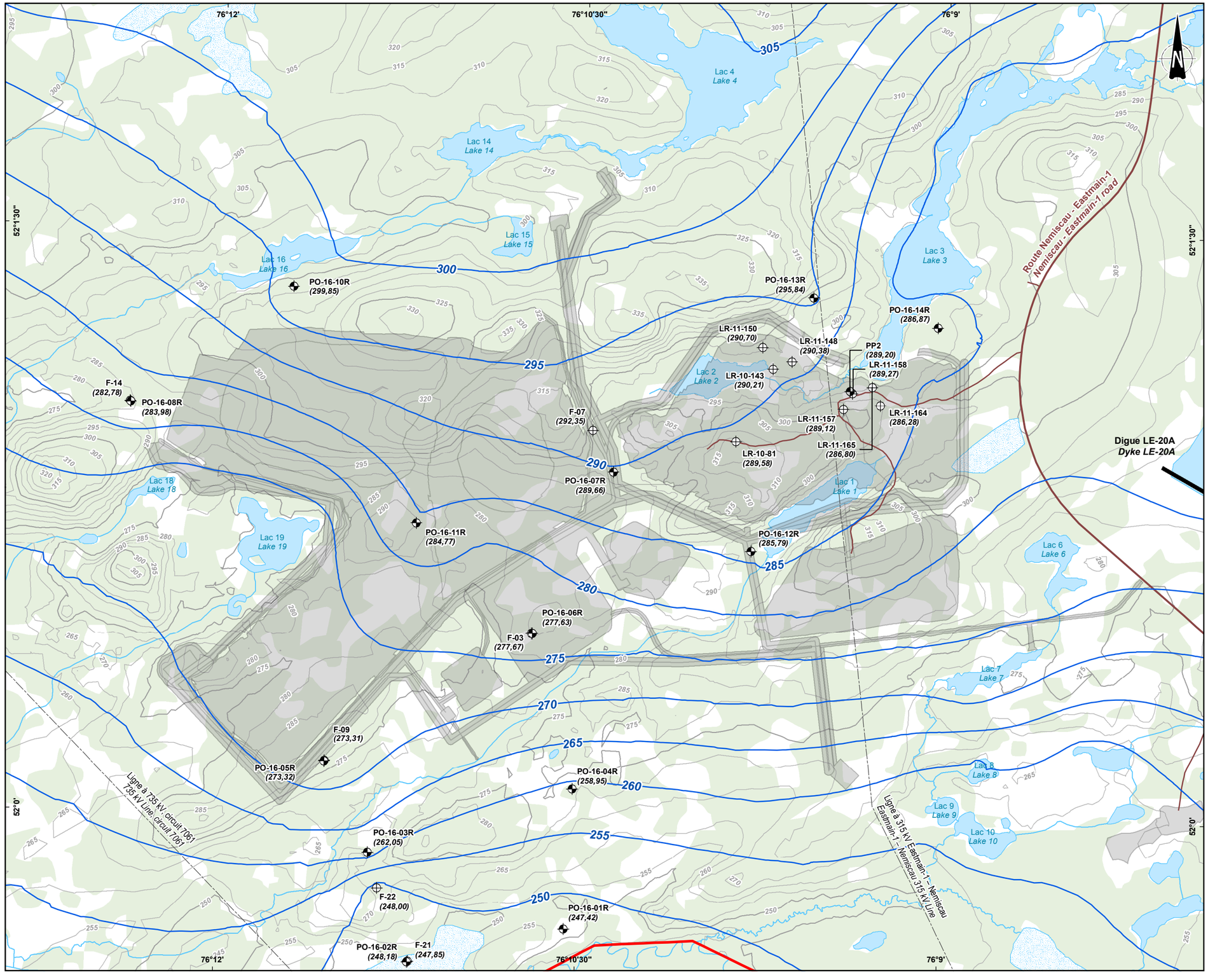
Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c03-1_hy_piezo_wspb_171102.mxd

wsp



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Piézométrie / *Piezometry*

- Piézométrie, avril 2017 / *Piezometry, April 2017* (5 m)
- ***(247,42)*** Élévation (m) / Elevation (m)

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 3-2 / *Map 3-2*

Élévations piézométriques - Secteur de la fosse / *Piezometric elevations - Pit area*

0 180 360 540 m

UTM, fuseau 18, NAD83

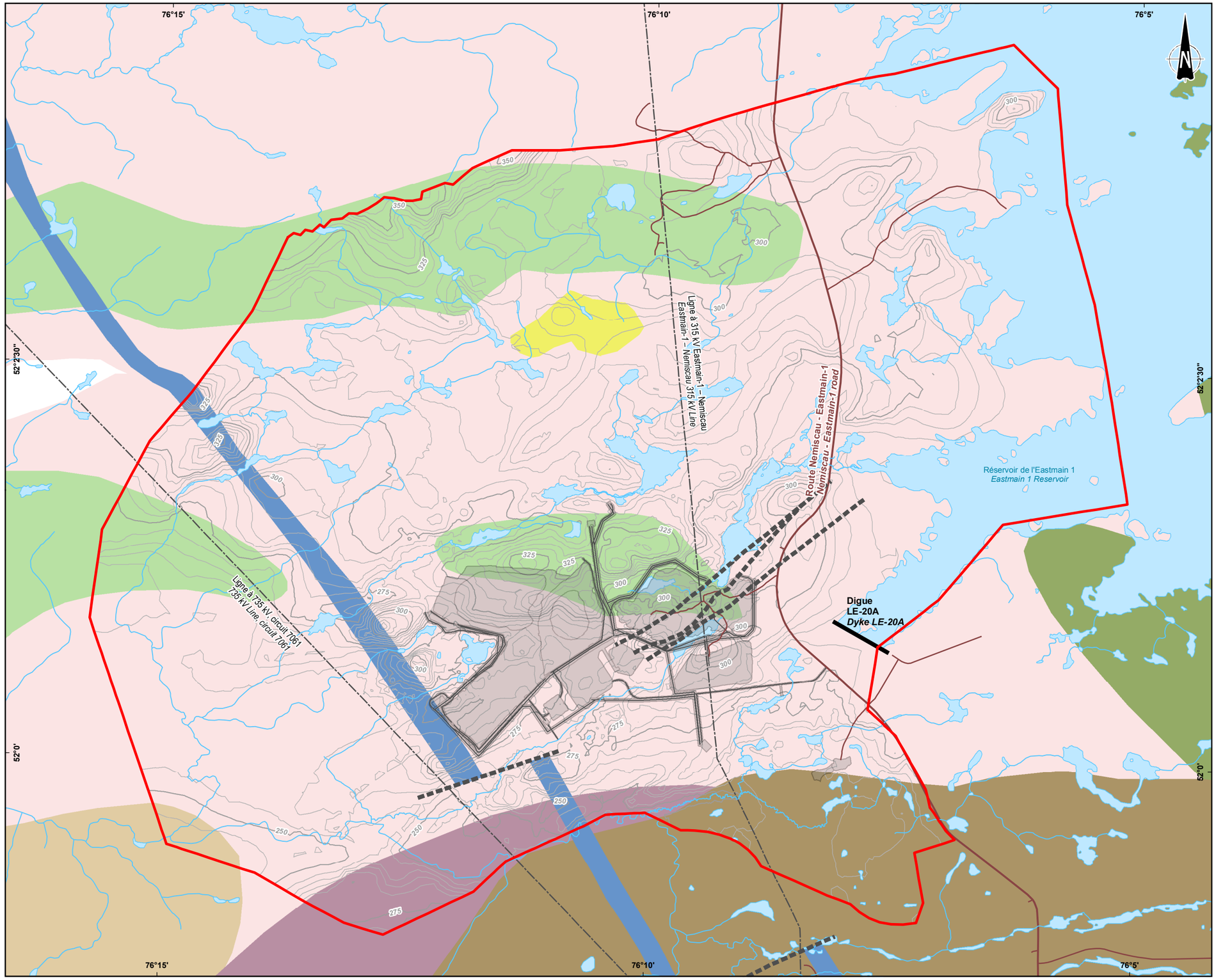
Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c03-2_hy_piezo_wspb_171102.mxd

wsp



Milieu physique / *Physical environment*

Faille / *Fault*

Lithologie / *Lithology*

- Gabbro / *Gabbros*
- Diabase / *Diabase*
- Granodiorite / *Granodiorite*
- Tonalite (Batholite de Mistumis 1) / *Tonalite (Mistumis 1 Batholith*
- Granodiorite et pegmatite (Batholite de Mistumis 2) / *Granodiorite to pegmatite (Mistumis 2 Matholith)*
- Granodiorite et tonalite (Batholite de Casey 1) / *Granodiorite to tonalite (Casey 3 Batholith)*
- Granite (Batholite de Casey 3) / *Granite (Casey 3 Batholith)*
- Basalte / *Basalts*

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 4 / *Map 4*

Géologie locale de la zone d'étude / *Local geology of the study area*

0 450 900 1 350 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Équidistance des courbes / *Contour interval* : 5 m

Source :

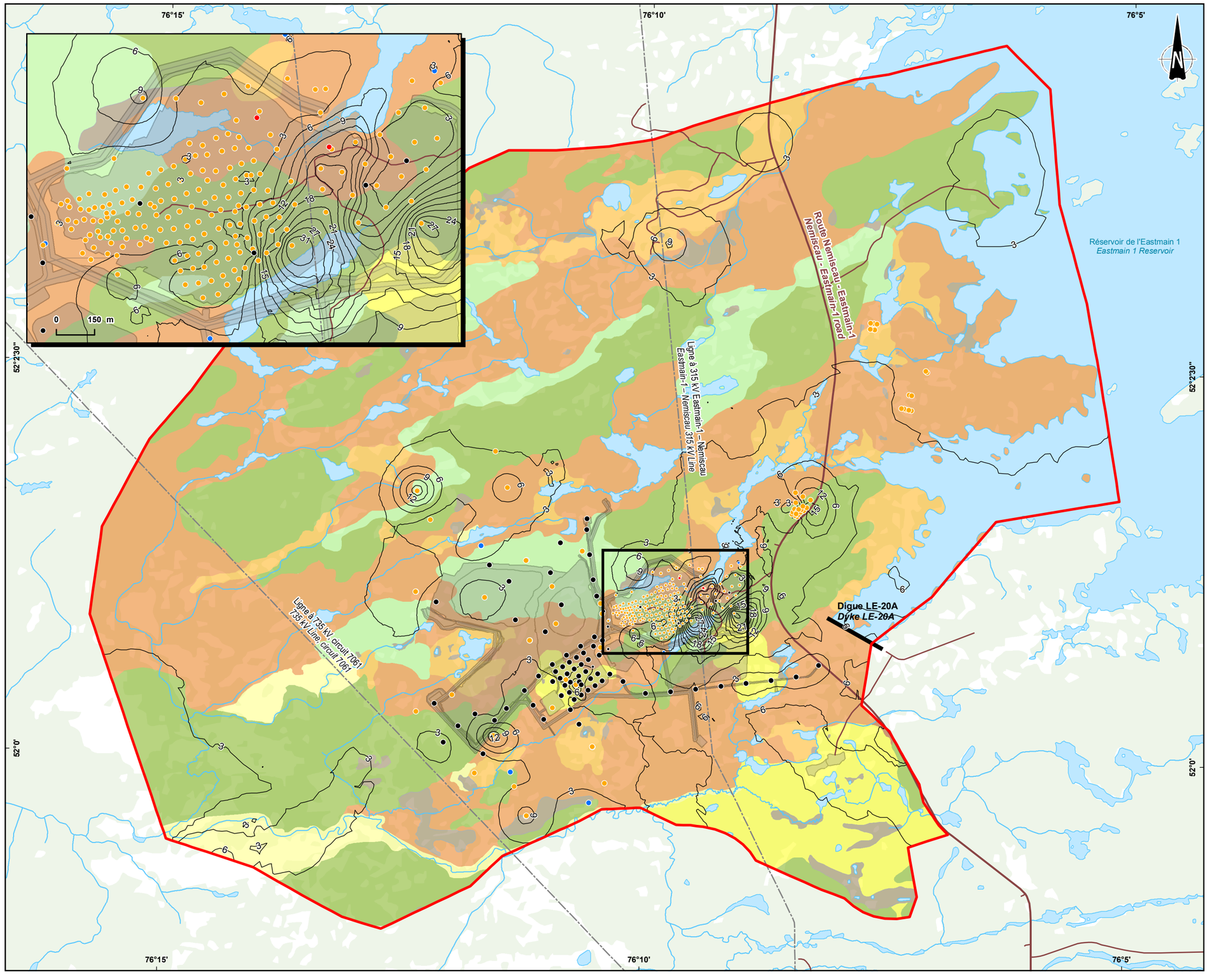
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

Géologie : Géologie régionale, Système d'information géominière du Québec

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c04_mp_geologie_wspb_171102.mxd

wsp



Hydrogéologie / *Hydrogeology*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Tranchée / *Pit test*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*
- Épaisseur de dépôts meubles (équidistance 3 m) / *Overburden thickness (contour interval 3 m)*

Dépôt de surface / *Overburden*

- Tourbe mince / *Thin peat*
- Sable / *Sand*
- Sable - sable et gravier / *Sand - sand and gravel*
- Sable et gravier / *Sand and gravel*
- Blocs - sable et gravier / *Boulder - sand and gravel*
- Blocs - sable et gravier (< 1 m) / *Boulder - sand and gravel*
- Till / *Till*
- Till (< 1 m) / *Till (< 1 m)*

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 5 / *Map 5*

Dépôts meubles / *Overburden*

0 450 900 1 350 m

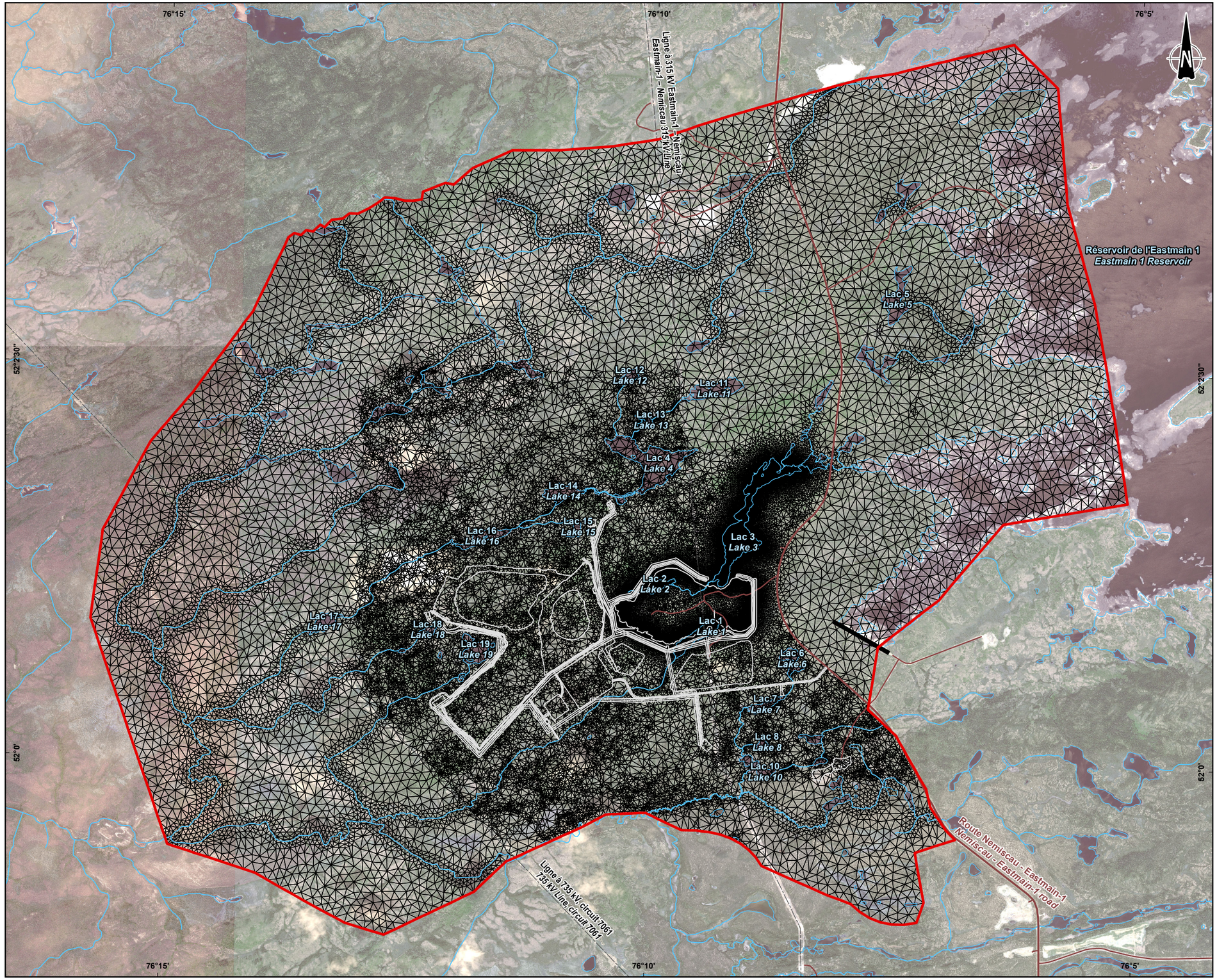
UTM, fuseau 18, NAD83

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c05_hg_epaisseurDepotsSurface_wspb_171102.mxd

wsp



Maillage / *Mesh*

Maillage / Mesh

Composante du projet / *Project component*

Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

Digue / *Dyke*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Chemin d'accès / *Access road*

Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 6 / *Map 6*

Localisation de la zone modélisée et discrétisation horizontale du maillage / *Localization of the modeled zone and horizontal discretization of the mesh*

0 450 900 1 350 m

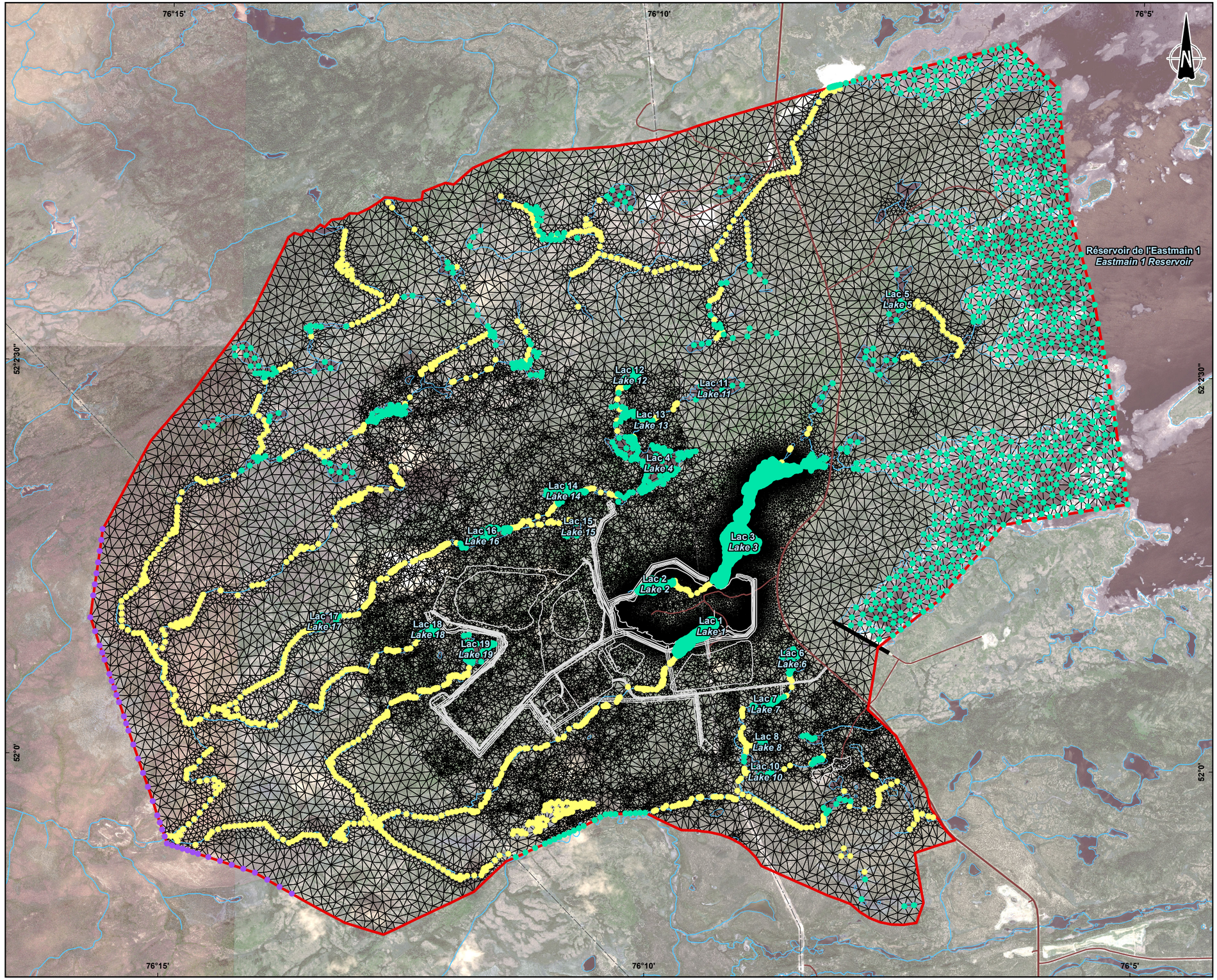
UTM, fuseau 18, NAD83

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Orthophotographies : ViasatTechnologies, 2010

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c06_hp_maillage_wspb_171102.mxd

wsp



Maillage / *Mesh*

Maillage / Mesh

Charge hydraulique constante / Constant hydraulic load

- Lac – élévation du lac / *Lake - Lake elevation*
- Limite sud-ouest – élévation de surface / *Southwest boundary - Surface elevation*
- Cours d'eau (type drain) - élévation de surface / *Watercourse (drain type) - Surface elevation*

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 7 / *Map 7*

Conditions limites de la couche supérieure du modèle calibré / *Boundary conditions of the upper layer of the calibrated model*

0 450 900 1 350 m

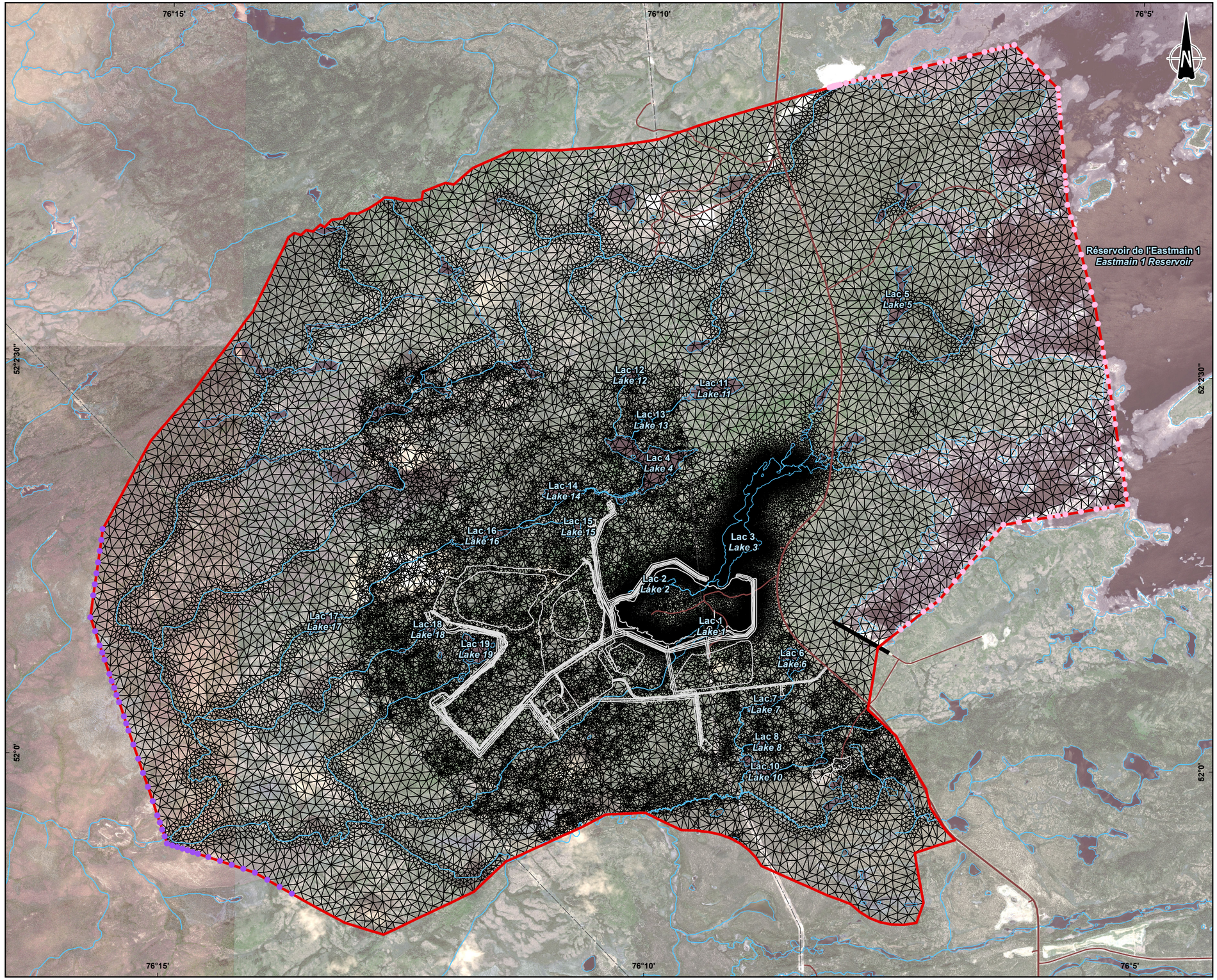
UTM, fuseau 18, NAD83

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Orthophotographies : ViasatTechnologies, 2010

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c07_hp_cond_lim_sup_modele_wspb_171102.mxd

wsp



Maillage / *Mesh*

Maillage / Mesh

Charge hydraulique constante / Constant hydraulic head

Limite nord – élévation du bassin Eastmain /
North boundary - Eastmain reservoir elevation

Limite sud-ouest – élévation de surface /
Southwest boundary - Surface elevation

Composante du projet / *Project component*

Infrastructure minière projetée /
Proposed mining infrastructure

Infrastructure / *Infrastructure*

Digue / *Dyke*

Ligne de transport d'énergie électrique /
Electric power transmission line

Chemin d'accès / *Access road*

Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

Limite de la zone modélisée /
Limit of the modeled zone

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale /
Rose Lithium-Tantalum Project

Modélisation hydrogéologique /
Hydrogeological modeling

Carte 8 / *Map 8*

Conditions limites des couches inférieures du modèle calibré / *Boundary conditions of the lower layers of the calibrated model*

0 450 900 1 350 m

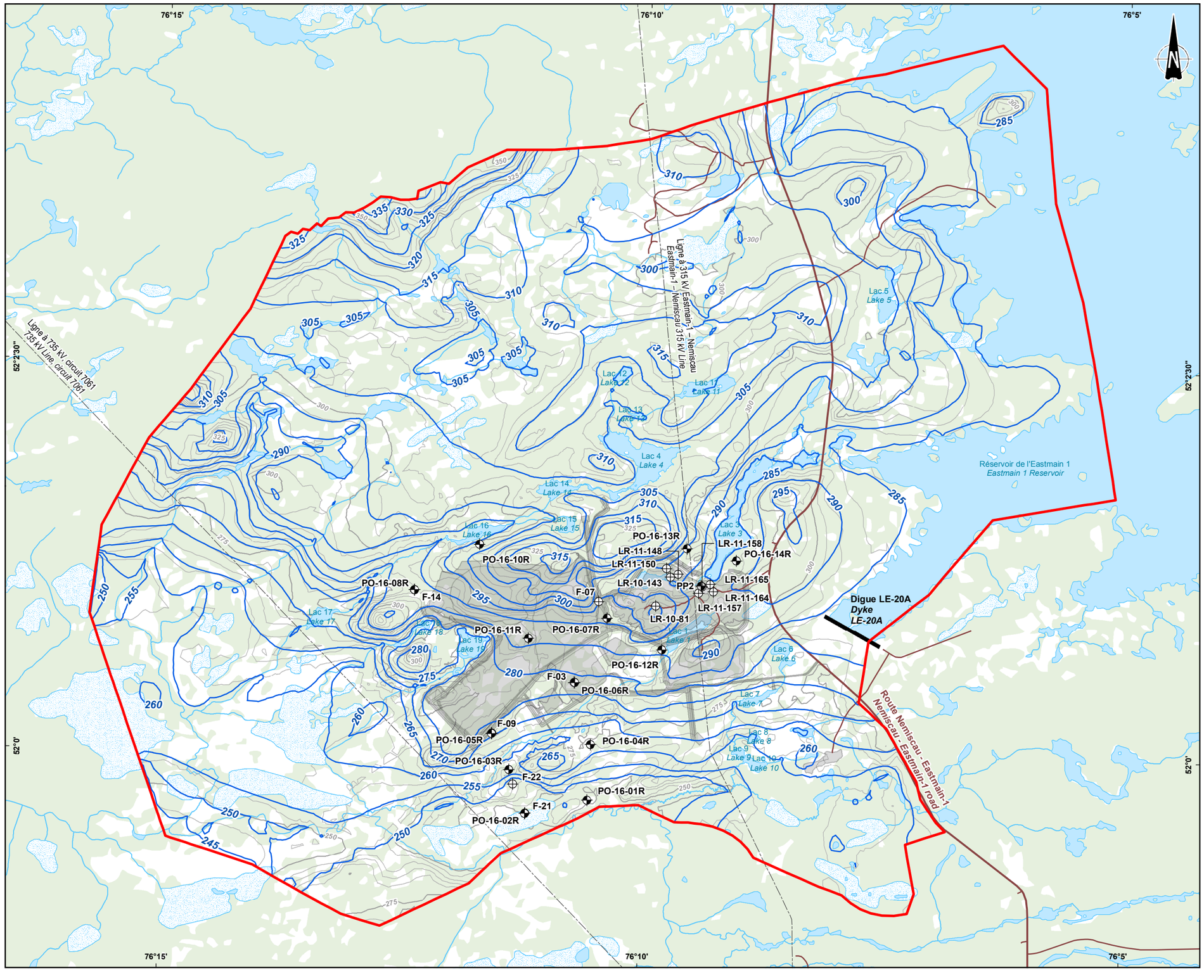
UTM, fuseau 18, NAD83

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
Orthophotographies : ViasatTechnologies, 2010

A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*
EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c08_hp_cond_lim_inf_modele_wspb_171102.mxd

wsp



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Piézométrie / *Piezometry*

- Piézométrie modélisée / *Modeled piezometry* (5 m)

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 9 / *Map 9*

Élévations piézométriques du modèle calibré / *Piezometric elevations of the calibrated model*

0 450 900 1 350 m

UTM, fuseau 18, NAD83

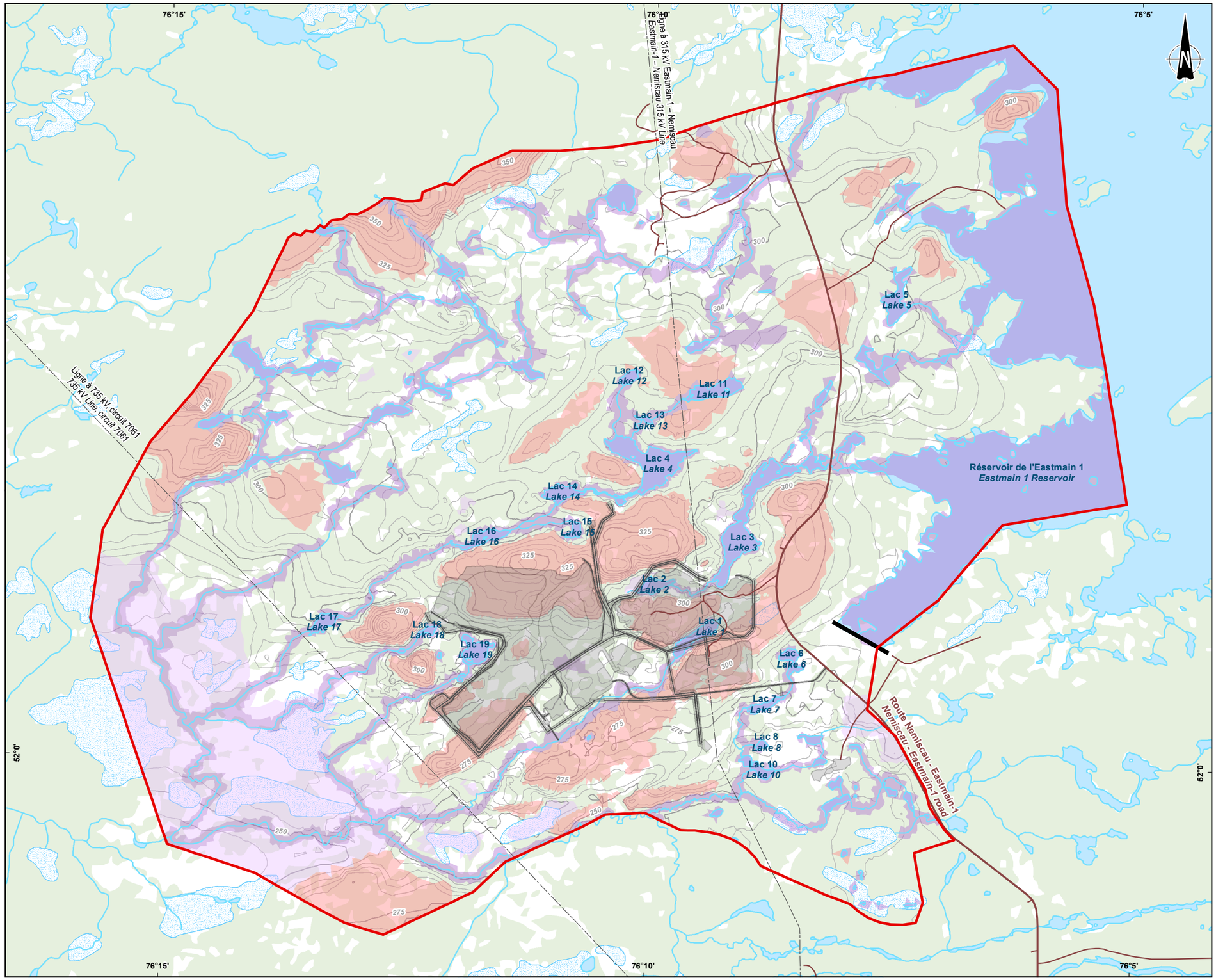
Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c09_hy_piezo_modele_wspb_171102.mxd

wsp



Condition hydrogéologique / *Hydrogeological condition*

- Zone de recharge / *Recharge area*
- Zone de résurgence / *Resurgence area*
- Zone humide / *Wet area*

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 10 / *Map 10*

Zone de résurgence et de recharge / *Resurgence and recharge area*

0 450 900 1 350 m

UTM, fuseau 18, NAD83

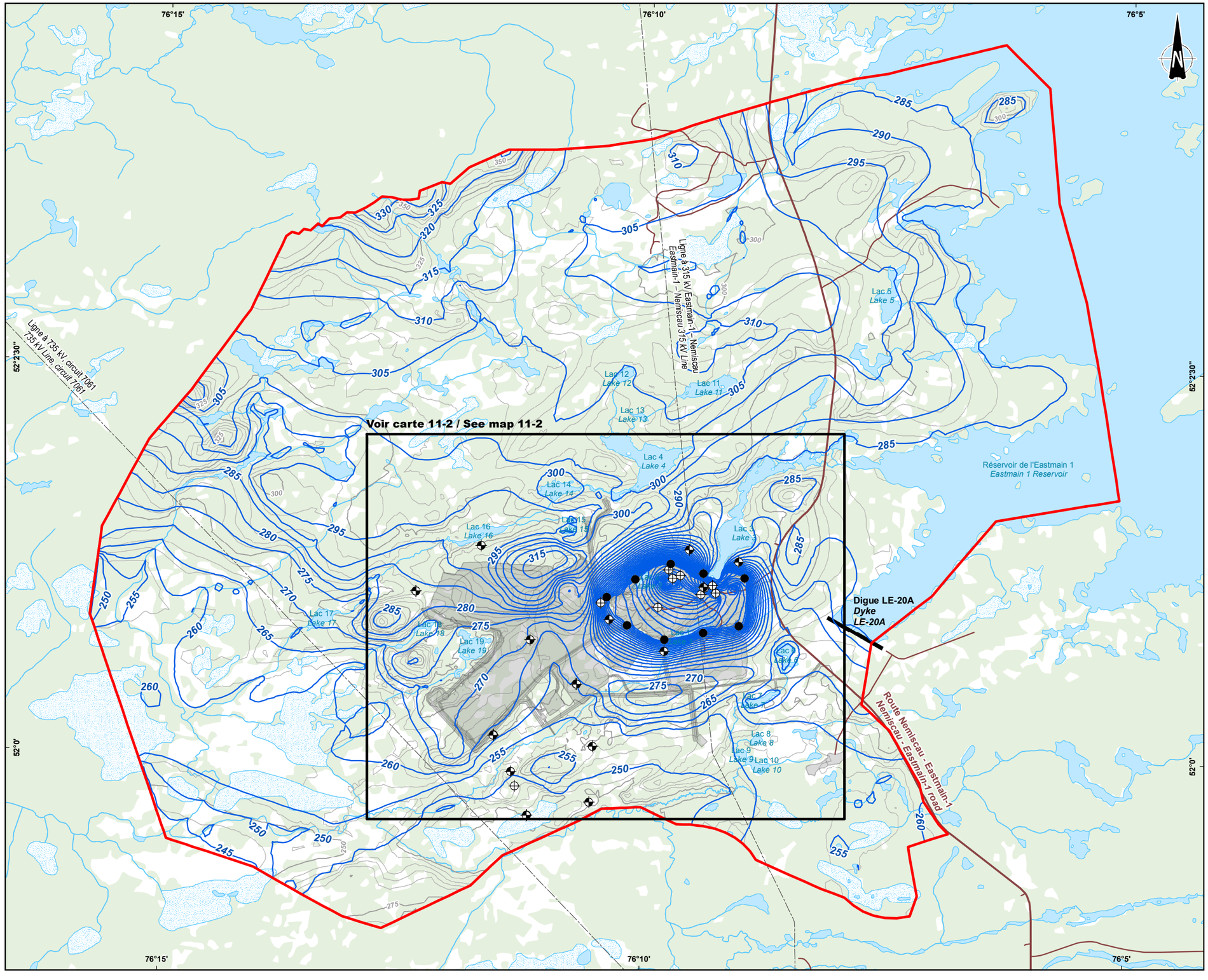
Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c10_hg_zone_resurgence_wspb_171102.mxd

wsp



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de dénoyage / *Dewatering well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Piézométrie / *Piezometry*

- Courbe piézométrique / *Piezometric contour* (5 m)

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 11-1 / *Map 11-1*

Élévations piézométriques du toit du roc, dénoyage final / *Piezometric elevations of the rock roof, final dewatering*

0 450 900 1 350 m

UTM, fuseau 18, NAD83

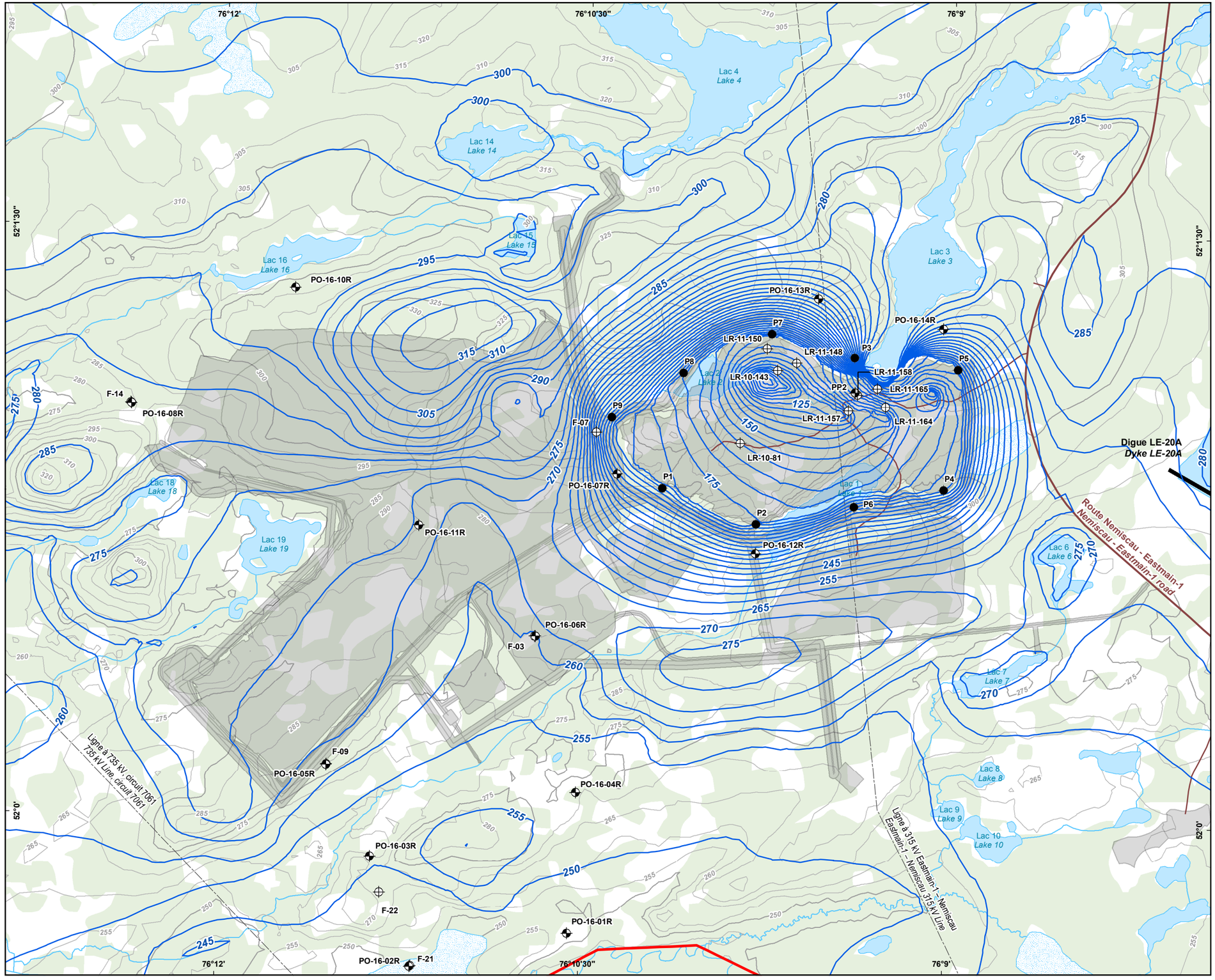
Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c11-1_hy_piezo_toitRoc_wspb_171102.mxd

wsp



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de dénoyage / *Dewatering well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Piézométrie / *Piezometry*

- Courbe piézométrique / *Piezometric contour* (5 m)

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 11-2 / *Map 11-2*

Élévations piézométriques du toit du roc, dénoyage final - Secteur de la fosse / *Piezometric elevations of the rock roof, final dewatering - Pit area*

0 180 360 540 m

UTM, fuseau 18, NAD83

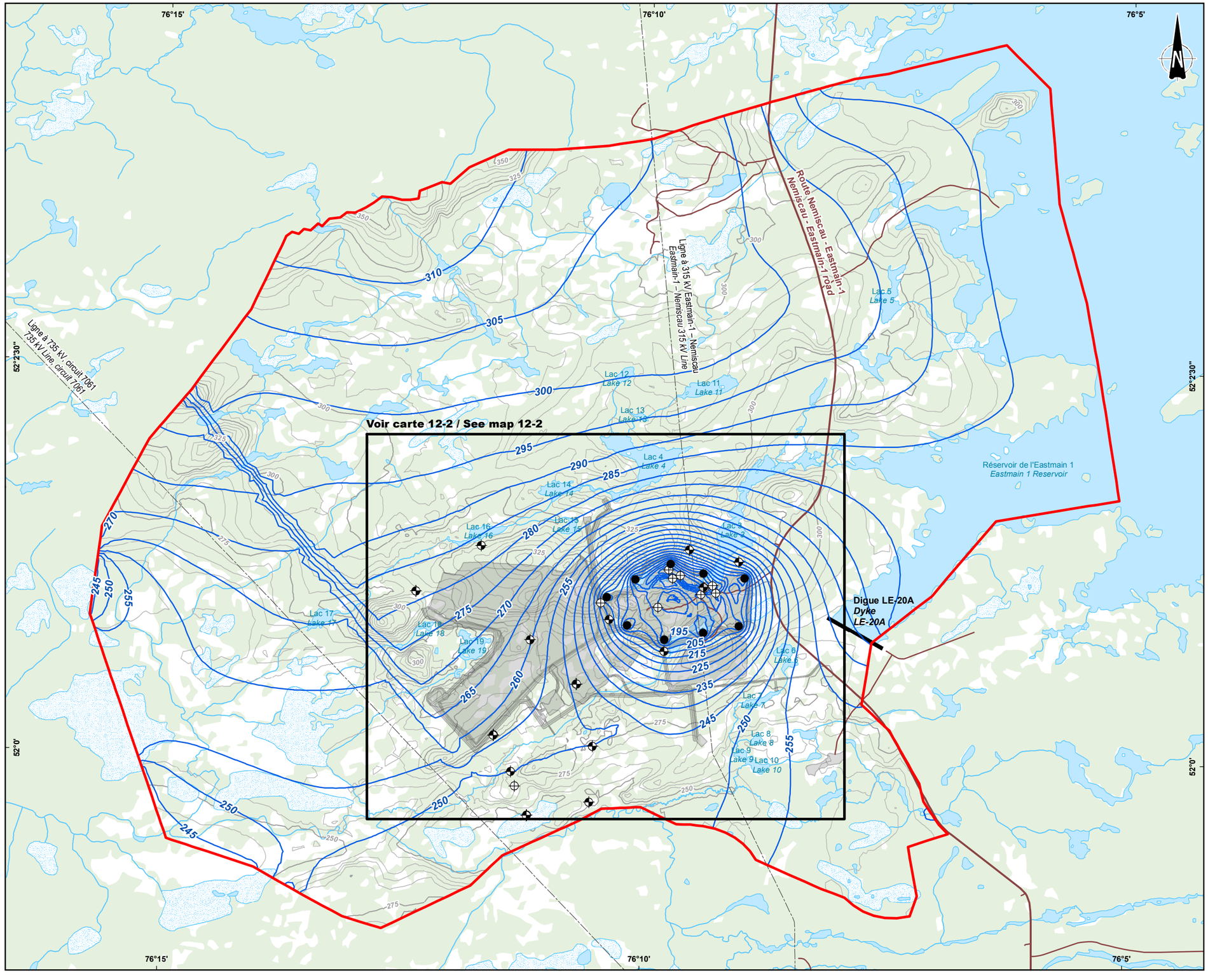
Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*
EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c11-2_hy_piezo_toitRoc_wspb_171102.mxd

wsp



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de dénoyage / *Dewatering well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Piézométrie / *Piezometry*

- Piézométrie à 100 dans l'aquifère rocheux / *Piezometry at 100 in the rocky aquifer* (5 m)

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 12-1 / *Map 12-1*

Élévations piézométriques à 100 m de profondeur dans l'aquifère rocheux, dénoyage final / *Piezometric elevations at 100 m depth in the rock aquifer, final dewatering*

0 450 900 1 350 m

UTM, fuseau 18, NAD83

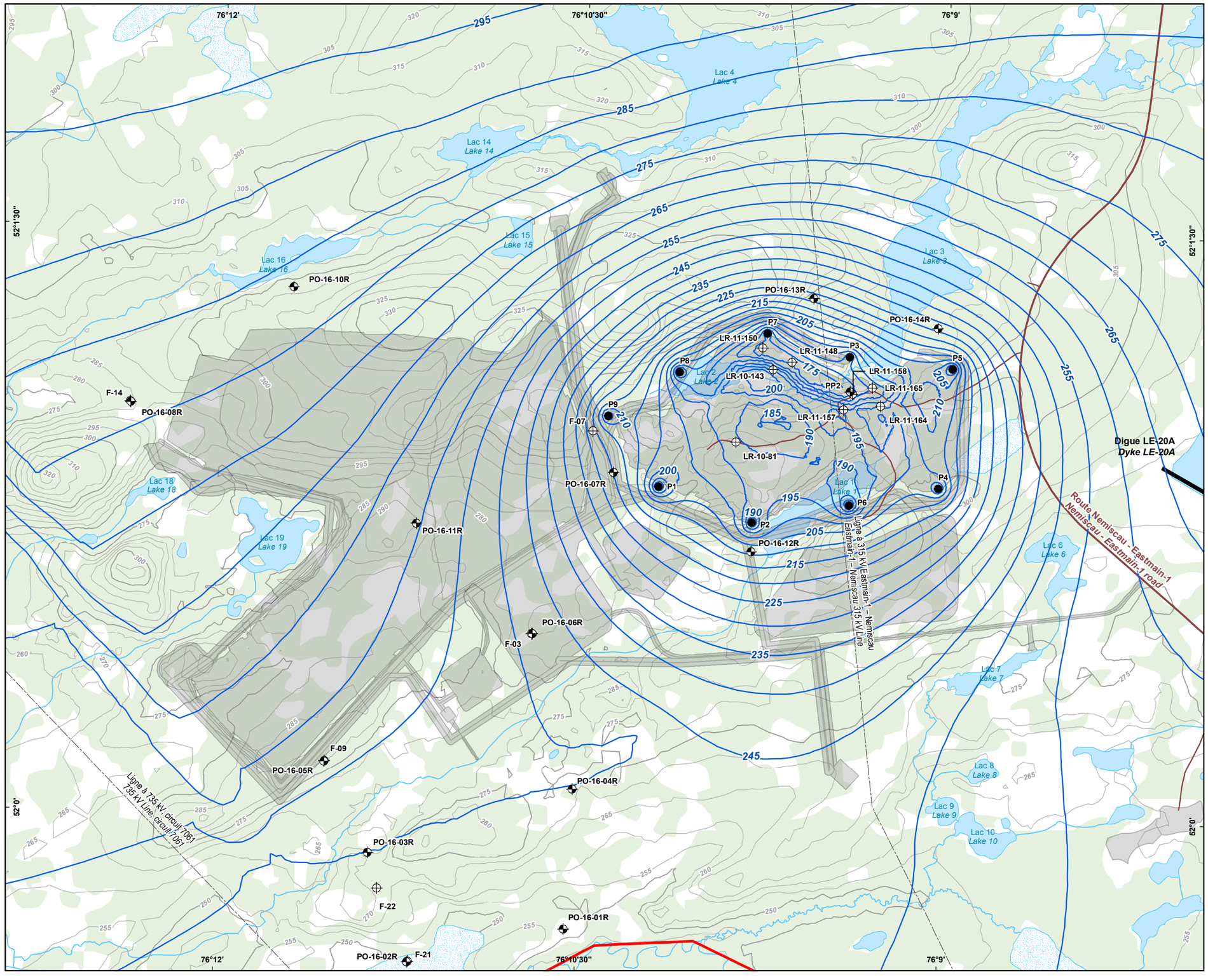
Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c12-1_hy_piezo_aquifereRocheux_wspb_171102.mxd

wsp



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de dénoyage / *Dewatering well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Piézométrie / *Piezometry*

- Piézométrie à 100 dans l'aquifère rocheux / *Piezometry at 100 in the rocky aquifer* (5 m)

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 12-2 / *Map 12-2*

Élévations piézométriques à 100 m de profondeur dans l'aquifère rocheux, dénoyage final / *Piezometric elevations at 100 m depth in the rock aquifer, final dewatering*

0 180 360 540 m

UTM, fuseau 18, NAD83

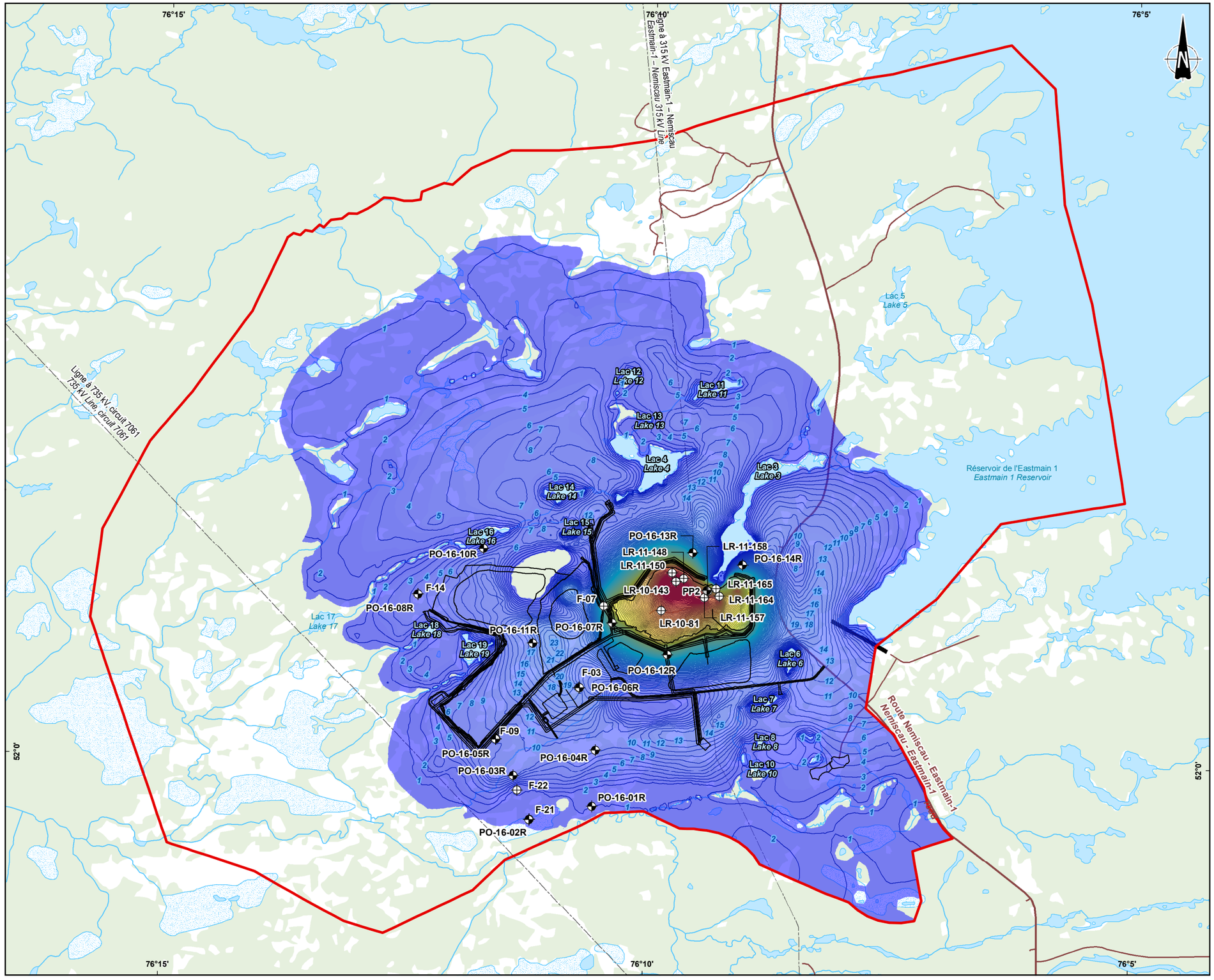
Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c12-2_hy_piezo_aquifereRocheux_wspb_171102.mxd

wsp



Sondage / *Survey*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Rabattement / *Groundwater drawdown*

- Courbe de rabattement / *Drawdown contour* (5 m)
- Élevée
- 198 m
- 175 m
- 150 m
- 125 m
- 100 m
- 75 m
- 50 m
- 25 m
- 1 m
- Faible

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

- Limite de la zone modélisée / *Limit of the modeled zone*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Modélisation hydrogéologique / *Hydrogeological modeling*

Carte 13 / *Map 13*

Rabattement du niveau d'eau, dénoyage final / *Groundwater drawdown, final dewatering*

0 450 900 1 350 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Équidistance des courbes / *Contour interval : 5 m*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_mh_c13_hy_rabattement_denoyageFinal_wspb_171102.mxd

wsp

ANNEXE

1 INFORMATION SUR LES PUITS UTILISÉS POUR L`'ÉTUDE

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
LR-10-82	420073.92	5763520.37	309.67	-78.00	167.26	2.05	307.57
LR-10-84	420023.62	5763628.56	299.16	-80.00	203.86	1.97	297.16
LR-10-85	420069.41	5763654.96	294.93	-79.60	224.25	3.34	291.53
LR-10-86	420088.94	5763599.29	305.04	-78.30	205.64	1.91	303.09
LR-10-87	420122.08	5763535.22	308.37	-80.00	189.08	1.77	306.57
LR-10-88	420045.69	5763449.73	316.58	-79.60	97.37	1.97	314.58
LR-10-89	420148.26	5763483.92	312.95	-80.00	97.50	1.97	310.95
LR-10-90	420173.83	5763435.78	314.53	-80.00	97.50	1.82	312.68
LR-10-91	420201.40	5763381.52	313.27	-80.00	85.68	1.82	311.42
LR-10-92	420230.32	5763325.26	312.58	-80.00	70.91	1.48	311.08
LR-10-93	420239.17	5763263.83	311.87	-80.00	59.09	1.82	310.02
LR-10-94	420263.75	5763217.37	309.34	-80.00	41.36	1.97	307.34
LR-10-95	420280.75	5763181.05	305.51	-80.00	26.59	1.92	303.56
LR-10-96	420305.86	5763225.88	305.84	-80.00	50.23	3.45	302.34
LP-09-01	422643.02	5766773.00	300.77	-45.00	89.10	2.12	297.77
LP-09-02	422669.93	5766769.75	300.92	-45.00	86.97	2.12	297.92
LR-09-01	419674.25	5763336.83	294.25	-80.00	124.09	2.95	291.25
LR-09-02	419637.81	5763407.60	295.38	-45.00	55.15	1.41	293.38
LR-09-03	419669.13	5763417.21	296.56	-44.00	57.80	0.42	295.96
LR-09-04	419654.65	5763458.00	300.18	-45.00	80.61	0.85	298.98
LR-09-05	419692.25	5763356.93	294.19	-45.00	80.61	0.14	293.99
LR-09-06	419723.11	5763370.99	294.85	-46.00	77.69	2.16	291.85
LR-09-07	419705.03	5763412.19	296.92	-43.00	77.75	0.82	295.72
LR-09-08	419733.08	5763348.35	295.64	-51.00	156.21	1.63	293.54
LR-09-09	419735.24	5763411.13	297.20	-47.00	81.18	0.44	296.60
LR-09-10	419762.36	5763350.92	298.47	-80.00	106.36	1.18	297.27
LR-10-11	419762.61	5763350.42	298.50	-86.00	80.80	1.20	297.30
LR-10-12	419775.63	5763324.33	300.25	-78.00	146.72	1.47	298.75
LR-10-13	419798.72	5763275.55	300.65	-80.00	82.72	3.45	297.15
LR-10-14	419822.02	5763309.38	303.41	-79.00	88.35	1.37	302.01
LR-10-15	419784.09	5763373.43	298.51	-79.00	91.29	1.13	297.36
LR-10-16	419760.10	5763426.80	299.00	-80.00	100.45	1.82	297.15

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
LR-10-17	419761.95	5763282.09	300.46	-80.00	59.09	1.87	298.56
LR-10-18	419707.68	5763305.69	296.10	-80.00	82.72	0.00	296.10
LR-10-19	419617.81	5763379.85	295.36	-80.00	85.68	0.74	294.61
LP-09-03	422616.69	5766777.34	300.86	-45.00	72.55	1.06	299.36
LR-10-20	419836.85	5763342.69	302.90	-50.00	78.14	1.23	301.30
LR-10-21	419695.64	5763259.13	294.68	-80.00	59.09	1.97	292.68
LR-10-22	419663.07	5763284.59	294.99	-80.00	59.09	1.77	293.19
LR-10-23	419820.12	5763374.41	302.19	-80.00	118.18	1.53	300.64
LR-10-24	419785.20	5763446.06	301.81	-79.00	114.85	1.18	300.61
LR-10-25	419801.36	5763409.78	298.21	-80.00	100.45	1.62	296.56
LR-10-26	419769.46	5763476.78	305.23	-80.00	138.86	2.02	303.18
LR-10-27	419742.88	5763467.50	304.75	-79.00	120.74	1.96	302.75
LR-10-28	419711.55	5763465.06	304.17	-80.00	115.22	1.82	302.32
LR-10-29	419687.64	5763456.32	301.53	-80.00	103.40	2.07	299.43
LR-10-30	419610.49	5763467.79	298.33	-80.00	112.27	1.92	296.38
LR-10-31	419604.14	5763415.49	292.45	-81.00	103.71	2.42	290.00
LR-10-32	419563.75	5763403.06	292.06	-80.00	67.95	3.45	288.56
LR-10-33	419577.78	5763479.02	296.51	-79.60	118.03	1.13	295.36
LR-10-34	419603.07	5763491.21	299.25	-70.00	132.50	1.60	297.55
LR-10-35	419650.00	5763499.00	306.00	-70.00	149.41	1.88	304.00
LR-10-36	419688.33	5763519.65	305.69	-70.00	143.77	1.88	303.69
LR-10-37	419749.95	5763517.23	309.08	-70.00	129.68	1.97	306.98
LR-10-38	419794.02	5763533.29	307.55	-70.00	140.95	2.07	305.35
LR-10-39	419819.10	5763484.32	307.55	-80.00	138.86	1.58	305.95
LR-10-40	419842.04	5763442.78	299.32	-80.00	121.13	2.02	297.27
LR-10-41	419871.87	5763384.03	306.04	-80.00	114.88	1.81	304.20
LR-10-42	419889.51	5763320.14	305.31	-79.00	123.69	1.28	304.01
LR-10-43	419933.02	5763335.87	309.97	-81.00	127.41	1.93	308.02
LR-10-44	419908.36	5763390.14	308.31	-80.00	127.04	1.48	306.81
LR-10-45	419885.29	5763438.70	303.95	-80.00	132.95	1.72	302.20
LR-10-46	419859.56	5763496.23	303.57	-80.00	147.72	1.97	301.57
LR-10-47	419836.11	5763547.13	302.75	-80.00	150.68	1.77	300.95

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
LR-10-48	419894.20	5763545.74	303.11	-80.00	156.58	1.97	301.11
LR-10-49	419930.76	5763478.83	304.69	-80.00	153.63	2.02	302.64
LR-10-50	419954.69	5763435.96	308.03	-80.00	153.63	1.48	306.53
LR-10-51	419969.40	5763377.30	312.20	-80.00	159.54	1.87	310.30
LR-10-52	419994.16	5763324.80	310.96	-81.00	103.71	1.88	309.06
LR-10-53	420049.80	5763214.57	308.52	-80.00	73.86	1.87	306.62
LR-10-54	420068.72	5763159.59	316.88	-79.00	100.13	1.23	315.63
LR-10-55	420139.13	5763107.44	305.87	-80.00	50.23	1.87	303.97
LR-10-56	420199.11	5763121.22	305.64	-80.00	44.32	1.97	303.64
LR-10-57	420234.36	5763159.38	307.54	-80.00	73.86	0.59	306.94
LR-10-58	420121.13	5763165.89	312.63	-80.00	44.32	3.30	309.28
LR-10-59	420099.09	5763223.99	308.45	-80.00	50.23	2.95	305.45
LR-10-60	420076.12	5763273.67	306.27	-80.00	73.86	7.29	298.87
LR-10-61	420026.64	5763254.91	305.57	-80.00	50.23	7.39	298.07
LR-10-62	420047.58	5763327.86	310.05	-79.00	129.57	1.96	308.05
LR-10-63	420023.58	5763381.13	318.05	-81.00	100.74	0.59	317.45
LR-10-64	420000.59	5763426.88	312.95	-79.00	161.97	1.47	311.45
LR-10-65	419972.74	5763490.80	302.35	-81.00	162.97	1.98	300.35
LR-10-98	420267.12	5763352.12	311.59	-80.00	103.40	3.55	307.99
LR-10-99	420246.19	5763396.14	312.43	-80.00	106.36	4.87	307.48
LR-10-100	420209.04	5763455.23	312.56	-80.00	103.40	1.48	311.06
LR-10-101	420185.25	5763504.62	309.43	-80.00	106.36	1.82	307.58
LR-10-102	420156.54	5763572.57	309.24	-79.00	123.69	1.47	307.74
LR-10-103	420137.16	5763611.60	307.80	-80.00	141.81	1.48	306.30
LR-10-104	420108.48	5763670.37	294.91	-78.10	143.84	2.94	291.91
LR-10-97	420285.07	5763287.95	311.38	-79.00	97.18	1.72	309.63
LR-10-66	419952.49	5763540.33	298.06	-80.00	153.63	2.07	295.96
LR-10-67	419924.85	5763600.61	300.84	-80.00	171.36	1.08	299.74
LR-10-68	419972.81	5763614.65	297.90	-80.00	186.13	0.89	297.00
LR-10-69	420002.23	5763557.00	303.21	-80.00	180.22	1.38	301.81
LR-10-70	420026.17	5763499.50	311.27	-80.00	100.45	1.48	309.77
LR-10-71	420097.96	5763340.48	313.08	-80.00	109.31	1.48	311.58

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
LR-10-72	420121.75	5763283.12	309.05	-81.00	62.22	2.96	306.05
LR-10-73	420144.35	5763230.04	309.19	-80.00	53.18	2.95	306.19
LR-10-74	420171.84	5763174.68	310.48	-80.00	50.23	1.72	308.73
LR-10-75	420077.09	5763391.23	316.64	-80.00	82.72	1.48	315.14
LR-10-76	420217.55	5763195.67	310.25	-80.00	50.23	0.59	309.65
LR-10-77	420192.59	5763249.29	310.30	-80.00	59.09	1.87	308.40
LR-10-78	420168.96	5763305.91	310.73	-80.00	67.95	4.43	306.23
LR-10-79	420144.57	5763361.02	314.04	-80.00	85.68	1.87	312.14
LR-10-80	420120.70	5763409.03	317.68	-80.00	100.45	1.48	316.18
LR-10-81	420094.51	5763468.10	316.69	-80.00	177.27	1.67	314.99
LR-10-83	420050.97	5763571.31	302.94	-80.00	197.95	3.30	299.59
LR-10-105	420085.01	5763718.43	294.95	-80.00	156.58	1.82	293.10
LR-10-106	420137.79	5763711.56	294.66	-80.00	180.22	1.87	292.76
LR-10-107	420155.77	5763673.65	295.08	-80.00	147.72	1.77	293.28
LR-10-108	420189.95	5763609.20	306.40	-79.00	135.46	1.96	304.40
LR-10-109	420218.55	5763554.50	304.25	-80.00	135.90	2.07	302.15
LR-10-110	420239.34	5763504.68	307.56	-80.00	112.27	1.82	305.71
LR-10-111	420266.43	5763449.24	311.28	-80.00	115.22	0.59	310.68
LR-10-112	420286.79	5763399.80	310.71	-80.00	112.27	1.87	308.81
LR-10-113	420314.58	5763345.59	309.96	-80.00	100.45	2.95	306.96
LR-10-114	420335.27	5763300.34	308.51	-80.00	82.72	6.55	301.86
LR-10-115	420357.87	5763254.58	304.63	-79.00	61.84	11.19	293.23
LR-10-116	420390.06	5763285.45	304.68	-79.00	67.73	20.61	283.68
LR-10-117	420364.36	5763358.09	308.86	-80.00	106.36	11.82	296.86
LR-10-118	420342.13	5763412.27	309.65	-80.00	112.27	10.34	299.15
LR-10-119	420310.89	5763467.07	307.92	-80.00	121.13	3.55	304.32
LR-10-120	420289.42	5763521.91	305.48	-80.00	121.13	2.07	303.38
LR-10-121	420268.54	5763577.53	300.08	-80.00	132.95	2.95	297.08
LR-10-122	420245.25	5763621.83	299.63	-80.00	132.95	0.59	299.03
LR-10-124	420191.15	5763740.51	292.52	-80.00	197.95	0.59	291.92
LR-10-123	420214.29	5763687.72	292.82	-80.00	171.36	1.48	291.32
LR-10-126	420265.00	5763699.66	290.50	-80.00	156.58	1.48	289.00

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
LR-10-127	420291.77	5763638.64	295.53	-80.00	174.31	1.82	293.68
LR-10-128	420311.12	5763592.46	294.00	-80.00	132.95	3.69	290.25
LR-10-129	420340.22	5763534.74	303.35	-79.00	132.52	2.94	300.35
LR-10-130	420363.80	5763477.22	307.73	-80.00	121.13	7.39	300.23
LR-10-131	420388.65	5763428.18	308.76	-79.00	117.80	11.78	296.76
LR-10-132	420412.01	5763373.01	307.45	-79.00	103.07	17.42	289.70
LR-10-135	420470.19	5763378.04	304.96	-78.00	114.44	20.54	283.96
LR-10-133	420436.06	5763318.72	303.81	-80.00	85.68	18.91	284.61
LR-10-125	420237.91	5763756.60	290.51	-80.00	200.90	1.48	289.01
LR-10-134	420491.12	5763315.05	298.41	-80.00	88.63	38.41	259.41
LR-10-136	420441.12	5763426.49	306.85	-77.00	125.69	15.20	291.25
LR-10-137	420416.14	5763484.24	306.01	-80.00	129.99	5.91	300.01
LR-10-138	420395.48	5763531.87	303.72	-80.40	150.86	4.44	299.22
LR-10-139	420365.07	5763598.63	292.86	-79.00	147.24	2.94	289.86
LR-10-140	420339.00	5763650.27	292.46	-70.00	188.88	1.41	290.96
LR-10-141	420319.03	5763700.72	289.09	-80.00	180.22	2.07	286.99
LR-10-142	420281.78	5763744.62	289.04	-60.00	174.07	1.73	287.04
LR-10-143	420271.56	5763810.16	291.65	-80.00	224.54	1.48	290.15
JR-10-01	421749.76	5764549.04	307.50	-75.00	52.16	4.68	302.65
JR-10-02	421720.34	5764565.67	306.80	-60.00	49.36	1.82	304.70
JR-10-03	421687.95	5764579.25	304.49	-60.00	49.36	3.64	300.29
JR-10-04	421767.69	5764575.42	307.09	-60.00	41.57	10.74	294.69
JR-10-06	421698.76	5764602.81	303.25	-60.00	38.97	1.99	300.95
JR-10-07	421718.51	5764640.85	302.31	-60.00	38.97	2.60	299.31
JR-10-08	421751.06	5764612.04	302.80	-60.00	38.97	7.79	293.80
JR-10-09	421789.17	5764602.29	306.35	-60.00	38.97	12.47	291.95
JR-10-10	421829.94	5764623.11	304.71	-60.00	38.97	10.39	292.71
JR-10-11	421797.74	5764633.32	303.12	-60.00	38.97	5.20	297.12
JR-10-12	421767.21	5764637.74	303.07	-60.00	57.16	3.90	298.57
HD-10-01	420623.87	5763934.71	292.84	-60.00	44.17	1.30	291.34
HD-10-02	420583.51	5763931.51	293.63	-60.00	46.77	1.82	291.53
HD-10-03	420473.08	5763974.95	297.76	-60.00	51.96	1.04	296.56

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
JR-10-05	421735.56	5764586.31	303.98	-60.00	64.95	2.34	301.28
HE-10-03	423046.00	5765818.00	292.00	-60.00	44.17	2.60	289.00
HE-10-04	423016.00	5765830.00	292.00	-60.00	44.17	2.60	289.00
HE-10-05	422987.00	5765835.00	292.00	-60.00	44.17	2.60	289.00
PE-10-01	423291.00	5766260.00	300.00	-60.00	44.17	1.30	298.50
PE-10-02	423275.00	5766276.00	300.00	-60.00	44.17	1.30	298.50
PS-10-01	423079.00	5765996.00	300.00	-60.00	44.17	2.60	297.00
LP-10-05	422658.00	5766843.00	305.00	-60.00	44.17	1.30	303.50
LP-10-06	422620.00	5766850.00	304.00	-60.00	44.17	2.60	301.00
LP-10-04	422698.00	5766838.00	300.00	-60.00	46.77	1.30	298.50
PS-10-02	423108.00	5765989.00	300.00	-60.00	44.17	1.30	298.50
HE-10-01	423105.00	5765809.00	293.00	-60.00	44.17	2.60	290.00
HE-10-02	423074.00	5765814.00	292.00	-60.00	51.96	2.60	289.00
LR-11-144	420501.55	5763476.95	305.65	-75.00	144.89	17.39	287.65
LR-11-147	420406.22	5763753.10	289.75	-75.00	217.33	1.45	288.25
LR-11-146	420430.96	5763695.43	290.69	-75.00	194.15	2.90	287.69
LR-11-145	420486.98	5763568.34	301.14	-75.00	168.07	9.85	290.94
LR-11-148	420361.90	5763846.01	292.70	-75.00	234.72	1.45	291.20
LR-11-149	420317.30	5763945.31	293.44	-75.00	266.60	4.35	288.94
LR-11-150	420222.73	5763914.69	296.07	-75.00	266.60	0.68	295.37
LR-11-151	420131.06	5763880.42	294.01	-75.00	226.03	1.45	292.51
LR-11-152	420032.30	5763896.76	295.46	-75.00	243.41	2.90	292.46
LR-11-153	419901.56	5763898.12	294.72	-75.00	289.78	9.85	284.52
LR-11-154	419787.45	5763658.53	291.92	-75.00	147.79	1.45	290.42
LR-11-155	420625.30	5763446.33	300.71	-75.00	144.89	22.31	277.61
LR-11-156	420611.97	5763537.51	300.70	-75.00	202.84	15.94	284.20
LR-11-158	420647.80	5763695.59	291.81	-70.00	174.78	7.05	284.31
LR-11-157	420605.12	5763619.72	298.37	-70.00	180.42	20.30	276.77
LR-11-159	420689.25	5763606.15	300.76	-70.00	166.33	20.77	278.66
LR-11-160	420730.75	5763514.29	298.64	-70.00	140.95	15.50	282.14
LR-11-161	420753.34	5763405.46	287.68	-70.00	118.40	5.64	281.68
LR-11-162	420862.80	5763466.32	289.31	-70.00	140.95	2.82	286.31

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
LR-11-163	420825.51	5763551.85	290.00	-70.00	163.51	2.82	287.00
LR-11-164	420780.59	5763636.90	297.01	-70.00	205.79	8.46	288.01
LR-11-165	420742.45	5763724.03	289.86	-70.00	188.88	19.73	268.86
JR-11-13	421862.17	5764658.38	304.82	-75.00	72.44	17.97	286.22
JR-11-14	421815.53	5764675.55	302.83	-75.00	95.63	8.69	293.83
JR-11-15	421733.76	5764719.42	309.48	-75.00	66.65	2.90	306.48
JR-11-16	421730.00	5764837.73	312.64	-75.00	81.14	9.27	303.04
JR-11-17	421818.48	5764789.62	308.84	-75.00	78.24	13.52	294.84
JR-11-18	421908.58	5764747.35	302.04	-75.00	75.34	14.49	287.04
LR-11-166	420838.12	5763753.41	286.42	-70.00	191.70	2.82	283.42
LR-11-167	420881.73	5763666.79	291.20	-70.00	171.96	2.82	288.20
LR-11-168	420923.25	5763587.52	291.56	-70.00	93.03	1.41	290.06
LR-11-169	420962.67	5763489.96	291.06	-70.00	76.12	8.46	282.06
LR-11-170	421003.07	5763402.76	293.66	-70.00	78.93	28.90	262.91
LR-11-171	421021.33	5763615.75	294.48	-70.00	118.40	2.82	291.48
LR-11-172	420975.98	5763723.20	293.18	-70.00	135.32	0.47	292.68
LR-11-174	420966.23	5763966.87	286.58	-70.00	197.34	5.64	280.58
LR-11-173	420912.24	5763840.99	286.92	-70.50	169.68	4.24	282.42
LR-11-175	421016.14	5763859.71	287.68	-59.50	152.51	0.82	286.73
LR-11-176	421064.51	5763739.40	296.91	-70.00	124.04	1.03	295.81
LR-11-177	421078.38	5763959.10	288.11	-70.80	175.65	7.70	279.96
LR-11-178	420603.65	5763841.09	286.04	-70.00	210.54	2.11	283.79
LR-11-179	419801.24	5763200.02	294.87	-60.00	88.33	7.79	285.87
LR-11-181	419600.00	5763620.16	298.84	-60.00	119.51	3.07	295.29
LR-11-180	419435.68	5763400.87	290.39	-60.00	85.74	1.30	288.89
LR-11-182	419758.00	5763443.00	297.00	-70.00	81.75	1.41	295.50
LR-11-183	419947.00	5763467.00	301.00	-59.50	69.79	1.29	299.50
LR-11-184	419917.00	5763344.00	305.00	-65.00	95.16	1.36	303.50
LR-11-185	420330.00	5763593.00	295.00	-68.70	131.37	2.80	292.00
LR-11-186	420273.00	5763318.00	311.00	-68.60	103.35	1.63	309.25
LR-11-187	420280.00	5763472.00	308.00	-70.00	104.31	2.82	305.00
PP1	420352.92	5763820.75	292.77	-90.00	228.60	0.20	292.57

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
PP2	420637.46	5763705.02	291.07	-90.00	182.90	7.60	283.47
PO-16-01R	419274.35	5761155.00	252.45	-90.00	20.30	1.20	251.25
PO-16-02R	418530.61	5760999.11	250.15	-90.00	13.70	7.60	242.55
PO-16-02S	418530.09	5760996.89	249.98	-90.00	6.70	7.60	242.38
PO-16-03R	418344.43	5761519.40	266.31	-90.00	15.50	1.40	264.91
PO-16-04R	419318.06	5761819.57	270.98	-90.00	23.26	3.60	267.38
PO-16-04S	419319.59	5761817.75	270.90	-90.00	3.30	3.60	267.30
PO-16-05R	418139.88	5761952.13	279.43	-90.00	27.92	15.40	264.03
PO-16-05S	418138.10	5761952.90	279.61	-90.00	15.40	15.40	264.21
PO-16-06R	419128.50	5762557.02	285.37	-90.00	22.86	14.60	270.77
PO-16-06S	419127.64	5762559.16	285.31	-90.00	14.60	14.60	270.71
PO-16-07R	419515.10	5763322.77	292.18	-90.00	9.10	0.80	291.38
PO-16-08R	417223.05	5763661.69	284.41	-90.00	9.50	4.30	280.11
PO-16-08S	417226.00	5763661.12	284.27	-90.00	3.70	4.30	279.97
PO-16-09R	418539.54	5764036.03	332.92	-90.00	25.50	1.60	331.32
PO-16-10R	417998.13	5764205.21	303.10	-90.00	17.70	5.20	297.90
PO-16-10S	417997.03	5764207.40	303.04	-90.00	5.20	5.20	297.84
PO-16-11R	418577.75	5763082.37	290.68	-90.00	9.50	0.70	289.98
PO-16-12R	420167.49	5762946.86	285.77	-90.00	8.30	3.50	282.27
PO-16-13R	420466.00	5764148.52	296.04	-90.00	12.70	3.40	292.64
PO-16-13S	420464.41	5764150.55	295.87	-90.00	3.90	3.90	291.97
PO-16-14R	421055.13	5764005.67	287.38	-90.00	12.70	2.40	284.98
F-03	419124.09	5762557.47	284.36	-90.00	75.00	16.50	267.86
F-04	5762617.00	419006.00	277.0*	-90.00	75.00	7.50	
F-05	419417.65	5762998.24	280.73	-90.00	75.00	6.00	274.73
F-06	419506.98	5763315.57	292.39	-90.00	75.00	3.00	289.39
F-07	419416.22	5763521.24	293.96	-90.00	75.00	1.50	292.46
F-08	5762281.00	418845.00	275.0*	-90.00	75.00	10.50	
F-09	418141.37	5761954.99	279.54	-90.00	75.00	16.50	263.04
F-10	417917.30	5761508.33	263.30	-90.00	75.00	3.00	260.30
F-11	5762241.00	417226.00	274.0*	-90.00	75.00	12.00	
F-12	5762438.00	417651.00	286.0*	-90.00	75.00	6.00	

Nom du sondage	Coordonnées (UTM, NAD83)			pendage	Profondeur réelle des sondages (m)	Épaisseur Dépôts de surface réelle (m)	Élévation du toit du roc (m)
	X	Y	Z (mesuré)				
F-13	418039.86	5763592.76	304.64	-90.00	75.00	6.00	298.64
F-14	417220.04	5763663.83	284.16	-90.00	75.00	6.00	278.16
F-15	418572.23	5763083.85	290.44	-90.00	75.00	1.50	288.94
F-16	5763283.00	418886.00	283.0*	-90.00	75.00	1.50	
F-17	5763722.00	418841.00	308.0*	-90.00	75.00	1.50	
F-18	418531.86	5764030.57	332.55	-90.00	75.00	1.50	331.05
F-19	419317.03	5761822.63	270.98	-90.00	75.00	3.00	267.98
F-20	419460.52	5761388.39	255.97	-90.00	75.00	4.50	251.47
F-21	418535.29	5761003.54	249.89	-90.00	75.00	7.50	242.39
F-22	418388.98	5761350.08	269.09	-90.00	75.00	3.00	266.09
F-23	418312.00	5764897.00	296.0*	-90.00	75.00	9.00	
F-24	418171.00	5765327.00	304.0*	-90.00	75.00	3.00	
F-25	417395.00	5764517.00	282.0*	-90.00	75.00	1.50	
F-26	417239.00	5764861.00	290.0*	-90.00	74.00	18.00	
LR-17-01	419200.00	5764143.00	315.0*	-70.00	76.12	1.41	

ANNEXE

2 RAPPORTS DE FORAGE

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-01R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **419274.3**
Y: **5761155.0**
Z: **252.550**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-23**

Profondeur du sondage : **20.27**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 5.03
Date: 2017-07-05 Prof.: 4.50

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		252.55	Niveau							
		0.00	Neige.							
		252.45								
		0.10	Terre végétale, brune.		CF-1		H	54	4	1-3-1-0
		251.94								
		0.61	Sable, traces de silt et de gravier, brun, compact.		CF-2		H	29	10	6-5-5-1
1		251.33								
	5	1.22	Amphibolite, gris-verdâtre, schistosité bien definie avec un angle de 70-80° par rapport à l'axe, de mauvaise qualité.		CR-3				40	
2		250.33								
		2.22	Devenant de moyenne qualité.							
			Joint à 2.4m.		CR-4				70	
3	10	249.33								
		3.22	Devenant d'excellente qualité.							
					CR-5				100	
4			Joint à 4.3m.							
	15				CR-6				100	
5			Joint à 5.2m. Présence d'eau.							
					CR-7				90	
6	20									

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-01R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7	25				CR-8				100			
8					CR-9				100			
9	30				CR-10				100			
10			Joint à 9.75m. Présence d'eau.		CR-11				95			
11	35	241.33			CR-12				100			
12	40	11.22	Devenant de bonne qualité.		CR-13				85			
13		240.33			CR-14				95			
14	45	12.22	Devenant d'excellent qualité.		CR-15				100			
15	50	237.33			CR-16				100			
16		15.22	Devenant de moyenne à bonne qualité.		CR-17				70			
17	55				CR-18				85			
18					CR-19				65			
		234.33										

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) — w_P w w_L — 20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-01R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
			Devenant d'excellente qualité.		CR-20				100				
19													
	65				CR-21				100				
20		232.28											
		20.27	Fin du forage.										
21													
	70												
22													
	75												
23													
24													
	80												
25													
26	85												
27													
	90												
28													
29	95												

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-02R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage :

Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW**

Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois**

Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)

X: **418530.6**

Y: **5760999.1**

Z: **250.450**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-21**

Profondeur du sondage : **13.70**

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF	Cuillère fendue
CR	Échantillon par forage au diamant
EM	Manuel
TA	Tarière
TE	Tube d'échantillonnage
TM	Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE

"traces"	1-10%
"un peu"	10-20%
adjectif (...eux)	20-35%
"et"	35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU

Date: 2017-07-05 Prof.: 0.54

Date: 2017-07-05 Prof.: 1.82

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

- Remanié
- Intact (tube à paroi mince)
- Perdu
- Forage au diamant

SYMBOLES

N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		250.45	Niveau									
		0.00	Neige et glace.									
		250.15										
		0.30	Tourbe fibreuse, très lâche.		CF-1		H	0	7	10-7-0-0		
1					CF-2		H	0	PM	1-0-0-0		
	5				CF-3		H	0	PM	1-0-0-0		
2					CF-4		H	54	PM	1-0-0-0		
					CF-5		H	100	1	1-0-1-0		
3	10											
		247.07										
		3.38	Sable silteux, brun-gris, sec, lâche.		CF-6		H	96	4	2-2-2-2		
		246.79										
		3.66	Silt, un peu d'argile et sable, gris, saturé, très lâche.		CF-7		H	50	PM	1-0-0-0		
4												
	15				CF-8		H	0	PM	0-0-0-0		
5					CF-9		H	50	PM	0-0-0-0		AG Wl = 16% Wp = 13% w = 25.0%
		244.96										
		5.49	Devenant avec traces de gravier.		CF-10		H	42	PM	0-0-0-0		
6	20	244.35										
		6.10	Silt argileux, traces de sable, gris, saturé, très lâche.		CF-11		H	50	PM	0-0-0-0		AG

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) — w_P w w_L — 20 40 60 80

INSTALLATION: 2017-07-05 2017-07-05

ESSAIS

AG	: analyse granulométrique
AC	: analyse chimique
Wl	: limite liquide
Wp	: limite plastique
w	: teneur en eau
Cu	: cisaillement non drainé
Cur	: cisaillement remanié
P'c	: préconsolidation
Cc	: Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup	: éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-02R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		243.14								
7		7.31	Sable et gravier, gris, saturé, très dense.		CF-12		H	38	PM	0-0-0-0
		242.98			CF-13		H	17	R	10-50-50 /15cm
	25	7.47	Tonalite, gris-blanche, schistosité avec un angle de 75° par rapport à l'axe, d'excellente qualité.		CR-14					
8					CR-15				90	
9	30				CR-16				90	
		240.83								
		9.62	Devenant de moyenne qualité.							
10					CR-17				70	
	35									
		239.45								
11		11.00	Amphibolite. Roche fortement déformé avec une forte chloritisation, de bonne à d'excellente qualité.		CR-18				85	
12	40				CR-19				100	
13					CR-20				100	
		236.75								
	45	13.70	Fin du forage.							
14										
15	50									
16										
	55									
17										
18										

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

INSTALLATION

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Wl = 23%
Wp = 19%
w = 28.0%

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-03R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **418344.4**
Y: **5761519.4**
Z: **266.310**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-22**

Profondeur du sondage : **14.90**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 4.26
Date: 2017-07-05 Prof.: 3.10

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		266.31	Niveau							
		0.00	Sable, brun, humide, lâche.		CF-1		H	4	9	5-5-4-5
		265.70								
		0.61	Silt sableux, gris-brun.		CF-2		H	0	R	50 /7.5cm
		265.51								
		0.80	Tonalite, grise-blanche, avec passage d'amphibolite. Schistosité 60°, d'excellente qualité.		CR-3				90	
1	5									
					CR-4				90	
2			Joint à 2.74m.							
3	10				CR-5				100	
4					CR-6				90	
	15		Joint à 4.57m. Présence d'eau.							
5					CR-7				90	
6	20				CR-8				90	

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
W_p w W_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-03R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
											▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) w_P w w_L 20 40 60 80	
7					CR-9				100			
	25	258.51										
		7.80	Devenant de bonne qualité.									
8					CR-10				75			
		257.51										
		8.80	Devenant d'excellente qualité.									
9	30				CR-11				95			
10					CR-12				100			
	35	255.51										
		10.80	Devenant de moyenne qualité.									
11					CR-13				60			
12												
	40				CR-14				70			
		253.51										
13		12.80	Devenant de bonne à excellente qualité. Joint à 12.86m.		CR-15				85			
	45											
14					CR-16				95			
		251.41										
15		14.90	Fin du forage.									
	50											
16												
	55											
17												
18												

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
WI : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-04R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **419318.1**
Y: **5761819.6**
Z: **271.180**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-24**

Profondeur du sondage : **23.27**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Prof.: 11.81
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.26

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		271.18	Niveau							
		0.00	Neige.							
		270.98 / 0.20 / 270.57	Matière organique (gelé).		CF-1		H	54	9	4-4-5-5
1	5	0.61	Gravier et sable, brun, saturé (partiellement gelé).		CF-2		H	25	54	20-22-32-19
		269.66								
2		1.52	Sable moyen, un peu de gravier fin, gris, saturé, compact.		CF-3		H	13	27	10-14-13-14
		269.05								
		2.13	Sable graveleux, un peu de silt, gris, saturé, compact à très dense.		CF-4		H	46	24	6-13-11-16
3	10				CF-5		H	13	R	50 /12.5cm
		267.61								
4		3.57	Amphibolite, gris-foncé à gris-vert, hétérogène, de granulométrie fine à moyenne, fortement déformé et injecté, de bonne à excellente qualité.		CR-6				100	
	15									
5					CR-7				85	
		265.61 / 5.57	Joint ouvert à 5.5m. Présence d'eau. Devenant de moyenne qualité.							
6	20				CR-8				60	

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

WSP_modèle de base.sty

Date de production 2017-11-09

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° **PO-16-04R**

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
											▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) w_P w w_L 20 40 60 80		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P'c : préconsolidation Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc Dup : éch. duplicata prélevé
		6.57	Devenant de bonne à excellente qualité.										
7					CR-9				100				
	25												
8					CR-10				100				
			Joint ouvert à 8.8m.										
9					CR-11				80				
	30												
10					CR-12				95				
	35												
11			Joint ouvert à 11m.		CR-13				90				
		259.61 11.57	Devenant de moyenne qualité.									2017-07-05	
12					CR-14				65				
	40	258.61 12.57	Joint ouvert à 12.5m. Devenant d'excellente qualité.										
13					CR-15				95				
	45												
14					CR-16				90				
15					CR-17				100				
	50												
16					CR-18				100				
	55												
17					CR-19				100				
			Joint ouvert à 17.4m.										
18					CR-20				100				

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-04R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
19					CR-21				100			
		251.61										
	65	19.57	Devenant de moyenne qualité.									
20					CR-22				65			
		250.61										
		20.57	Devenant d'excellente qualité.									
21					CR-23				100			
	70											
22					CR-24				95			
	75				CR-25				90			
23												
		247.91										
		23.27	Fin du forage.									
24												
	80											
25												
26	85											
27												
	90											
28												
29	95											

ÉTAT: N (pen. standard), Nc (pen. dynamique), Cu (laboratoire), Cur (laboratoire), Cu (chantier), Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-05R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **418139.9**
Y: **5761952.1**
Z: **279.430**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-29**

Profondeur du sondage : **28.29**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE

"traces"	1-10%
"un peu"	10-20%
adjectif (...eux)	20-35%
"et"	35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Date: 2017-07-05
Prof.: 5.2 Prof.: 2.49

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		279.43	Niveau									
		0.00	Matière organique.									
		279.30										
		0.13	Sable silteux, un peu de gravier, sec, compacte à dense.		CF-1		H	79	26	1-8-18-24		
1					CF-2		H	46	44	32-22-22-28		
		278.21										
	5	1.22	Sable fin graveleux, un peu de silt, gris, sec, dense.		CF-3		H	71	39	7-19-20-22		
		277.60										
2		1.83	Silt et sable, traces d'argile et gravier, gris, humide, très dense.		CF-4		H	92	38	12-15-23-25	2017-07-05	AG
					CF-5		H	13	R	52-50 /3 cm		
3		276.38										
	10	3.05	Devenant avec présence de cailloux.		CF-6		H	21	96	22-48-48-42		
4					CF-7		H	75	48	20-22-26-30		
	15				CF-8		H	38	37	20-20-17-25	2017-07-05	
5					CF-9		H	67	38	17-19-19-22		
					CF-10		H	50	45	22-26-19-25		
6	20				CF-11		H	79	79	27-32-47-49		

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
W_p w W_l
20 40 60 80

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-05R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
											▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) w_P w w_L 20 40 60 80		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P'c : préconsolidation Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc Dup : éch. duplicata prélevé
7					CF-12		H	67	77	66-50-27-29			
	25				CF-13		H	92	70	18-34-36-39			AG
8					CF-14		H	92	109	35-48-61-47			
					CF-15		H	88	160	48-88-72-53			
9	30				CF-16		H	38	R	40-72 /13 cm			
					CF-17		H	46	R	83-100 /8 cm			
10													
	35				CF-18		H	63	R	53-90-100 /13 cm			
11					CF-19		H	100	197	71-97-100-97			AG
					CF-20		H	38	R	79-110 /8 cm			
12	40												
					CF-21		H	100	187	57-77-110-110			
		266.63											
13		12.80	Sable moyen, traces de silt, gris, très dense.		CF-22		H	67	R	65-100 /8 cm			
		266.02											
		13.41	Devenant fin avec un peu de gravier, humide.		CF-23		H	46	R	48-144-150 /5 cm			
	45												
14					CF-24		H	21	R	52 /13 cm			
		264.80											
		14.63	Devenant fin à grossier, un peu de silt, traces de gravier et d'argile.										
15					CF-25		H	100	R	31-150			AG
		264.19											
	50	15.24	Tonalite, grisâtre, homogène, massive, de granulométrie moyenne. Schistosité à 70-80° par rapport à l'axe. Très forte altération en épidote des zone fracturées, de bonne à excellente qualité.										
16					CR-26				*85*				
	55				CR-27				*100*				
17													
					CR-28				*80*				
18													

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-05R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
19					CR-29				90			
	65											
20					CR-30				90			
21					CR-31				85			
	70											
22					CR-32				80			
	75											
23					CR-33				85			
		256.03 23.40	Devenant de mauvaise qualité.									
24					CR-34				30			
	80											
25					CR-35				30			
26	85				CR-36				45			
27					CR-37				30			
		252.03 27.40	Devenant de très mauvaise qualité.									
	90				CR-38				7			
28		251.14 28.29	Fin du forage.									
29	95											

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard), △Nc (pen. dynamique), ●Cu (laboratoire), ▽Cur (laboratoire), ×Cu (chantier), +Cur (chantier), w_P w w_L, 20 40 60 80

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-06R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **419128.5**
Y: **5762557.0**
Z: **285.370**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-25**

Profondeur du sondage : **22.80**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE

"traces"	1-10%
"un peu"	10-20%
adjectif (...eux)	20-35%
"et"	35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ

	INDICE "N"
Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Date: 2017-07-05
Prof.: 7.35 Prof.: 3.60

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		285.37	Niveau									
		0.00	Matière organique et sable, un peu de gravier (partiellement gelé).		CF-1		H	42	36	10-17-19-20		
		284.76										
1		0.61	Sable fin, traces de gravier, gris, très dense.		CF-2		H	38	R	18-18-50 /10 cm		
		284.15										
	5	1.22	Sable silteux et graveleux, gris, humide, dense à très dense.		CF-3		H	46	76	24-38-38-40		
2					CF-4		H	92	73	35-36-37-45		AG
					CF-5		H	42	94	50-36-58-50		
3	10				CF-6		H	63	80	30-43-37-31	2017-07-05	
4					CF-7		H	63	54	18-25-29-30		
	15				CF-8		H	54	41	19-23-18-29		
5					CF-9		H	42	R	20-50 /13 cm		
		280.19										
		5.18	Silt sableux, traces d'argile et gravier, gris, très dense.									
					CF-10		H	92	83	21-43-40-58		AG
6	20				CF-11		H	83	93	31-45-48-36		

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-06R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
											▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) w_P w w_L 20 40 60 80		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P'c : préconsolidation Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc Dup : éch. duplicata prélevé
7					CF-12		H	92	58	23-29-29-45		2017-07-05	AG
	25	277.75 7.62	Devenant graveleux.		CF-13		H	25	R	30-50 /13 cm			
8					CF-14		H	100	R	111 /10 cm			
					CF-15		H	80	R	59-80 /10cm			
		276.53 8.84	Sable et silt, un peu de gravier, gris, humide, très dense.										
9	30				CF-16		H	100	R	69-100 /13cm			
10					CF-17		H	100	R	180 /13cm			
					CF-18		H	100	R	200 /13cm			
	35	274.70 10.67	Devenant avec traces de gravier et d'argile.										
11					CF-19		H	100	R	180 /10cm			
					CF-20		H	100	R	200 /13cm			AG
12	40				CF-21		H	100	R	200 /8cm			
13					CF-22		H	100	R	70-200 /3cm			
					CF-23		H	100	R	9-50 /10cm			
	45												
14		270.74 14.63	Tonalite, grise-blanche, homogène, foliation à 60-80° par rapport à l'axe, d'excellente qualité.										
15					CR-24				90				
	50												
16					CR-25				90				
			Joint ouvert à 16.8m. Présence d'eau.										
	55				CR-26				100				
17													
					CR-27				100				
18													

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-06R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
19					CR-28				100			
20	65				CR-29				100			
		264.97										
		20.40	Devenant avec plusieurs joints ouverts.									
21					CR-30				100			
	70											
22					CR-31				100			
		262.57										
	75	22.80	Fin du forage.									
23												
24												
	80											
25												
26	85											
27												
	90											
28												
29	95											

GRAPHIQUE

- ▲N (pen. standard)
- △Nc (pen. dynamique)
- ●Cu (laboratoire)
- ▽Cur (laboratoire)
- ×Cu (chantier)
- +Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-07R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **419515.1**
Y: **5763322.8**
Z: **292.180**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-12**

Profondeur du sondage : **9.10**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 2.52
Date: 2017-07-05 Prof.: 1.49

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		292.18	Niveau							
		0.00	Lichen gelé.		CF-1		H	0	9	7-6-3-0
		291.57								
		0.61	Gravier fin, brun.		CF-2		H	13	R	5-50 /8cm
		291.42	Gneiss déformé avec un faible rubannement, gris. Foliation 25-30° par rapport à l'axe, d'excellente qualité.							
1	5	0.76			CR-3				100	
2					CR-4				100	
3	10				CR-5				90	
4					CR-6				90	
5	15				CR-7				100	
		286.42								
6	20	5.76	Devenant de bonne qualité.		CR-8				85	

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-07R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
											▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) w_P w w_L 20 40 60 80		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P'c : préconsolidation Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc Dup : éch. duplicata prélevé
7					CR-9				80				
	25	284.42											
		7.76	Devenant d'excellente qualité.										
8					CR-10				100				
9		283.08											
	30	9.10	Fin du forage.										
10													
	35												
11													
12	40												
13													
	45												
14													
15													
	50												
16													
	55												
17													
18													

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-08R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **417223.0**
Y: **5763661.7**
Z: **284.410**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-02**

Profondeur du sondage : **9.48**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.14
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.00

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		284.41	Niveau									
		0.00	Matière organique brune, lâche à très lâche.		CF-1		H	38	10	4-7-3-0		
1					CF-2		H	46	PM	0		
	5				CF-3		H	8	2	1-0-2-2		
2		282.31										
		2.10	Sable silteux, traces d'argile,		CF-4		H	100	13	1-6-7-7		AG
		281.97	gris, compact.									
		2.44	Sable et gravier, un peu de silt, traces d'argile, gris, compact à dense.		CF-5		H	8	41	55-21-20-35		
3	10				CF-6		H	54	29	30-20-9-25		AG
		280.75										
		3.66	Granite, gris, granulométrie moyenne, hétérogène, massive, de bonne qualité. Présente localement une légère hématisation.	+	CF-7		H	0	R	71-50 /5cm		
4				+								
	15			+	CR-8				90			
5			Joint ouvert.	+								
				+	CR-9				85			
6	20			+								
		278.14										
		6.27	Devenant d'excellente qualité.									

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-07-05
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-08R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7			Joint ouvert.	+	CR-10				95			
	25			+								
8				+	CR-11				100			
		276.14		+								
		8.27	Devenant de bonne qualité.	+								
9	30			+	CR-12				88			
		274.93		+								
		9.48	Fin du forage.									
10												
	35											
11												
12	40											
13												
	45											
14												
15	50											
16												
	55											
17												
18												

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) — w_P w w_L — 20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-09R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **418539.5**
Y: **5764036.0**
Z: **333.220**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-03**

Profondeur du sondage : **25.85**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: Date:
Prof.: Prof.:

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
		333.22	Niveau									
		0.00	Neige et glace.									
		332.92										
		0.30	Tourbe. Devient matière organique.		CF-1		H	100	6	0-3-3-11		
		332.61										
		0.61	Sable, un peu de gravier et de silt, brun, très dense.		CF-2		H	29	R	4-50 /3cm		
		332.43										
1		0.79	Orthogneiss/porphyre felspathique, gris, aspect semi-massif avec passages hétérogène de gneiss . Granulométrie moyenne, schistosité 45-60° par rapport à l'axe, de bonne qualité.									
	5											
2					CR-3				80			
		330.62										
		2.60	Devenant de moyenne qualité.									
3	10				CR-4				60			
		329.62										
		3.60	Devenant de bonne à excellente qualité.									
4					CR-5				95			
	15											
5					CR-6				95			
6	20				CR-7				80			

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) — w_p w w_l — 20 40 60 80

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-09R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7	25				CR-8				100			
8					CR-9				100			
9	30				CR-10				100			
10					CR-11				100			
	35											
11					CR-12				100			
12	40				CR-13				80			
13					CR-14				100			
	45											
14					CR-15				100			
15	50				CR-16				80			
16					CR-17				100			
	55		Joint ouvert avec oxydation.									
17					CR-18				95			
18					CR-19				100			

GRAPHIQUE
- ▲N (pen. standard)
- △Nc (pen. dynamique)
- ●Cu (laboratoire)
- ▽Cur (laboratoire)
- ×Cu (chantier)
- +Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-09R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
19			Joint ouvert avec oxydation.		CR-20				100				
20	65				CR-21				100				
21					CR-22				100				
22	70				CR-23				85				
23	75				CR-24				95				
24					CR-25				95				
25	80				CR-26				95				
26	85	307.37 25.85	Fin du forage.										
27													
28	90												
29	95												

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard), △Nc (pen. dynamique), ●Cu (laboratoire), ▽Cur (laboratoire), ×Cu (chantier), +Cur (chantier), w_P w w_L, 20 40 60 80

ESSAIS:
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-10R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **417998.1**
Y: **5764205.2**
Z: **303.100**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-11**

Profondeur du sondage : **17.70**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Prof.: 2.28
Date: 2017-07-05 Prof.: 2.68

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		303.10 Niveau										
		0.00	Matière organique.									
		302.97 / 0.13 / 302.60	Terre brune.		CF-1		H	66	28	6-14-14-14		
		0.50	Silt et sable, traces d'argile et gravier, gris, très dense.		CF-2		H	100	76	16-31-45-70		AG
1		301.88										
	5	1.22	Blocs ératiques.		CF-3		H		R	22-50 /3cm		
2		300.97										
		2.13	Silt et sable, traces d'argile et gravier, gris, très dense. Présence de cailloux.		CF-4		H	57	70	17-32-38-54		
3	10				CF-5		H	57	55	14-28-27-28		AG
					CF-6		H	74	64	30-36-28-24		
4		299.14										
		3.96 / 298.83	Blocs ératiques.									
		4.27	Sable fin silteux, gris, humide, compact à très dense. Présence de cailloux.		CF-7		H	57	14	6-8-6-6		
5	15				CF-8		H	20	R	7-50 /5cm		
		297.80										
		5.30	Gneiss hétérogène, gris, rubanné, schistosité à 45° par rapport à l'axe, de bonne à excellente qualité.		CR-9				80			
6	20											

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

2017-07-05
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-10R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7	25		Présence d'inclusion d'amphibolite à 45° par rapport à l'axe entre 7.3 - 9.3m.		CR-10				100			
8					CR-11				85			
9	30				CR-12				90			
10					CR-13				100			
11	35				CR-14				100			
12	40				CR-15				100			
13					CR-16				100			
14	45				CR-17				80			
15	50				CR-18				100			
16					CR-19				100			
17	55				CR-20				90			
					CR-21				88			
18		285.40 17.70	Fin du forage.									

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard), △Nc (pen. dynamique), ●Cu (laboratoire), ▽Cur (laboratoire), ×Cu (chantier), +Cur (chantier); w_P w w_L; 20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-11R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **418577.8**
Y: **5763082.4**
Z: **290.680**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-02**

Profondeur du sondage : **9.48**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 5.91
Date: 2017-07-05 Prof.: 2.43

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		290.68	Niveau							
		0.00	Matière organique (gelé).		CF-1		H		R	2-1-50 /0 cm
		290.01			CF-2				R	50 /5cm
		0.67	Roche intrusive felsique, grise, aspect homogène et massif, granulométrie fine à moyenne, de moyenne qualité.		CR-3				60	
1	5	289.02								
		1.66	Devenant de bonne à excellente qualité.		CR-4				85	
2										
3	10				CR-5				95	
4					CR-6				90	
	15									
5					CR-7				95	
6	20				CR-8				95	

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
W_p w W_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-07-05
2017-04-17

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-11R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7	25				CR-9				90			
8					CR-10				100			
9	30				CR-11				88			
		281.20										
		9.48	Fin du forage.									
10												
	35											
11												
12	40											
13												
	45											
14												
15	50											
16												
	55											
17												
18												

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-12R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **420167.5**
Y: **5762946.9**
Z: **286.380**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-01**

Profondeur du sondage : **8.47**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 0.59
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.48

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		286.38	Niveau							
		0.00	Glace.		CF-1		H		6	4-5-1-0
		285.77								
		0.61	Matière organique.		CF-2		H		R	50 /8cm
1		285.64	Roc fracturé.							
		0.74								
	5		Joint à 1.5m.							
2										
	10									
3		282.88								
		3.50	Roche intrusive felsique, aspect homogène et massif, granulométrie fine à moyenne, de bonne à excellente qualité.		CR-3				90	
4										
	15									
5					CR-4				100	
6	20				CR-5				100	

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-12R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
7	25				CR-6				100				
8					CR-7				100				
		277.91											
		8.47	Fin du forage.										
9	30												
10													
	35												
11													
12	40												
13													
	45												
14													
15	50												
16													
	55												
17													
18													

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-13R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **420466.0**
Y: **5764148.5**
Z: **296.040**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-13**

Profondeur du sondage : **12.90**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ	INDICE "N"
Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Date: 2017-07-05
Prof.: 0.12 Prof.: -0.13

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)
Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		296.04	Niveau							
		0.00	Lichen gelé.		CF-1		H	0	PM	1-0-0-1
		295.43								
		0.61	Terre brune et cailloux fins.		CF-2		H	8	R	50 /5cm
1		294.82								
	5	1.22	Blocs ératiques.							
2										
3	10									
		292.14			CF-3		H	16	1	1-0-1-0
4		3.90	Pegmatite, gris-rosé, granulométrie grossière (0.4- 1.2 cm), aspect homogène massif, de moyenne qualité.		CR-4				70	
	15									
5					CR-5				60	
		290.74								
		5.30	Porphyre quartzo feldspathique, gris, de moyenne qualité.							
6	20				CR-6				70	

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-07-05

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° **PO-16-13R**

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7		288.64			CR-7				70			
	25	7.50	Roche complètement fracturée et altérée.									
8					CR-8				10			
9	30				CR-9				0			
		286.64										
		9.40	Amphibolite fortement chlorisé et fragile.									
10					CR-10				25			
		285.64										
		10.40	Devenant de bonne qualité.									
	35											
11					CR-11				80			
12					CR-12				81			
	40											
		283.14										
13		12.90	Fin du forage.									
	45											
14												
15												
	50											
16												
	55											
17												
18												

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-14R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **421055.1**
Y: **5764005.7**
Z: **287.990**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-15**

Profondeur du sondage : **12.39**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 1.12
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.93

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
		287.99	Niveau										
		0.00	Neige.		CF-1		H	0		0			
		287.38											
		0.61	Matière organique.										
		287.09			CF-2		H	41		0			
1	5	0.90	Sable, un peu de silt, traces d'argile et gravier, lâche à compacte.		CF-3		H	49	7	2-3-4-4			
2					CF-4		H	82	14	4-6-8-50 /13cm			AG
		285.55											
		2.44	Amphibolite, vert-foncé à gris-vert, d'aspect homogène, massive, foliation 45° par rapport à l'axe, d'excellente qualité.										
3	10				CR-5				90				
4					CR-6				90				
	15												
5					CR-7				100				
6	20				CR-8				95				

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) — W_p w W_l — 20 40 60 80

INSTALLATION: 2017-04-17, 2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-14R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7	25				CR-9				90			
8					CR-10				90			
		279.55										
		8.44	Devenant de bonne à excellente qualité.									
9	30				CR-11				80			
			Joint ouvert.									
10					CR-12				85			
	35											
11					CR-13				100			
12	40				CR-14				100			
		275.60										
		12.39	Fin du forage.									
13												
	45											
14												
15												
	50											
16												
	55											
17												
18												

GRAPHIQUE

- ▲N (pen. standard)
- △Nc (pen. dynamique)
- ●Cu (laboratoire)
- ▽Cur (laboratoire)
- ×Cu (chantier)
- +Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
292,77		Surface du terrain.												

Tube acier
Ciment - Bentonite

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
30,40 / 262,27		Arrivée d'eau: 2 GPM (0.45 m³/h)												
38,50 / 254,27		Arrivée d'eau: 15 GPM (3,41 m³/h)												
39,50 / 253,27														

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-10-27

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	
71																	
72																	
73																	
74																	
75																	
76																	
77																	
78																	
79																	
80																	
81																	
82																	
83																	
84																	
85																	
86																	
87																	
88																	
89																	
90																	

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
91 – 120														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
121 – 150														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
151																	151
152																	152
153																	153
154																	154
155																	155
156																	156
157																	157
158																	158
159																	159
160																	160
161																	161
162																	162
163																	163
164																	164
165																	165
166																	166
167																	167
168																	168
169																	169
170																	170
171																	171
172																	172
173																	173
174																	174
175																	175
176																	176
177																	177
178																	178
179																	179
180																	180

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
207,30 *85,47*		Arrivée d'eau: 25 GPM (5,86 m³/h)												

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
		Arrivée d'eau: 25 GPM (5,86 m³/h)												
213,40 *79,37*														
228,60 *64,17*														

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-10-27

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR / ÉLÉVATION (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS			ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR (F M P)	VISUEL (D S)	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
		Surface du terrain.												
291,07		Gravier												
7,60														
283,47														
8,80														
282,17		Arrivée d'eau: 2 GPM (0,45 m³/h)												

Ciment - Bentonite

Tube acier

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
51																	
52																	
53																	
54																	
55																	
56																	
57																	
58																	
59																	
60																	
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR / ÉLÉVATION (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
86,00 *205,07*		Arrivée d'eau: 66,7 GPM (15,15 m³/h)												
88,00 *203,07*														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
106 – 140														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									

141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
182,90 *108,17*														

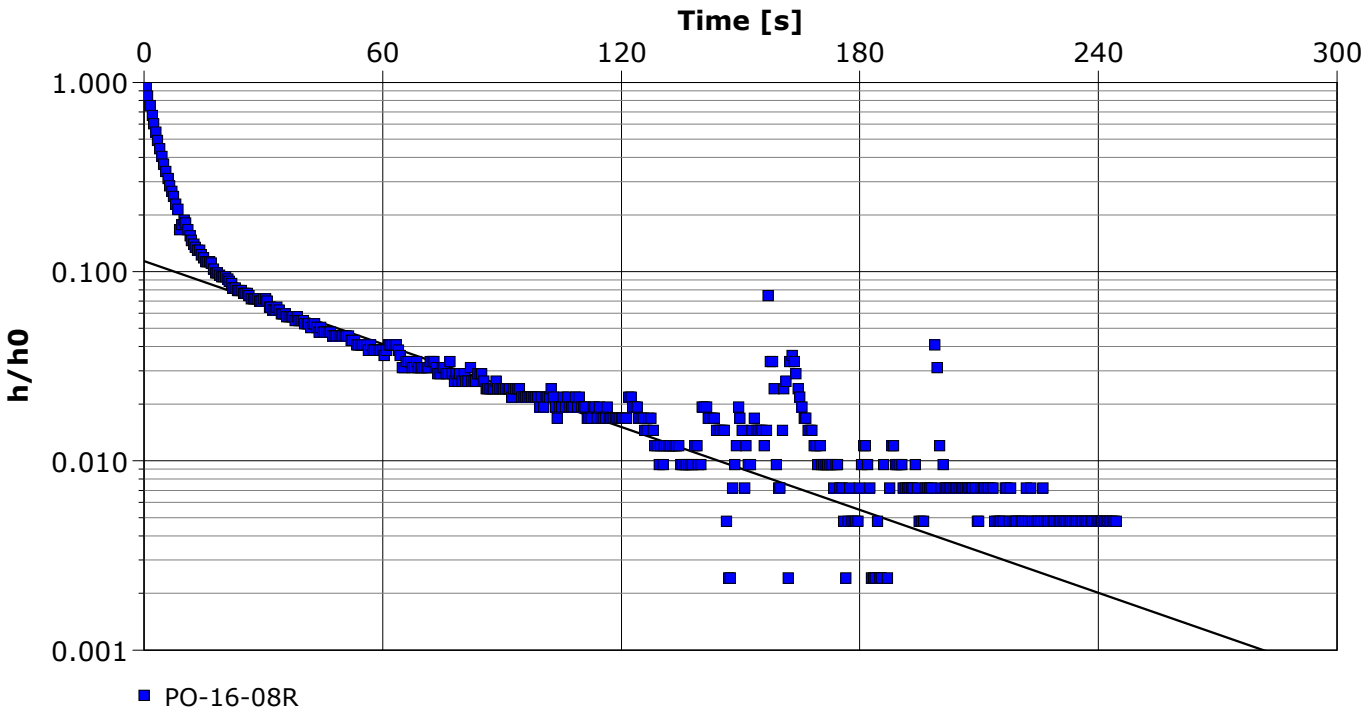
Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-10-27

ANNEXE

3 ANALYSE DE PERMÉABILITÉ

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

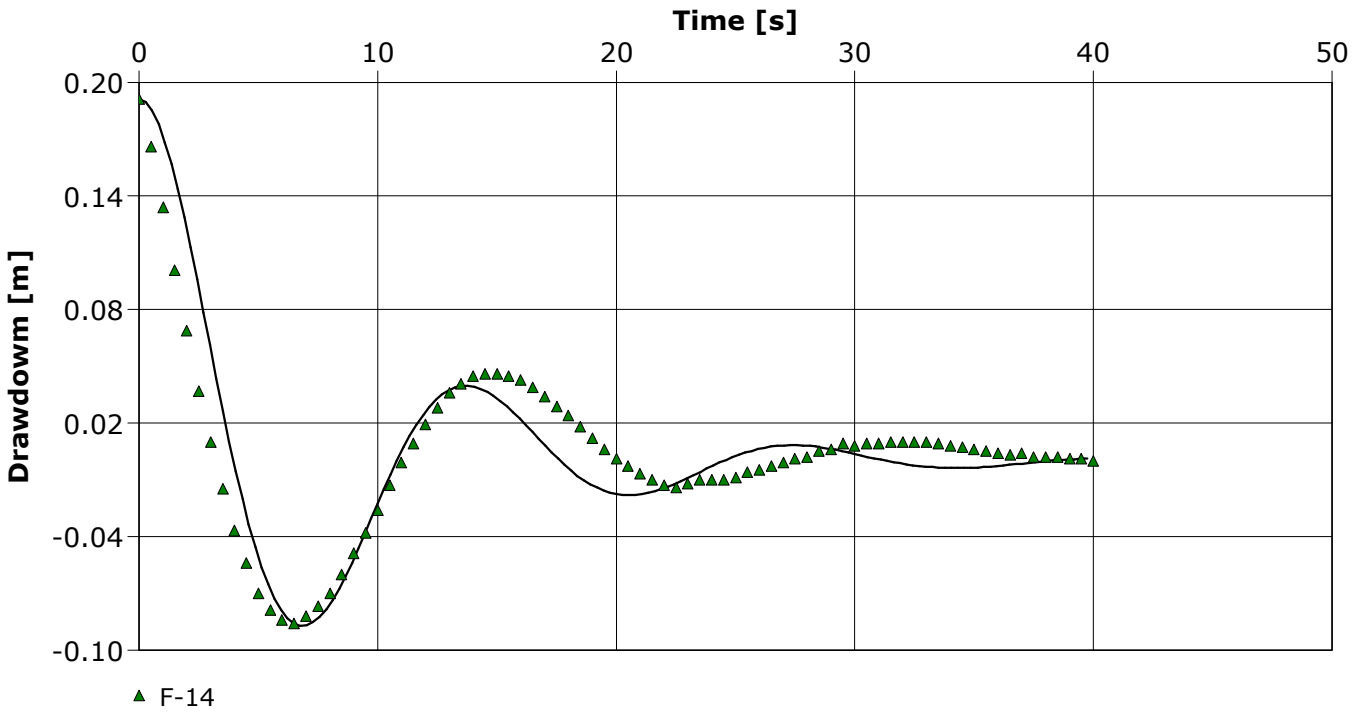
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-08R - Essai 1	Test Well: PO-16-08R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-20
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-08R	5.34×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

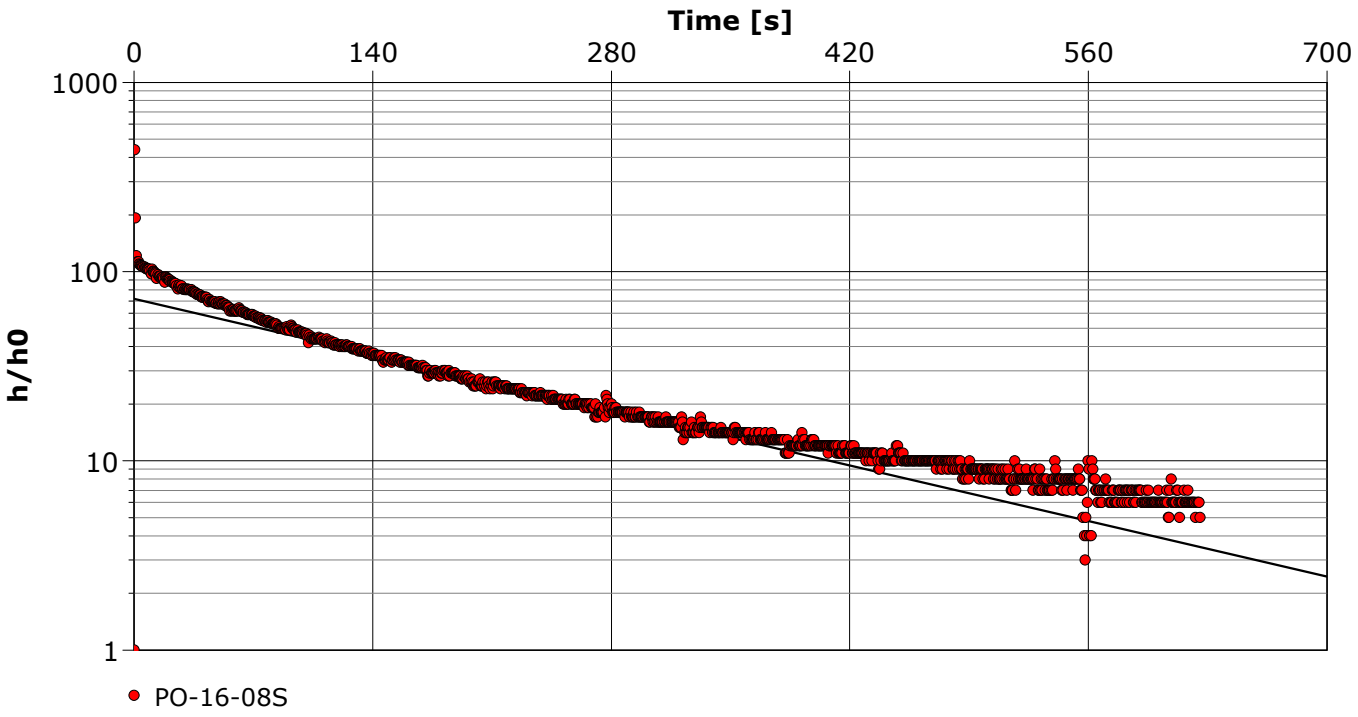
Location: Baie James	Slug Test: F-14 - Essai 1	Test Well: F-14
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-20
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Butler High-K				
Observation Well	tD/t	Hydraulic Conductivity m/s	CD	
F-14	4.73×10^{-1}	8.48×10^{-5}	4.84×10^{-1}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

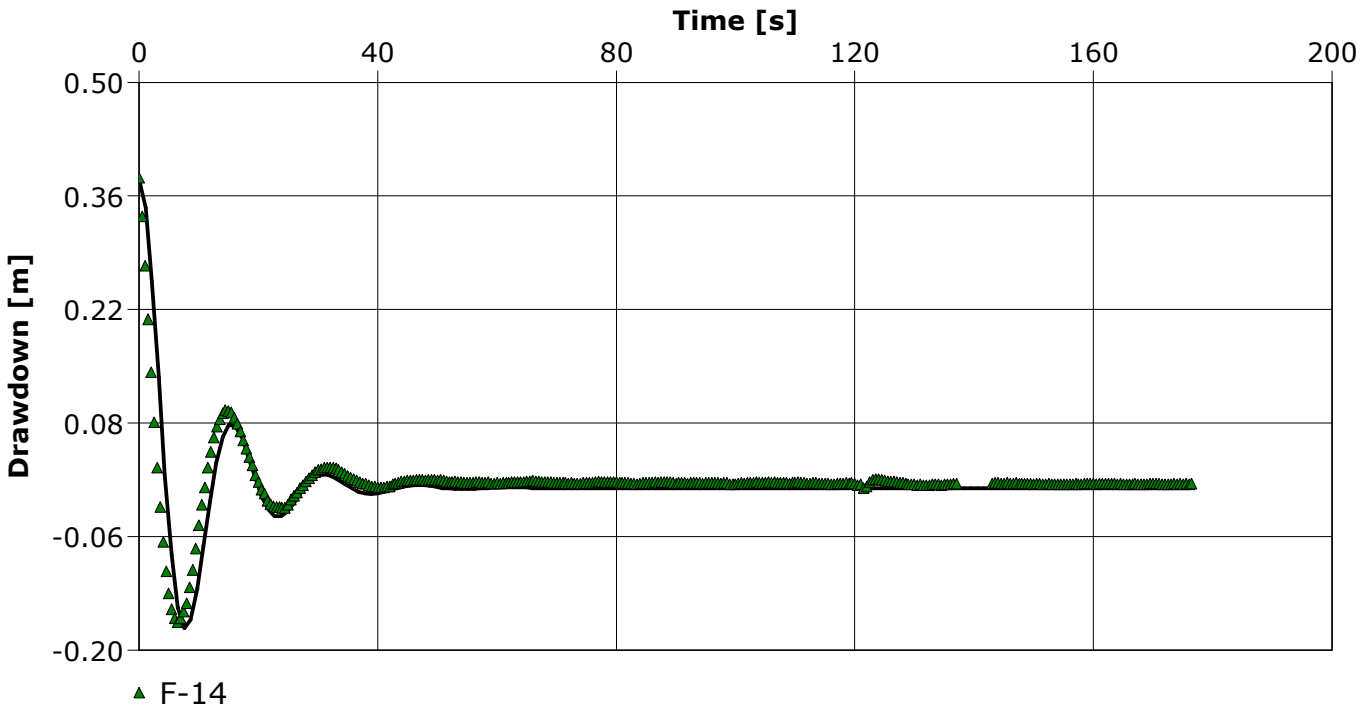
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-08S - Essai 1	Test Well: PO-16-08S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-20
Aquifer Thickness: 3.04 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-08S	4.33×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

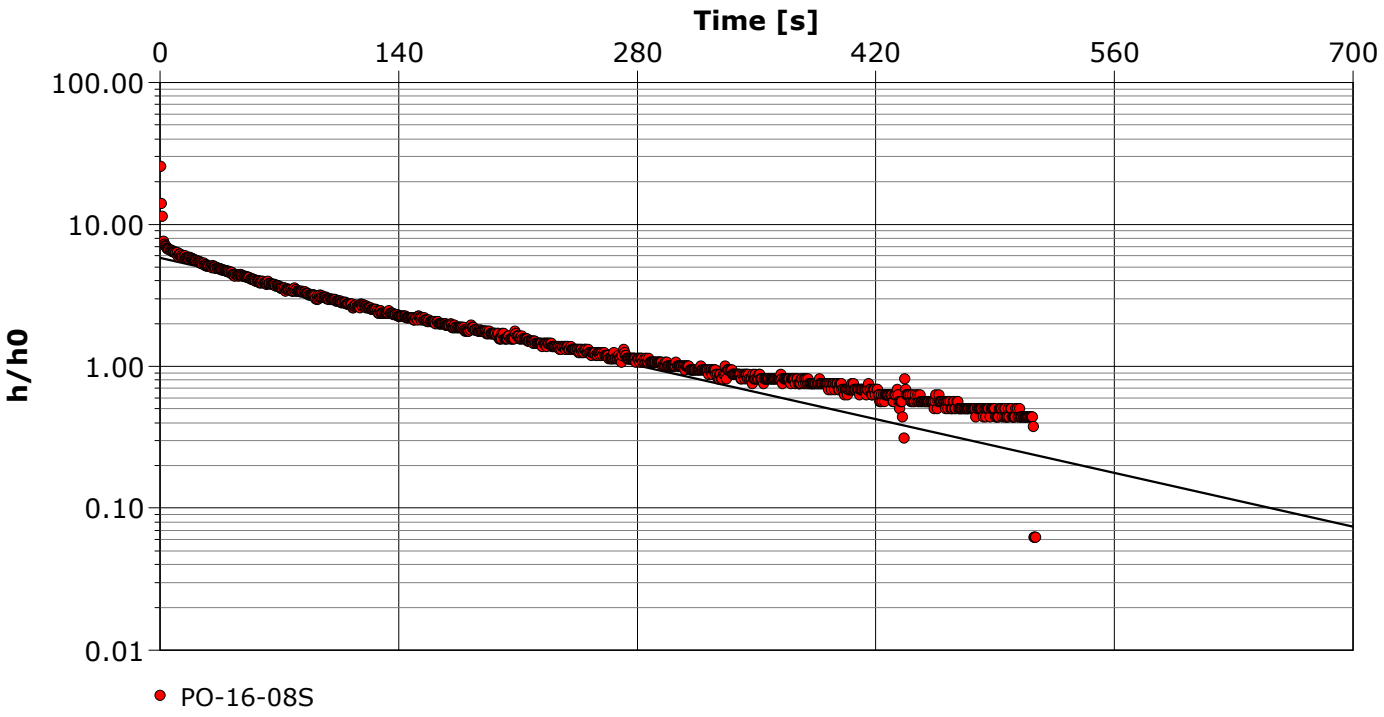
Location: Baie James	Slug Test: F-14 - Essai 2	Test Well: F-14
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-21
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Butler High-K				
Observation Well	tD/t	Hydraulic Conductivity m/s	CD	
F-14	4.18×10^{-1}	4.02×10^{-5}	4.86×10^{-1}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

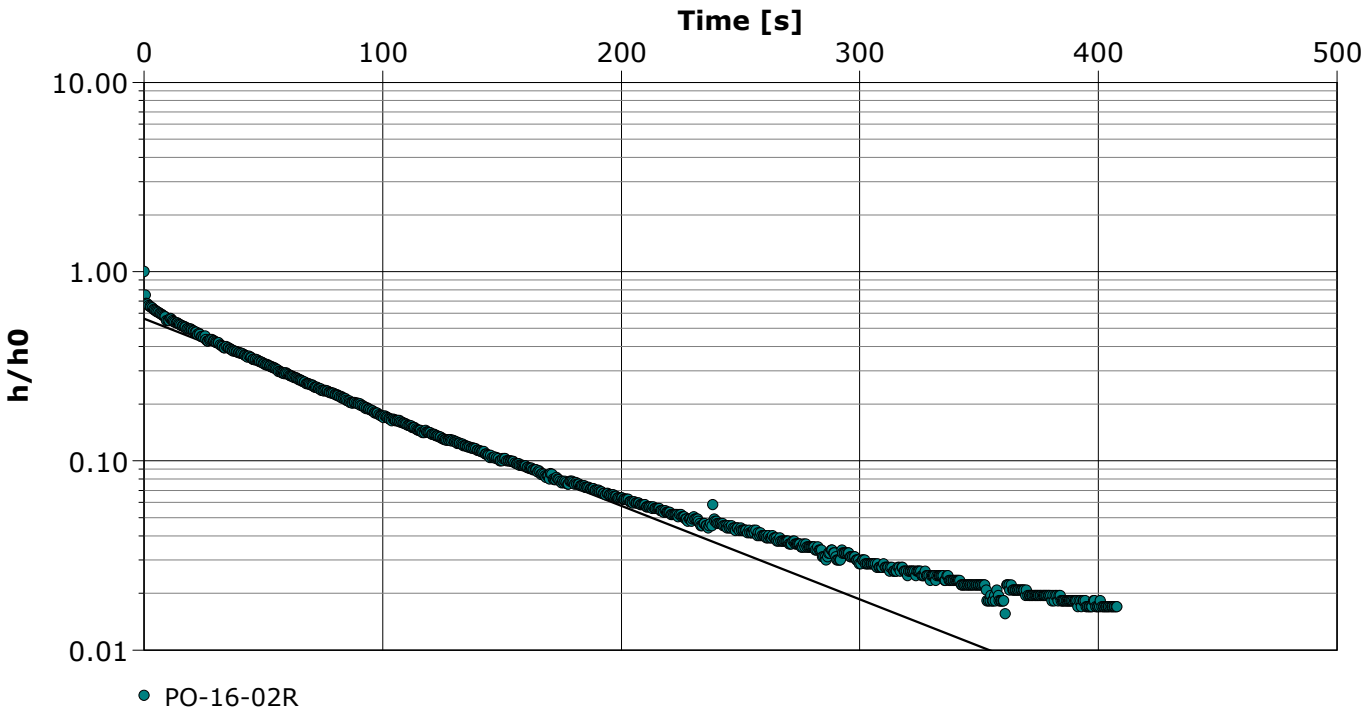
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-08S - Essai 2	Test Well: PO-16-08S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-21
Aquifer Thickness: 3.04 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-08S	5.58×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

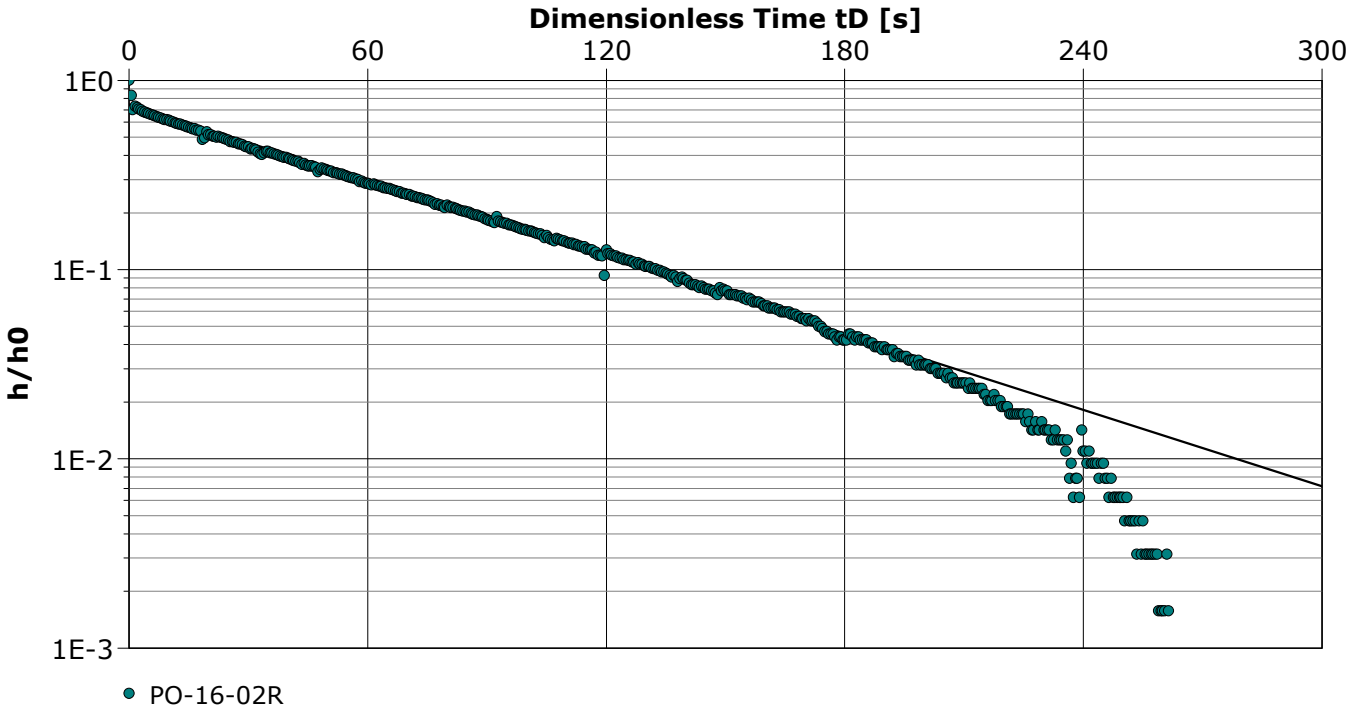
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-02R - Essai 1	Test Well: PO-16-02R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-13
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-21
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-02R	2.78×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

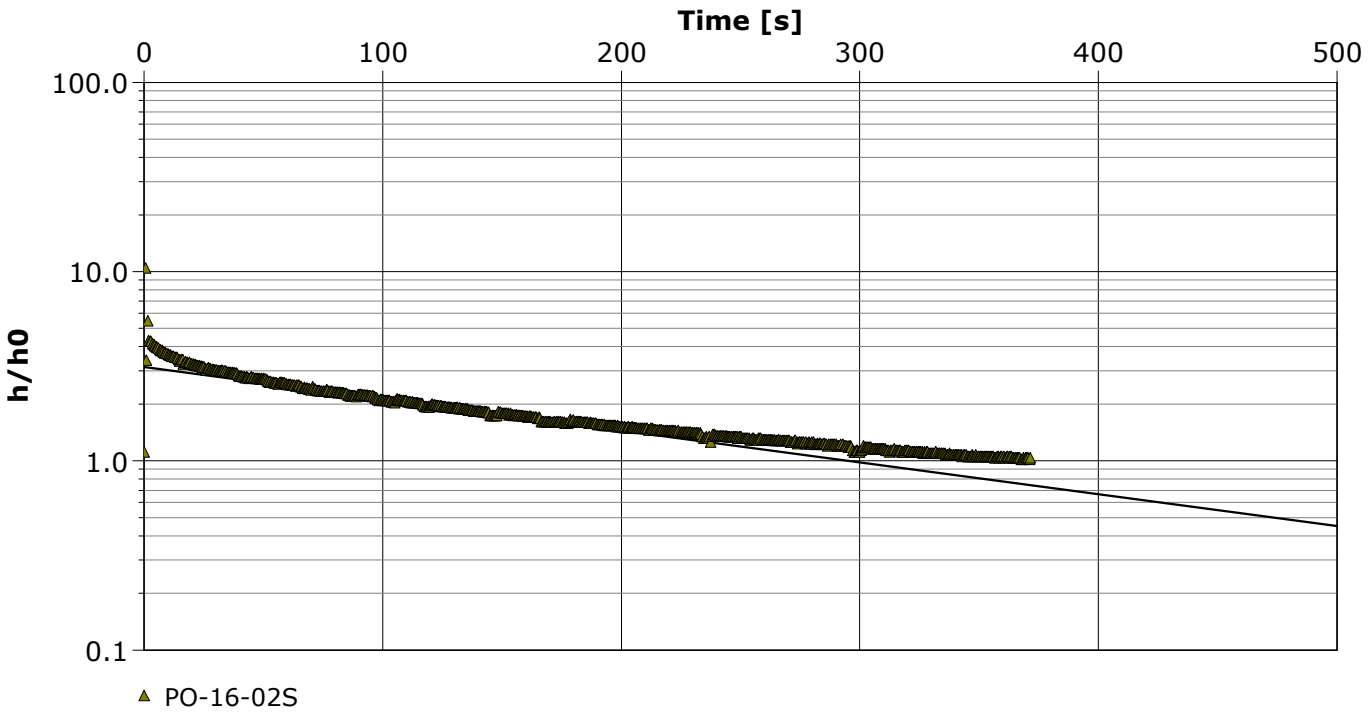
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-02R - Essai 2	Test Well: PO-16-02R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-13
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-02R	3.78×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

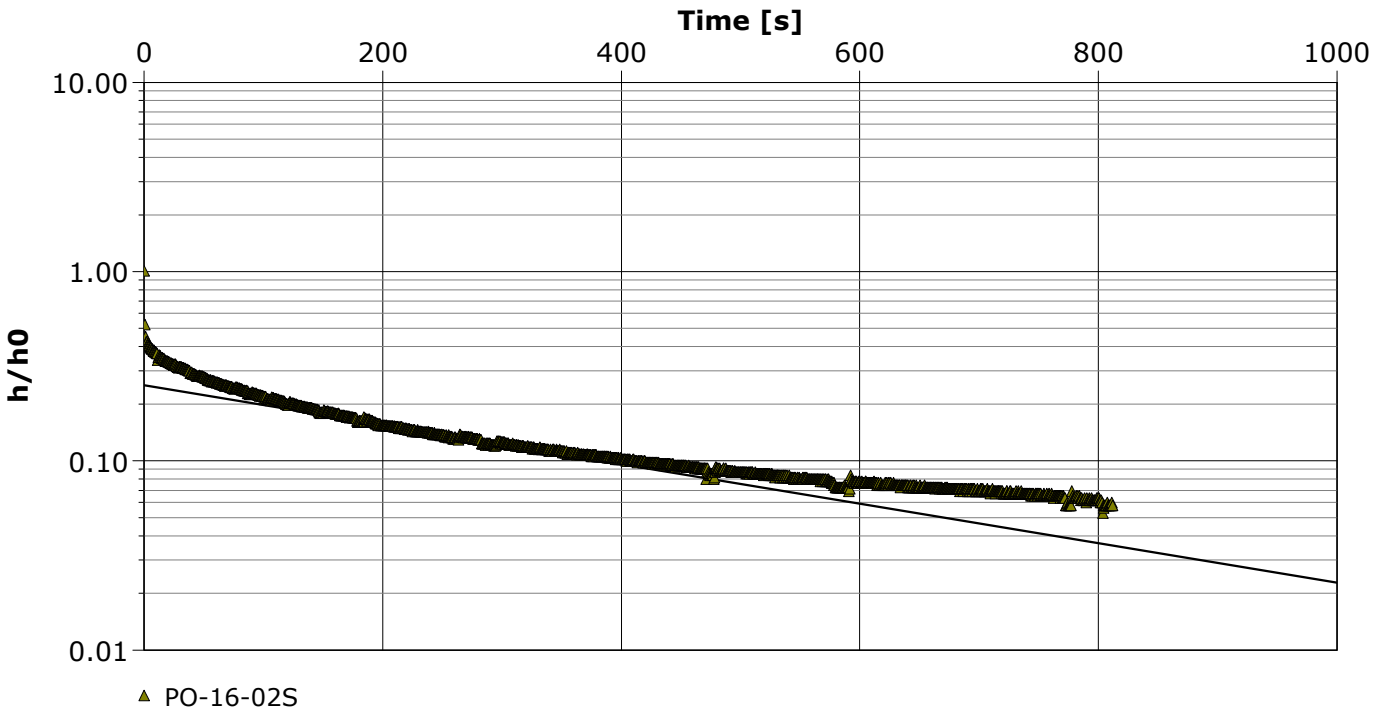
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-02S - Essai 1	Test Well: PO-16-02S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-13
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 4.70 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-02S	2.49×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

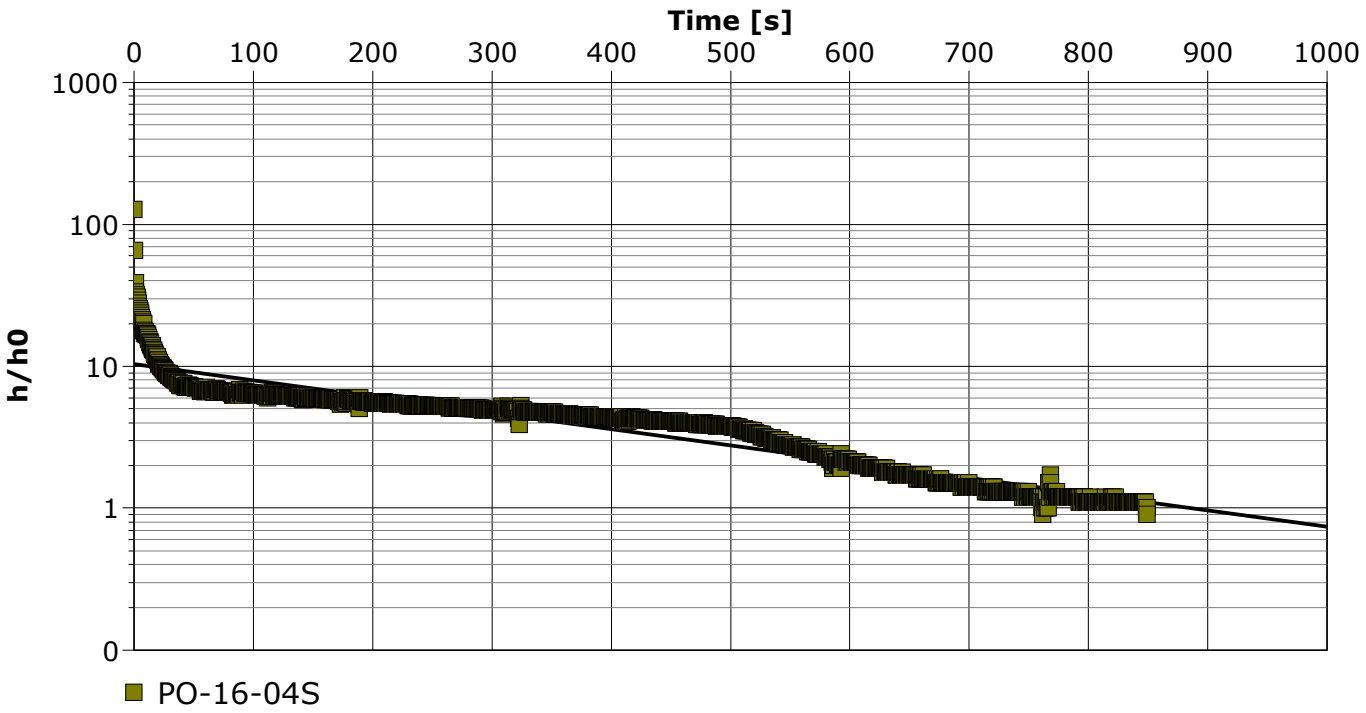
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-02S - Essai 2	Test Well: PO-16-02S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-13
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 4.70 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-02S	1.54×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

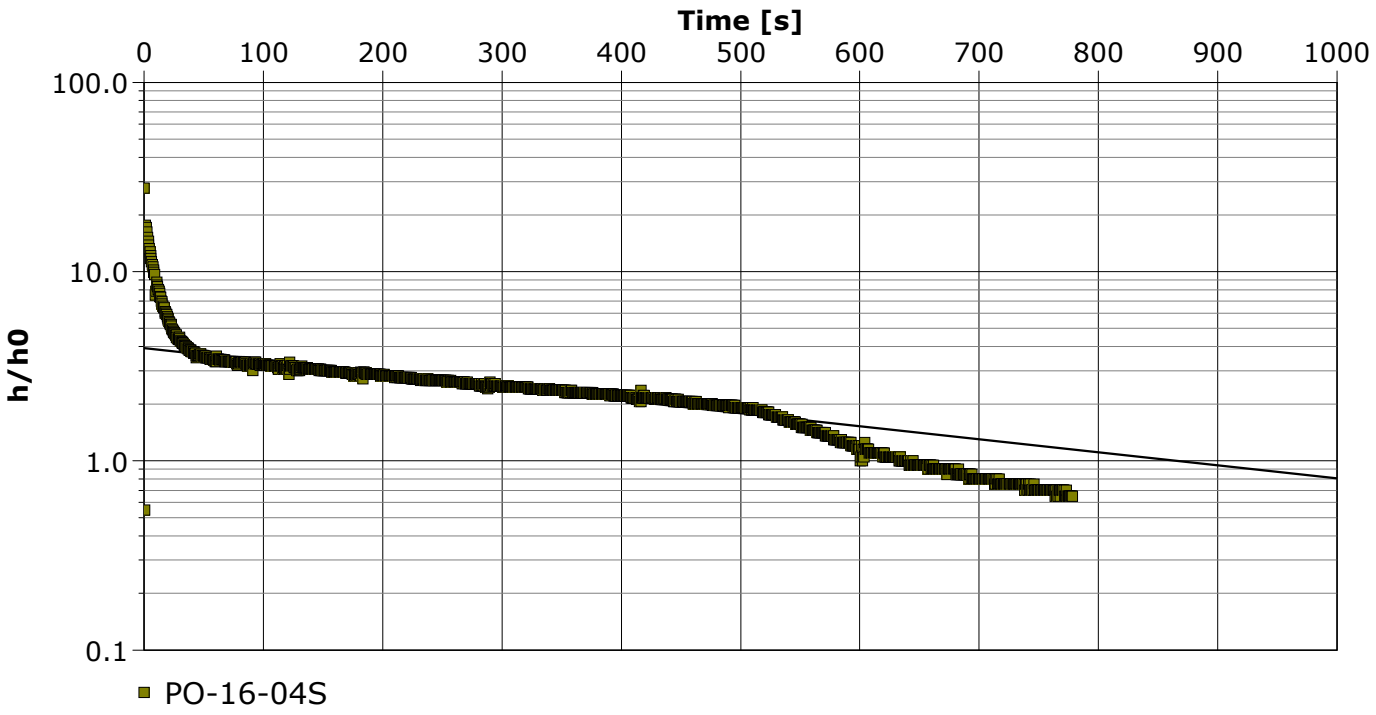
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-04S - Essai 1	Test Well: PO-16-04S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 10.40 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-04S	2.58×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

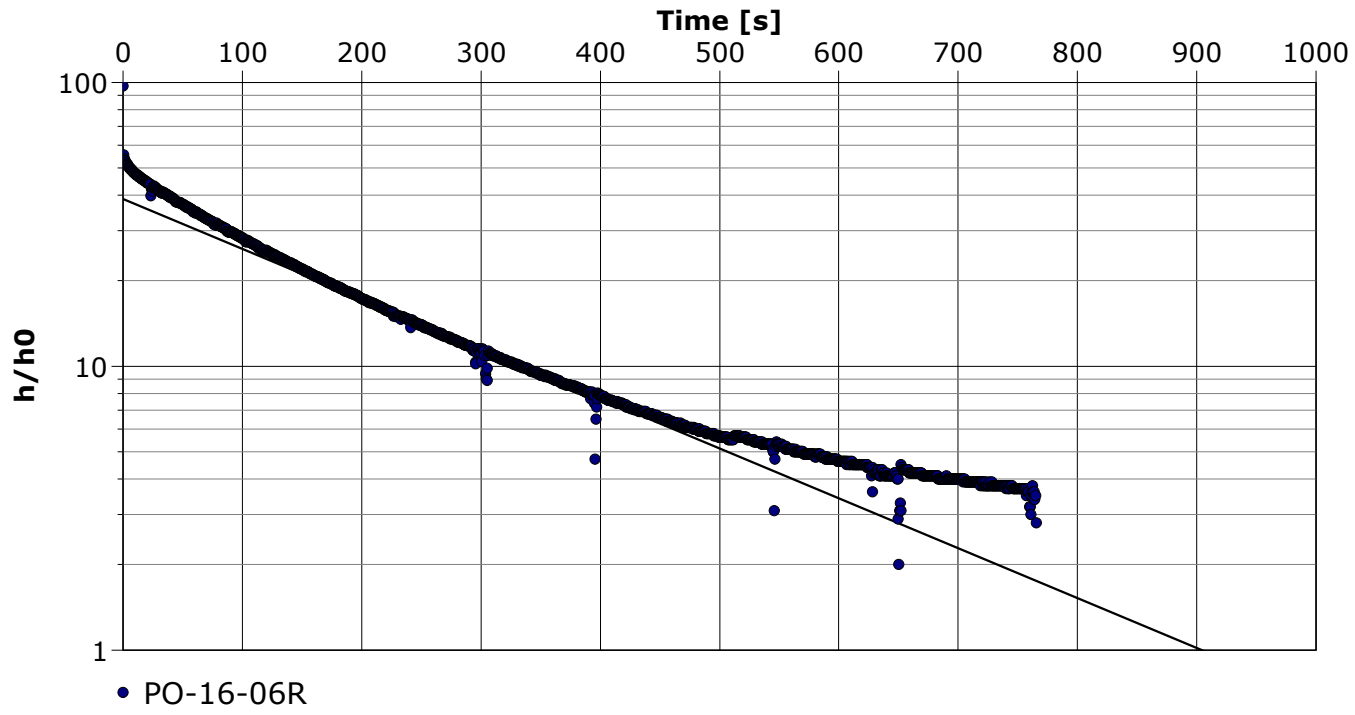
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-04S - Essai 2	Test Well: PO-16-04S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 10.40 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-04S	1.55×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

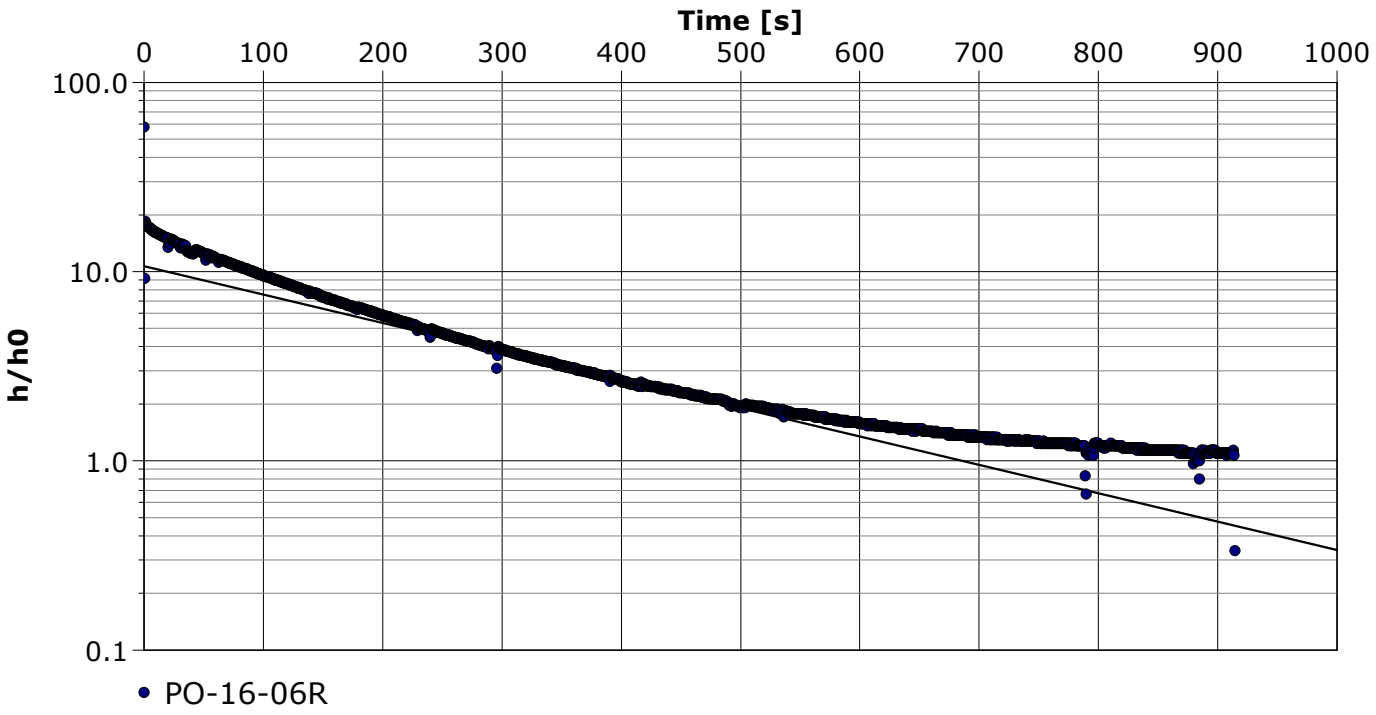
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-06R - Essai 1	Test Well: PO-16-06R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-06R	8.19×10^{-7}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

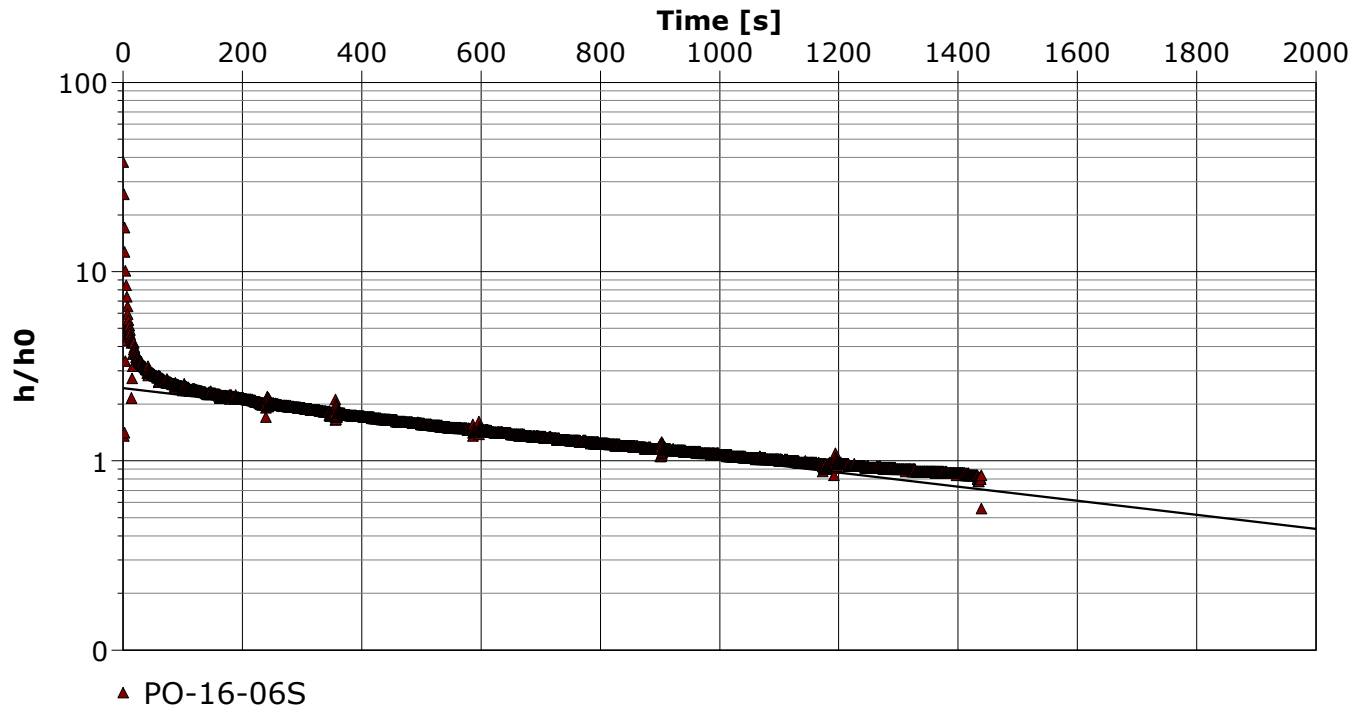
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-06R - Essai 2	Test Well: PO-16-06R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-06R	7.01×10^{-7}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

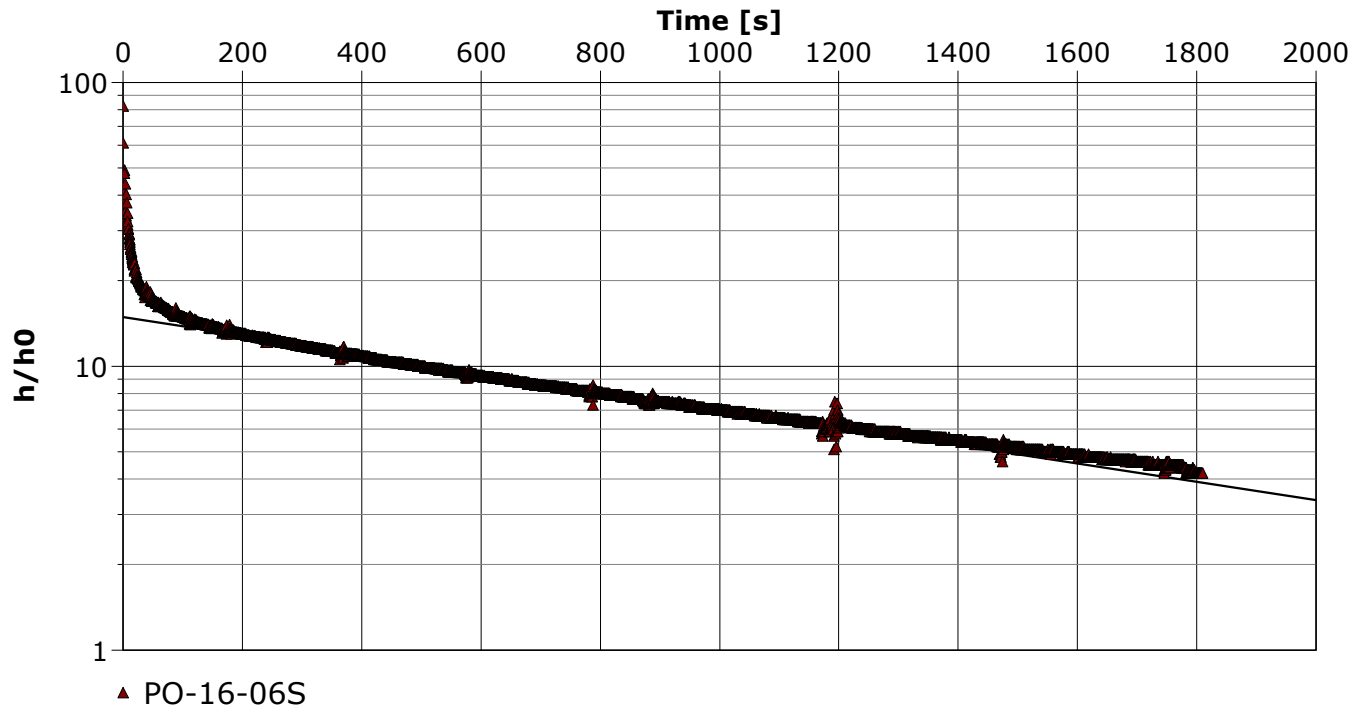
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-06S - Essai 1	Test Well: PO-16-06S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 8.95 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-06S	7.37×10^{-7}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

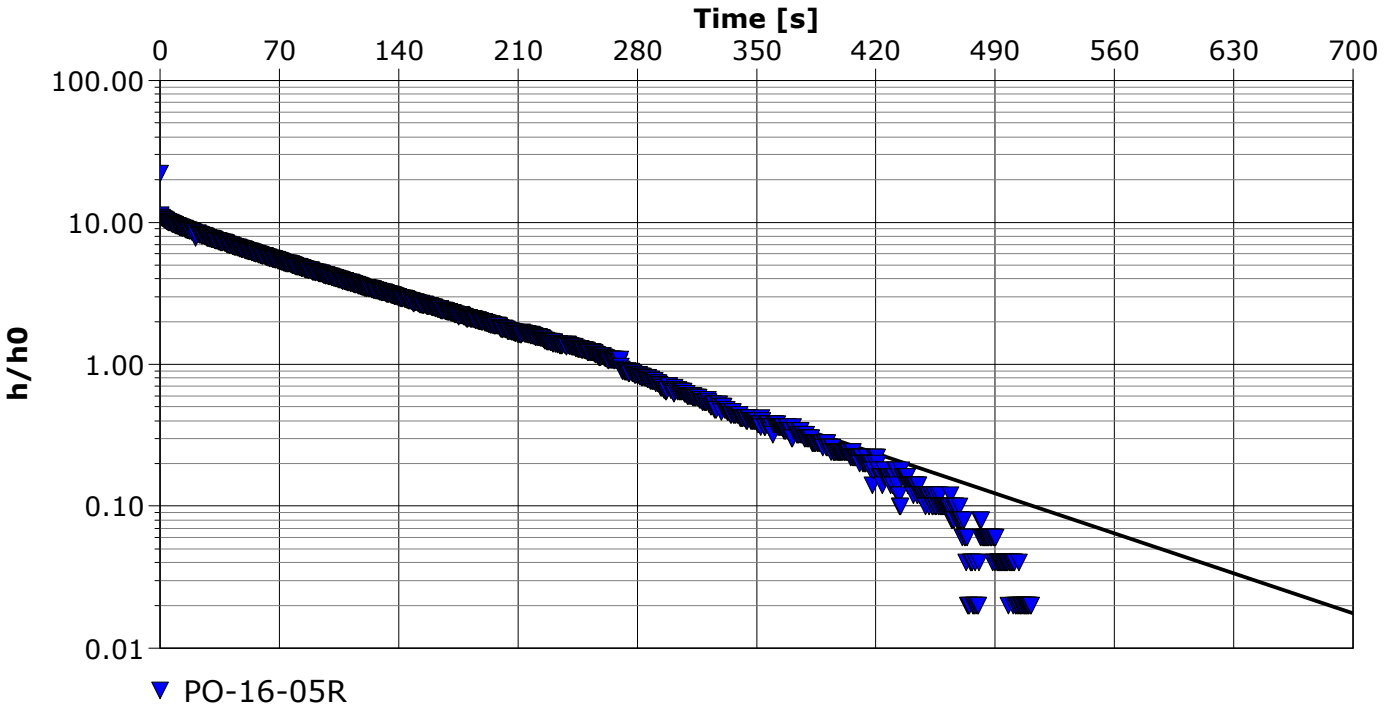
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-06S - Essai 2	Test Well: PO-16-06S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 8.95 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-06S	6.40×10^{-7}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

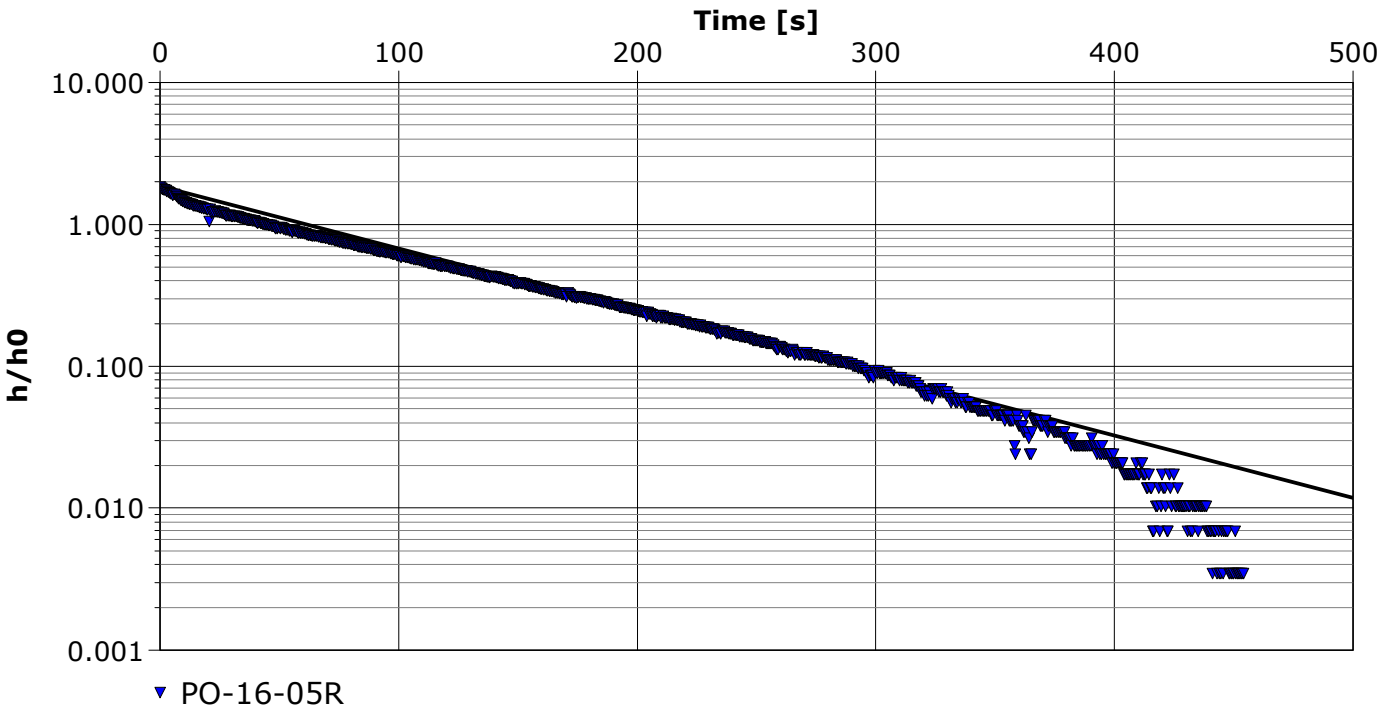
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-05R - Essai 1	Test Well: PO-16-05R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-05R	1.35×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

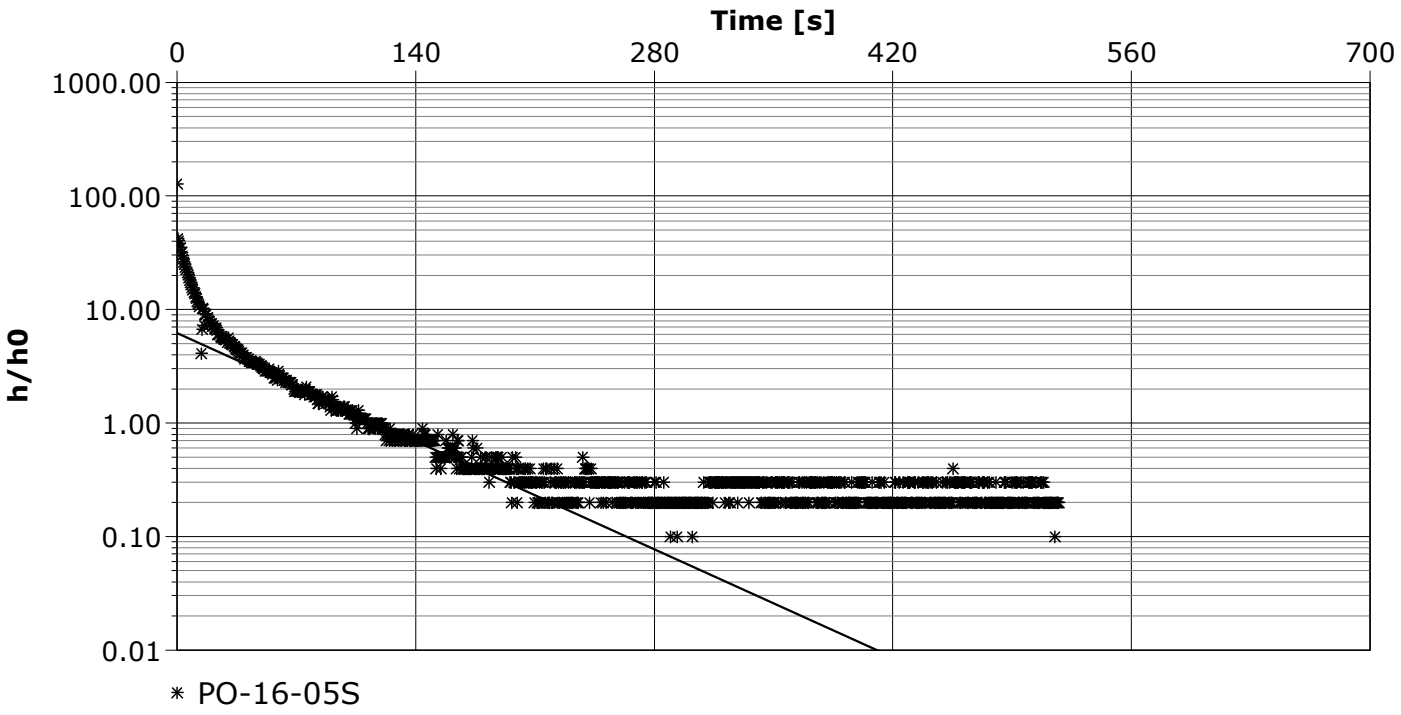
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-05R - Essai 2	Test Well: PO-16-05R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-05R	1.47×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

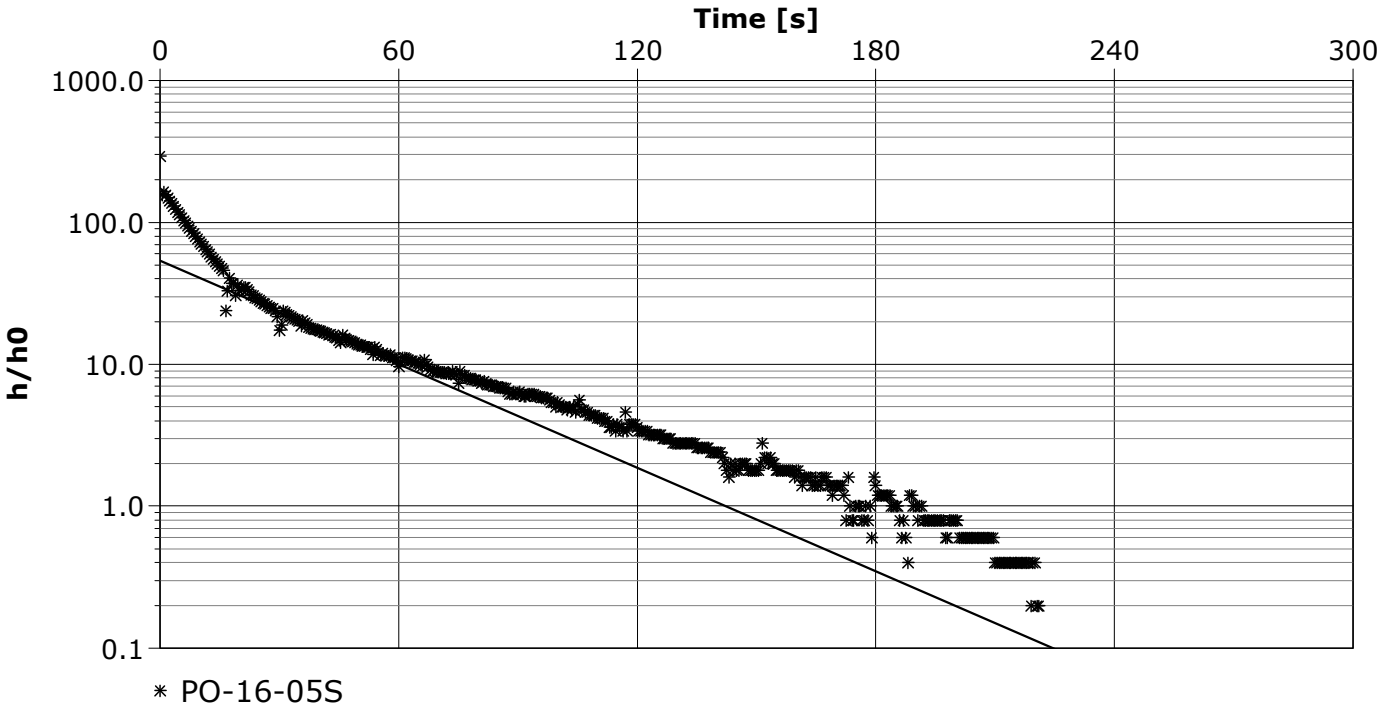
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-05S - Essai 1	Test Well: PO-16-05S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 10.40 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-05S	5.40×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

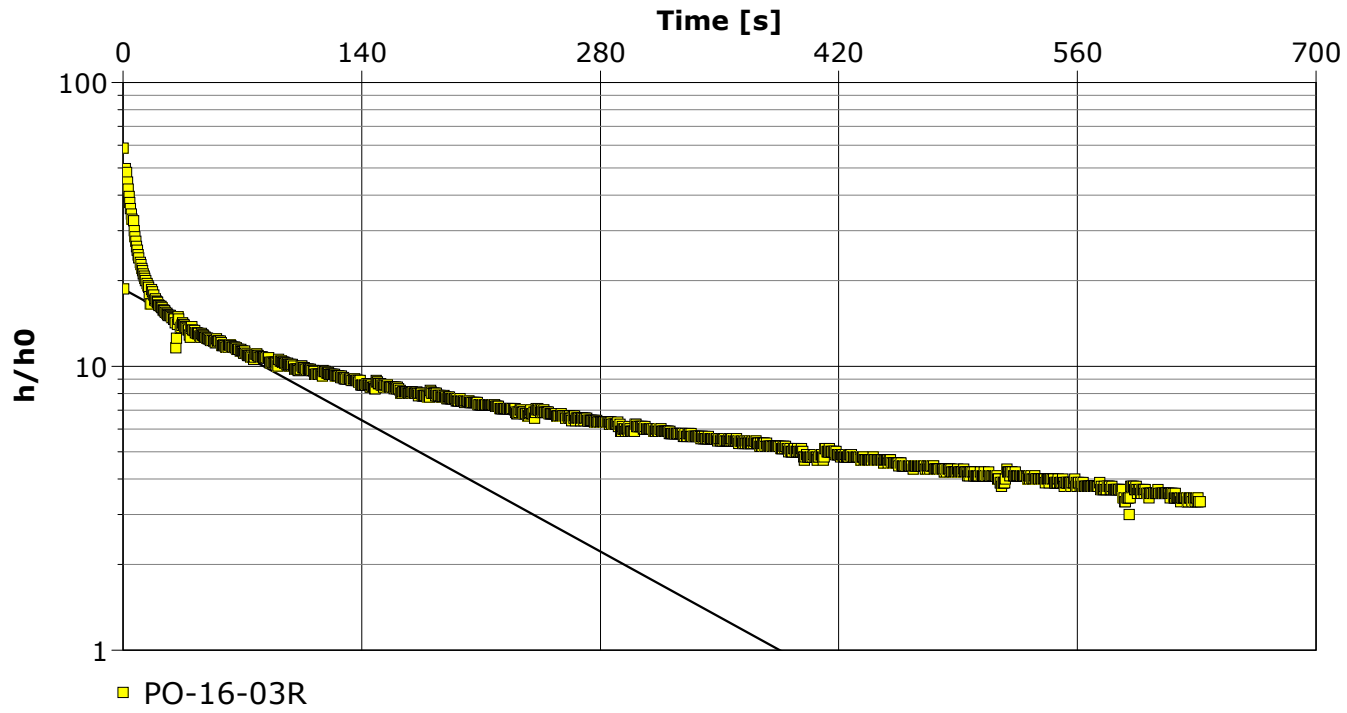
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-05S - Essai 2	Test Well: PO-16-05S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 10.40 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-05S	9.66×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

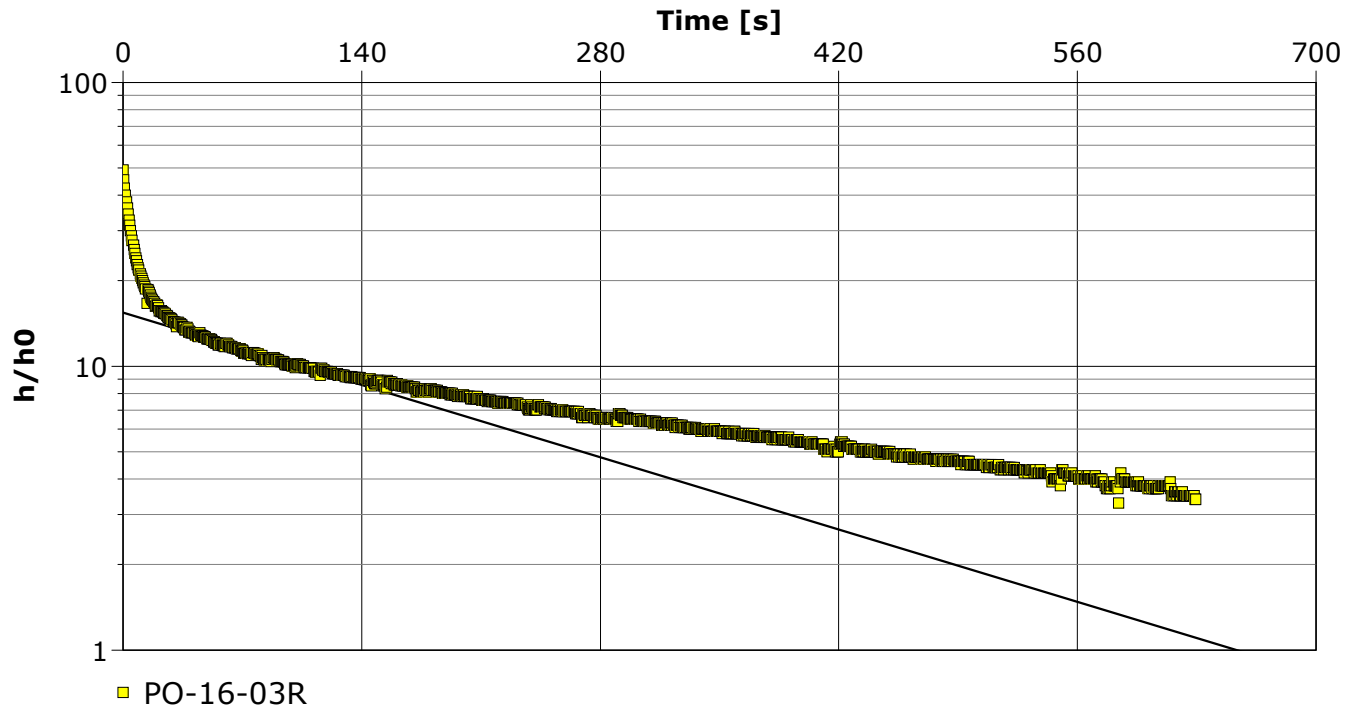
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-03R - Essai 1	Test Well: PO-16-03R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-03R	2.20×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

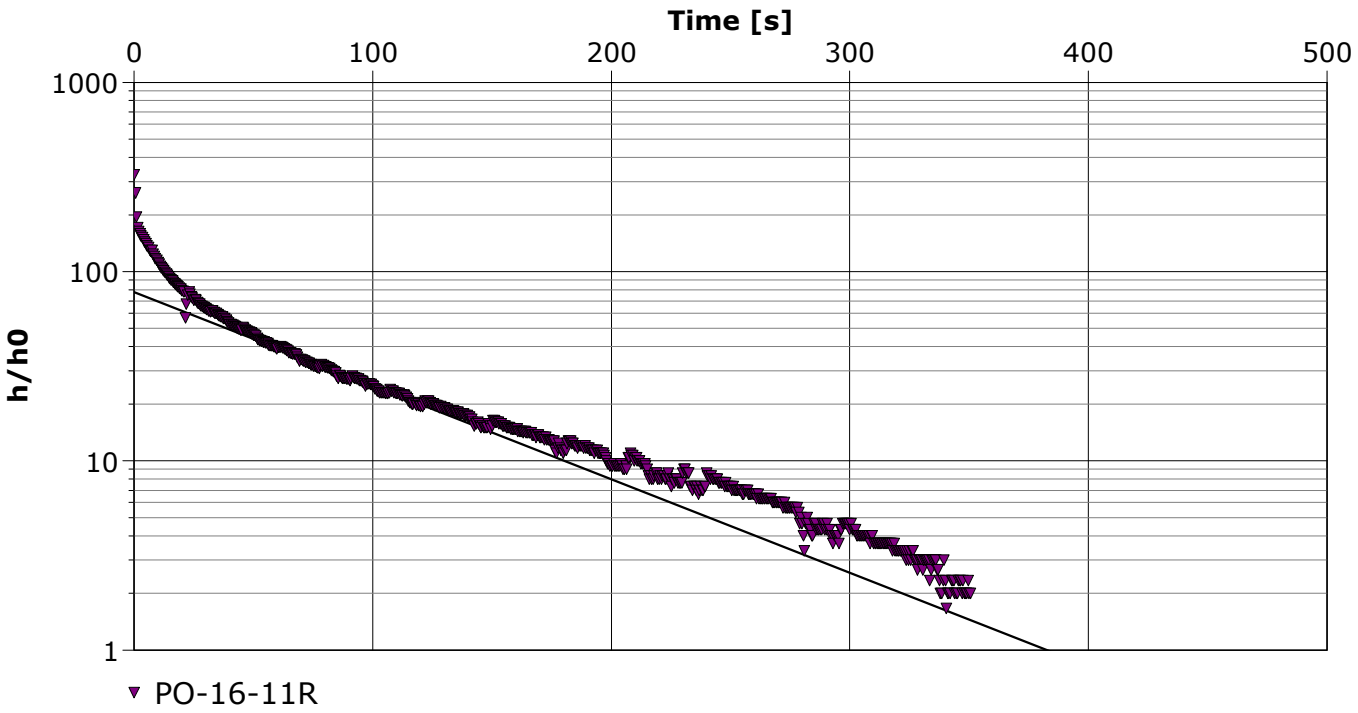
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-03R - Essai 2	Test Well: PO-16-03R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-12
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-03R	1.21×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

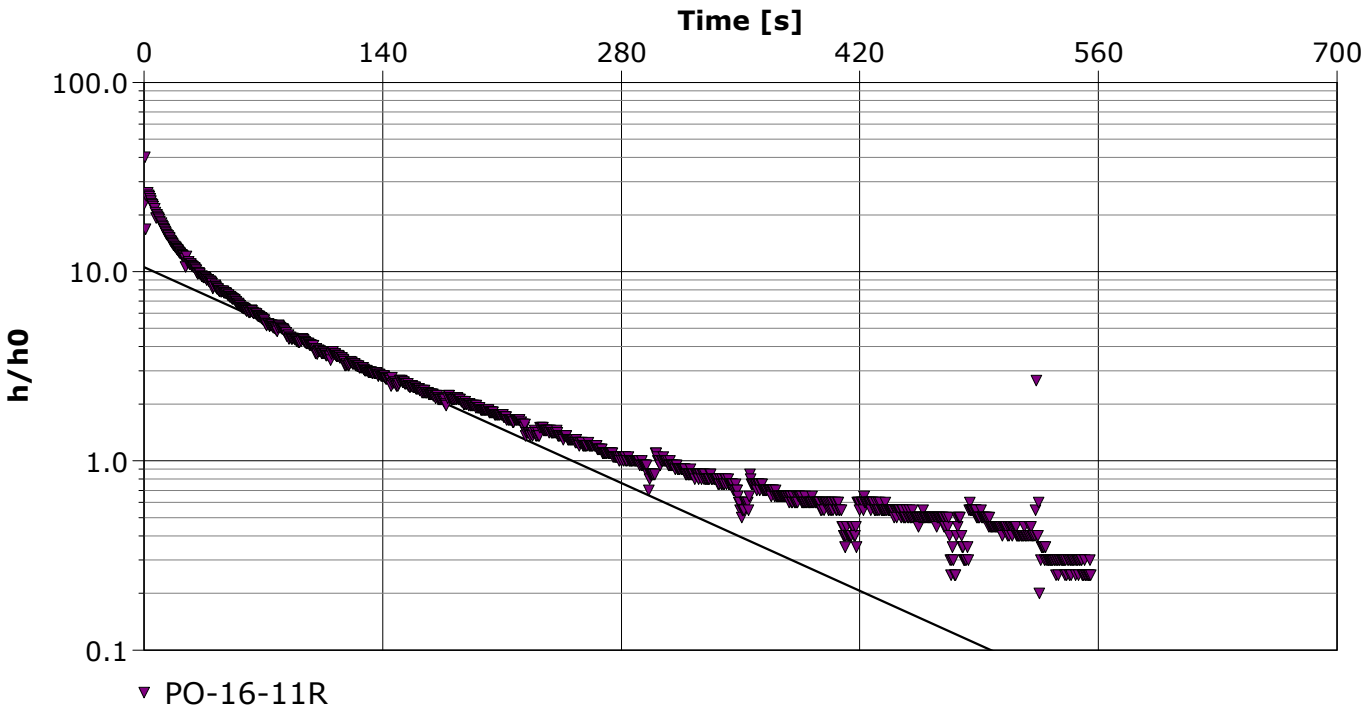
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-11R - Essai 1	Test Well: PO-16-11R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-13
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-11R	1.07×10^{-5}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

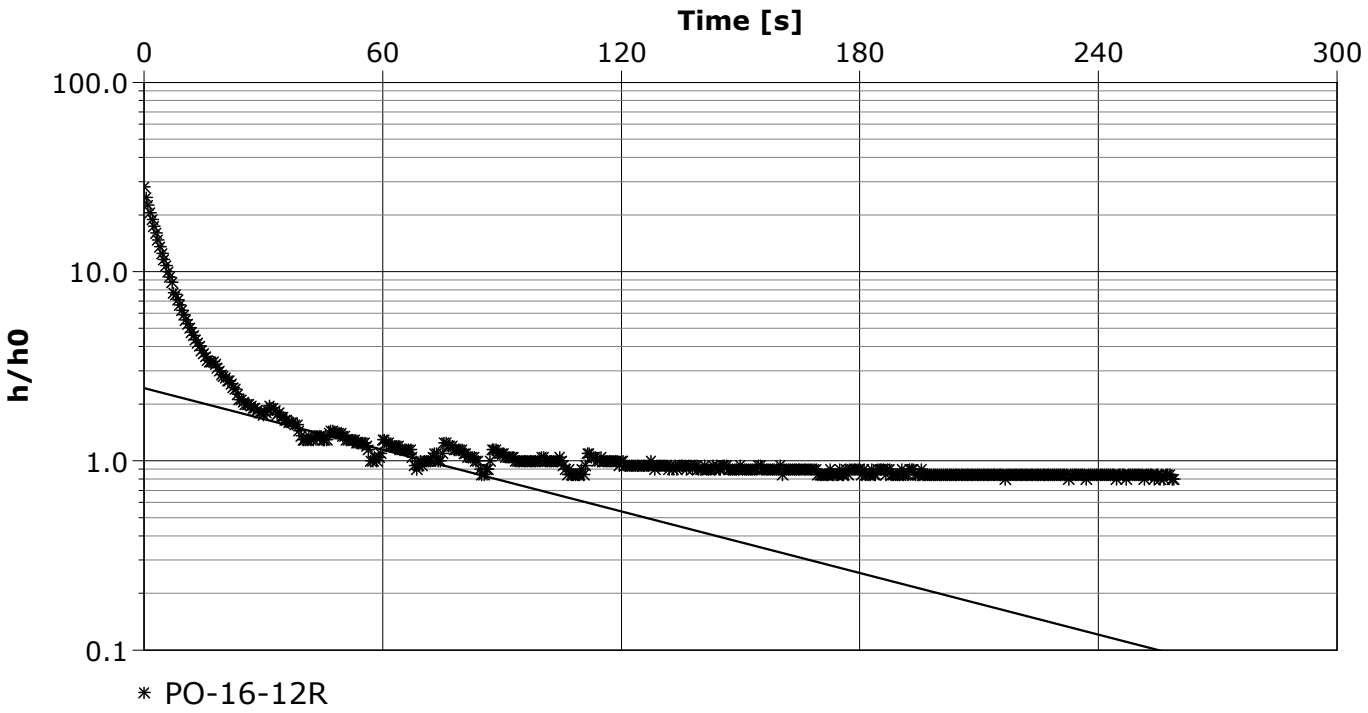
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-11R - Essai 2	Test Well: PO-16-11R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-13
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-11R	8.83×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

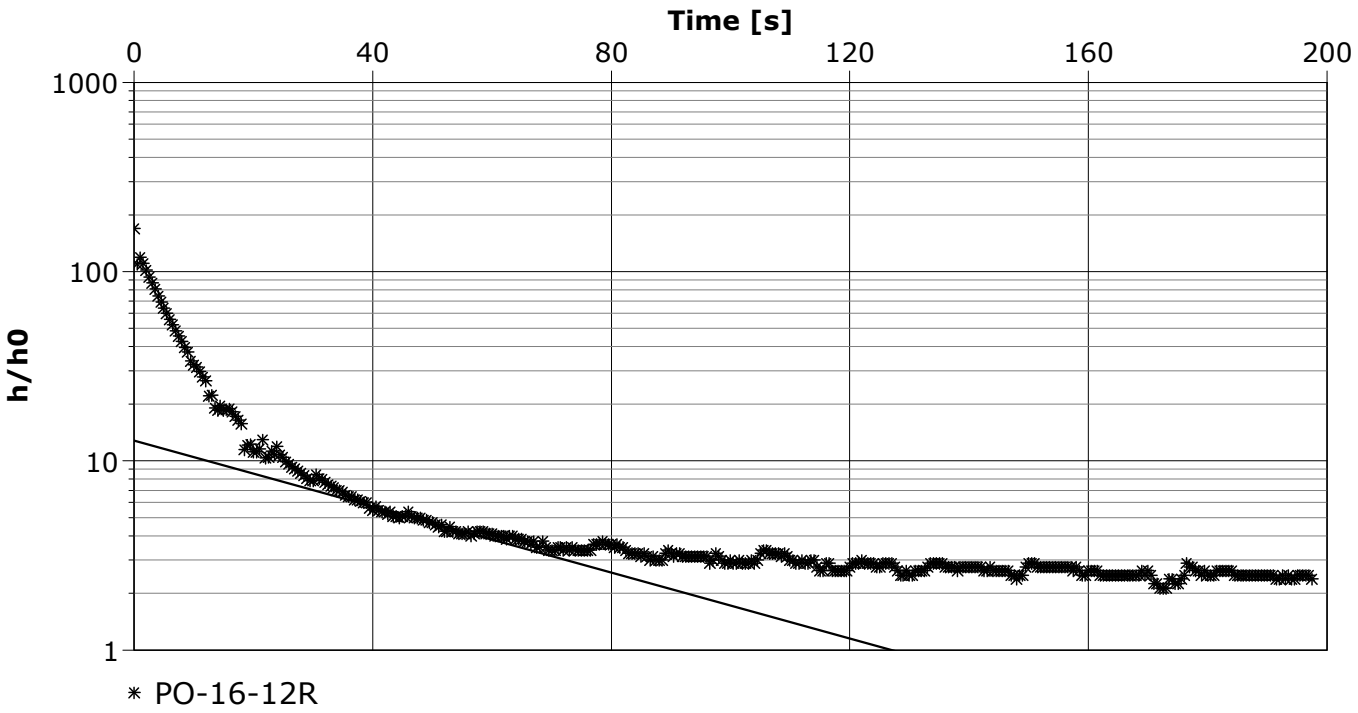
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-12R - Essai 1	Test Well: PO-16-12R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-13
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-12R	4.52×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

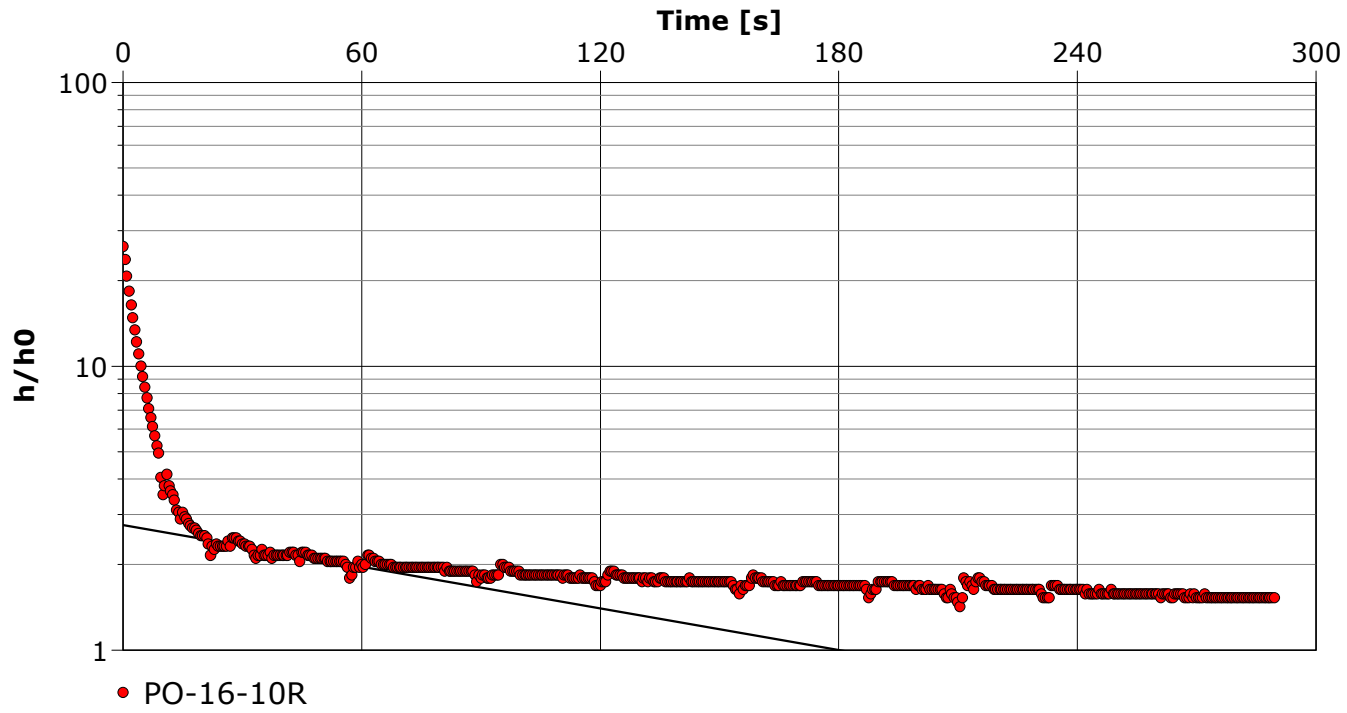
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-12R - Essai 2	Test Well: PO-16-12R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-13
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-12R	7.28×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

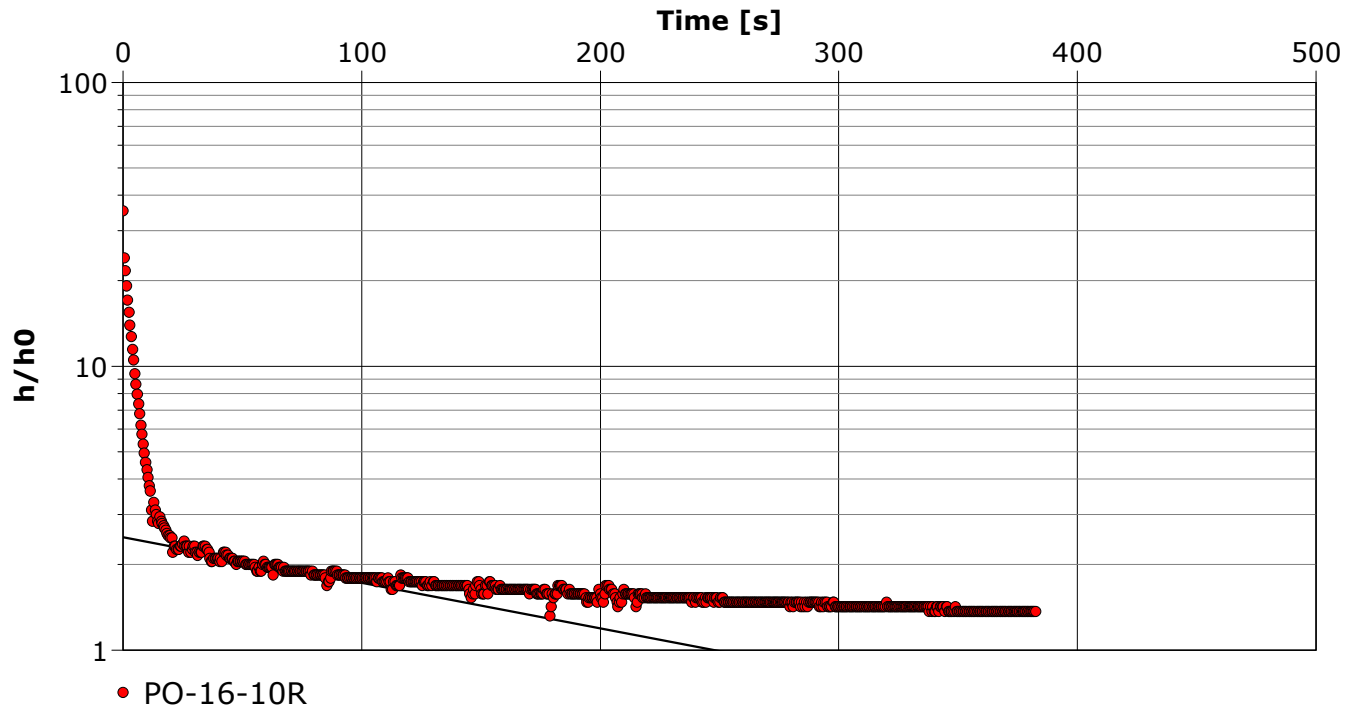
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-10R - Essai 1	Test Well: PO-16-10R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-14
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-10R	1.25×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

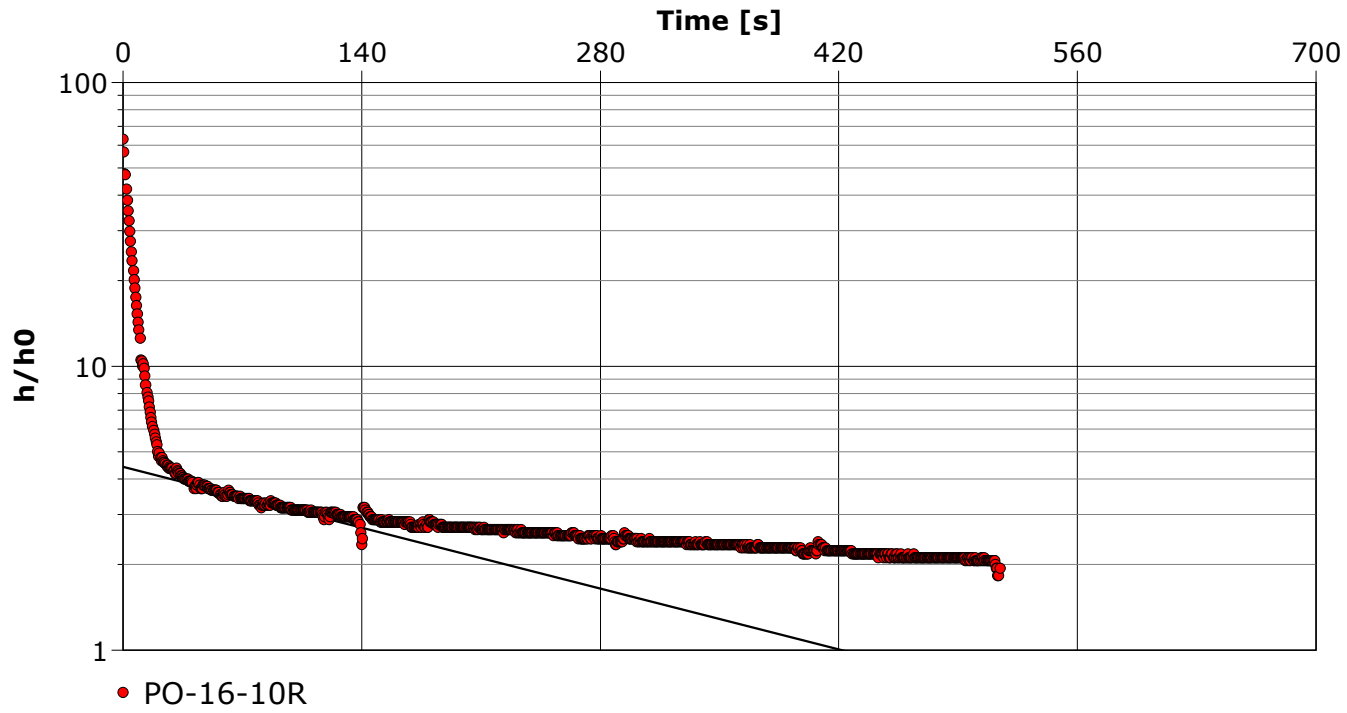
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-10R - Essai 2	Test Well: PO-16-10R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-14
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-10R	8.24×10^{-7}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

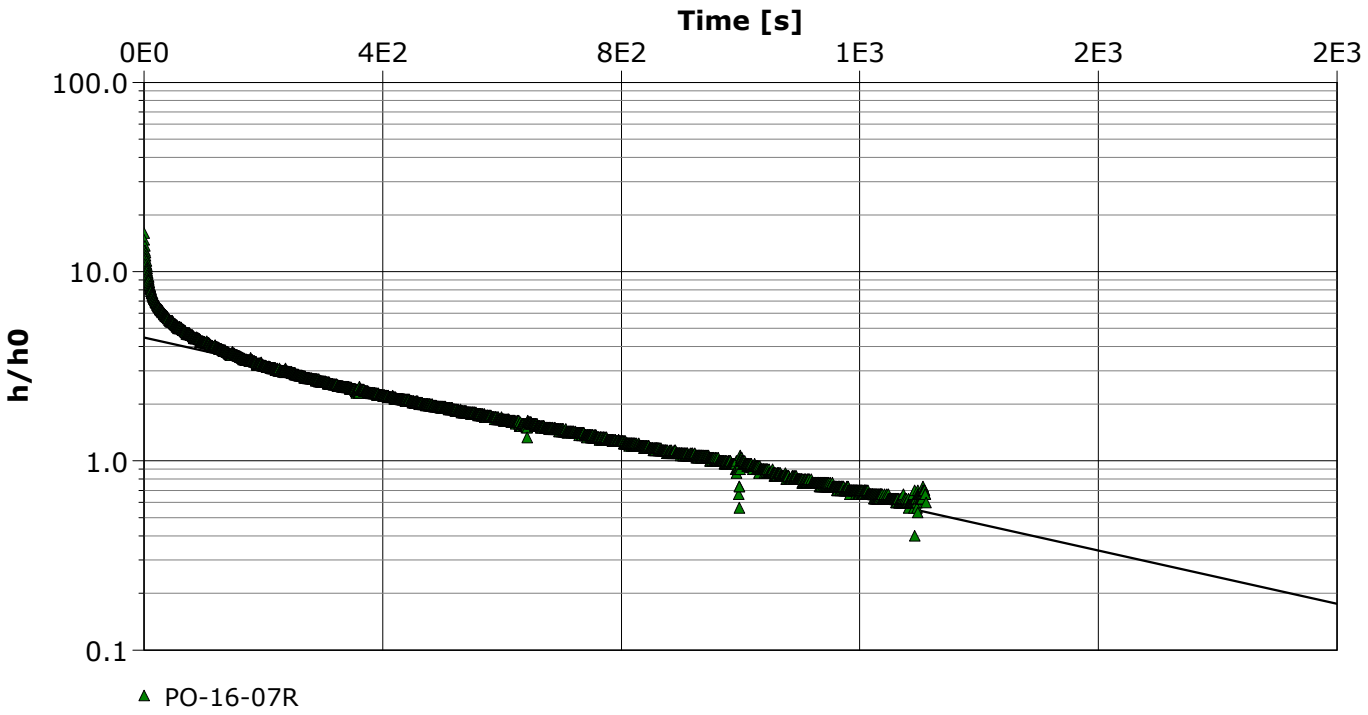
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-10R - Essai 3	Test Well: PO-16-10R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-14
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 3	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-10R	7.85×10^{-7}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

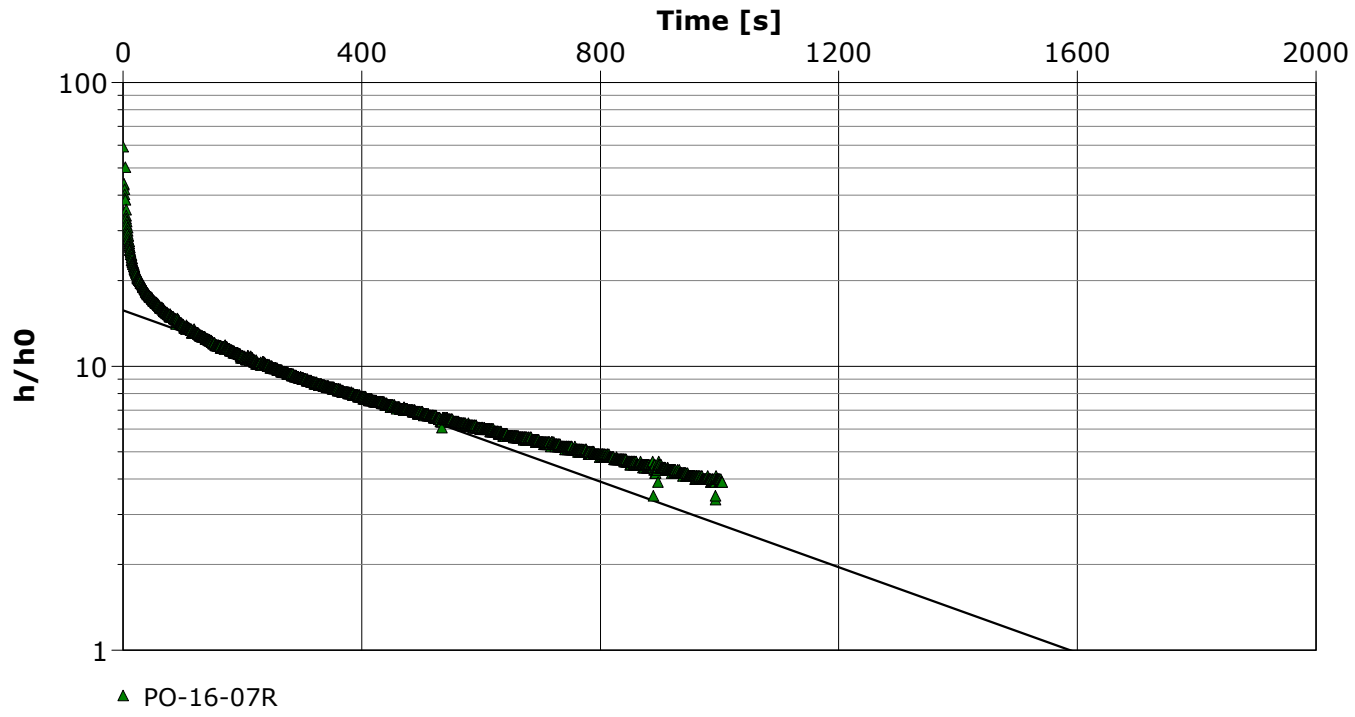
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-07R - Essai 1	Test Well: PO-16-07R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-15
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-24
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-07R	7.54×10^{-7}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

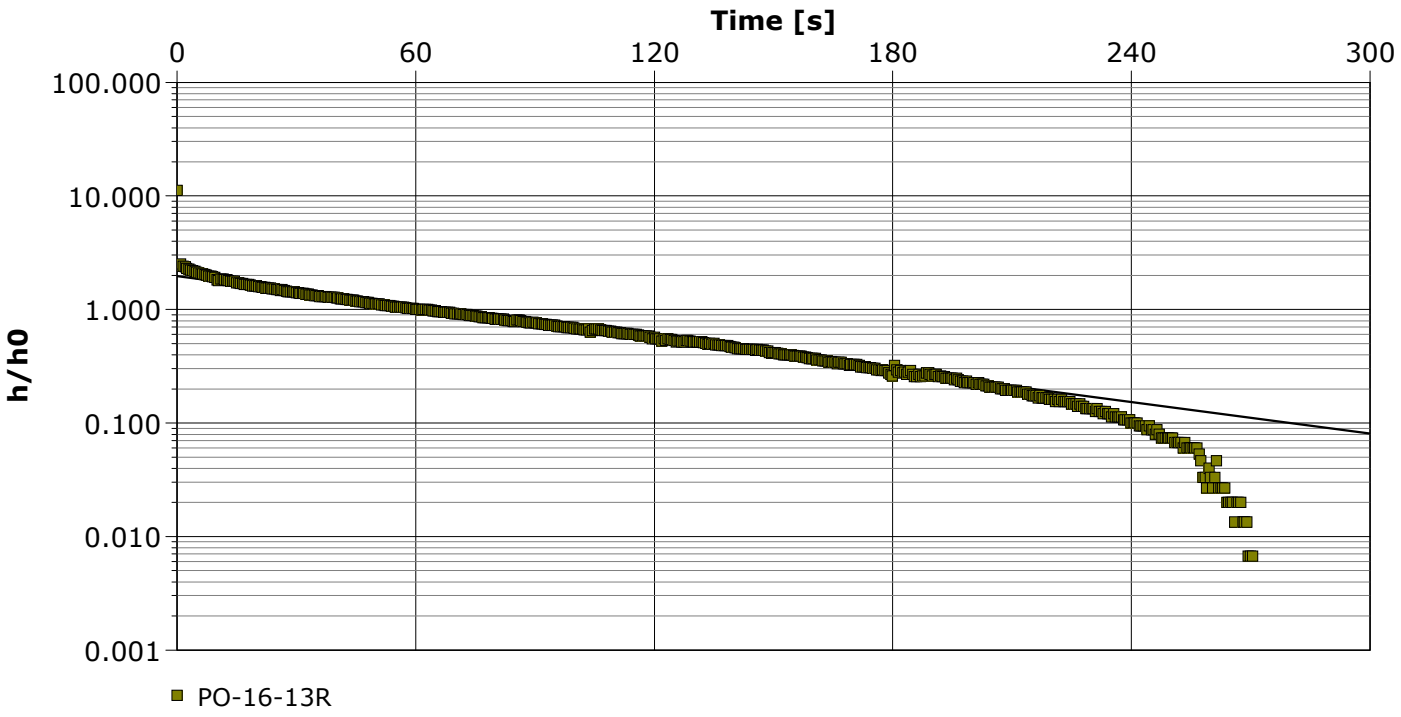
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-07R - Essai 2	Test Well: PO-16-07R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-15
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-07R	8.08×10^{-7}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

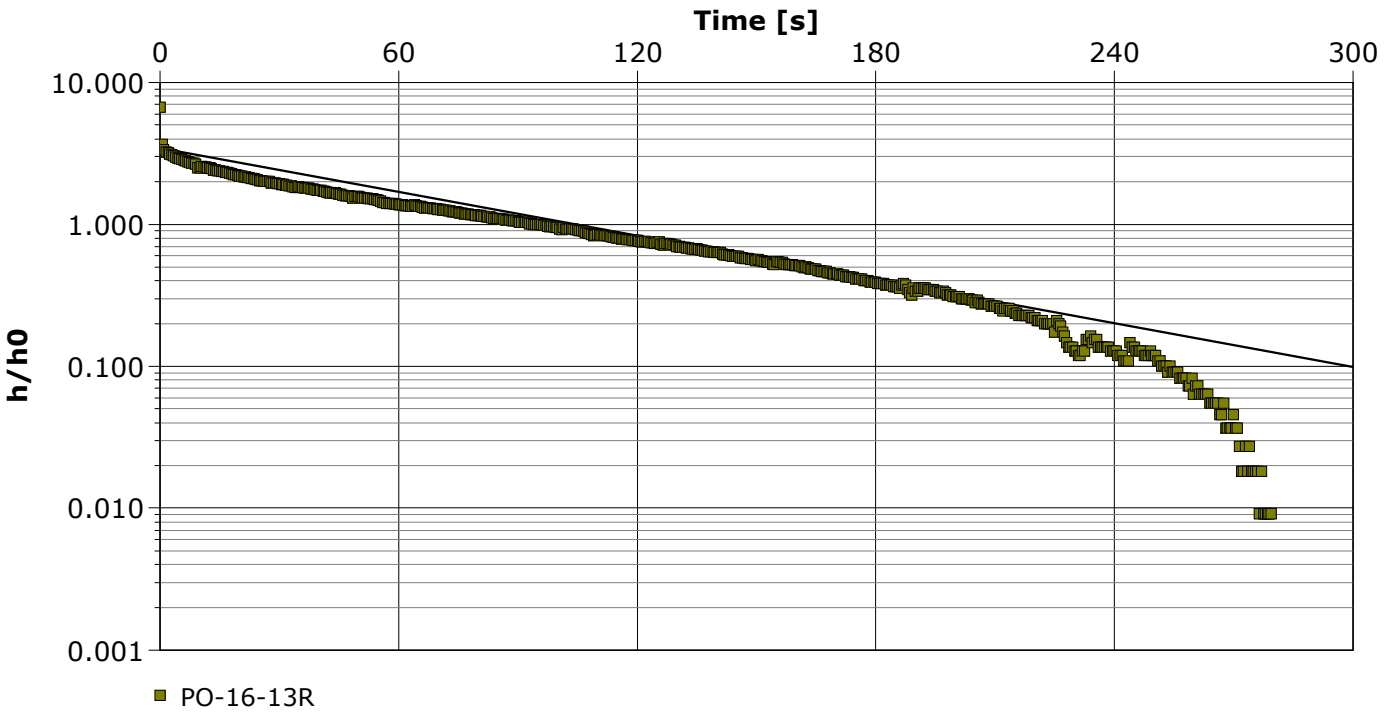
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-13R - Essai 1	Test Well: PO-16-13R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-13R	2.67×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

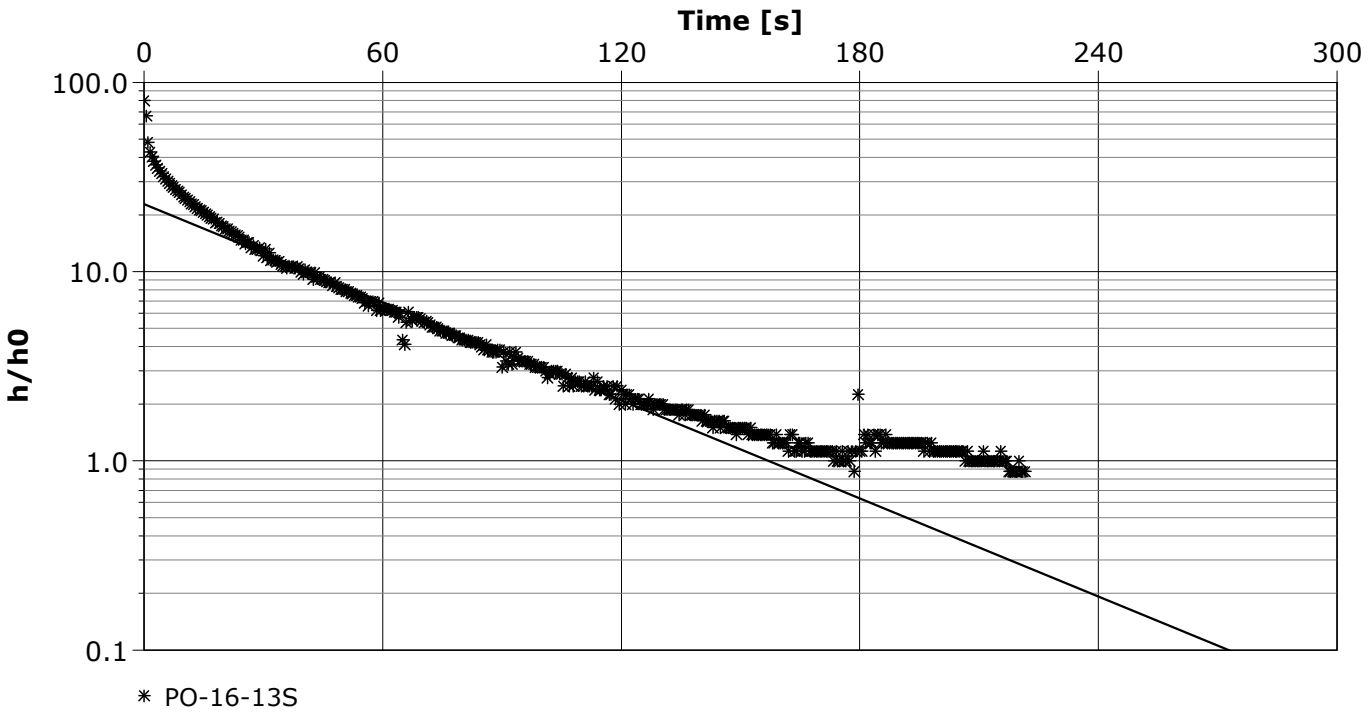
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-13R - Essai 2	Test Well: PO-16-13R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-13R	2.97×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

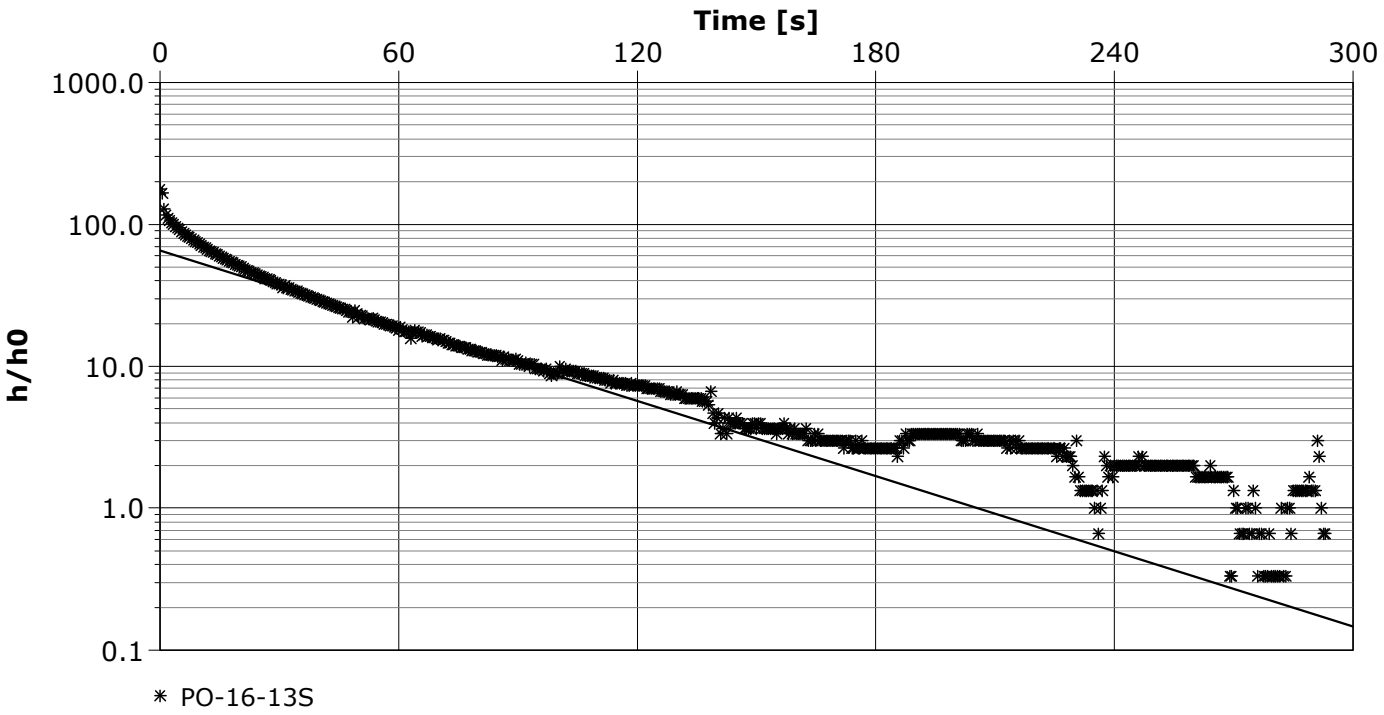
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-13S - Essai 1	Test Well: PO-16-13S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 3.74 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-13S	1.75×10^{-5}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

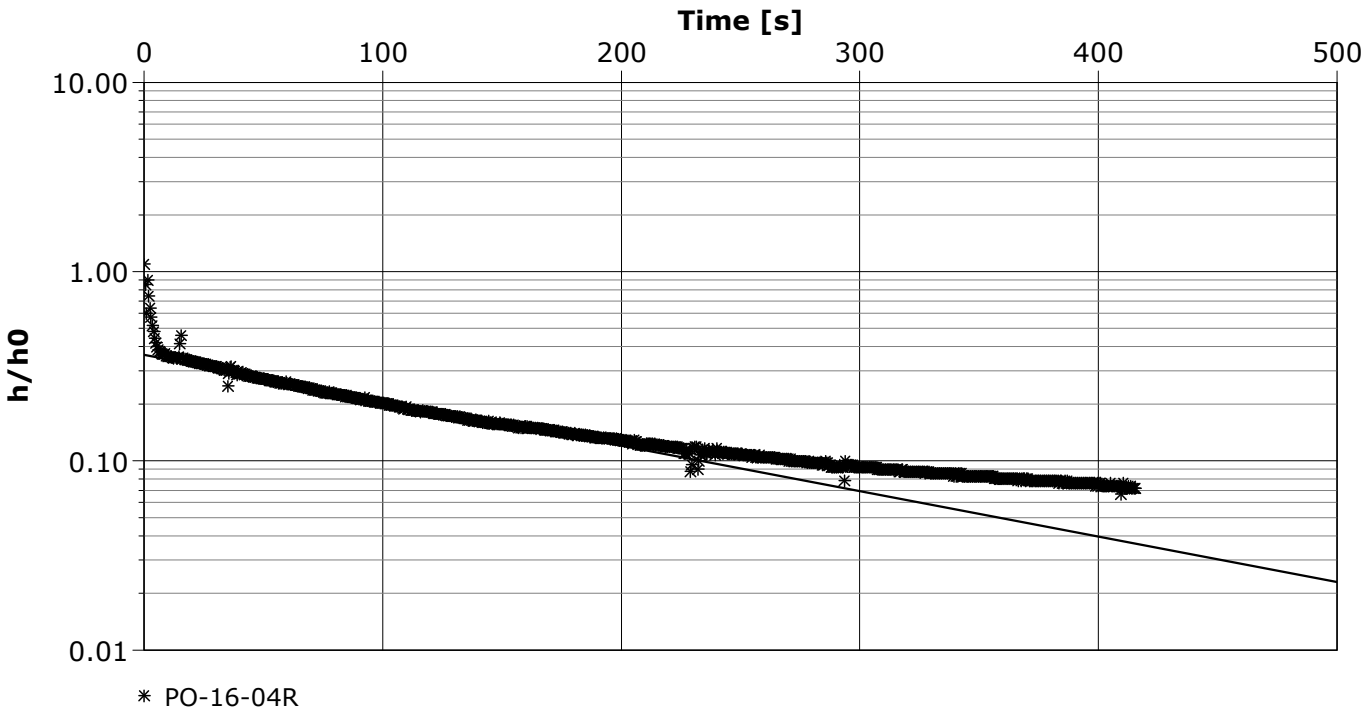
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-13S - Essai 2	Test Well: PO-16-13S
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 3.74 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-13S	1.78×10^{-5}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

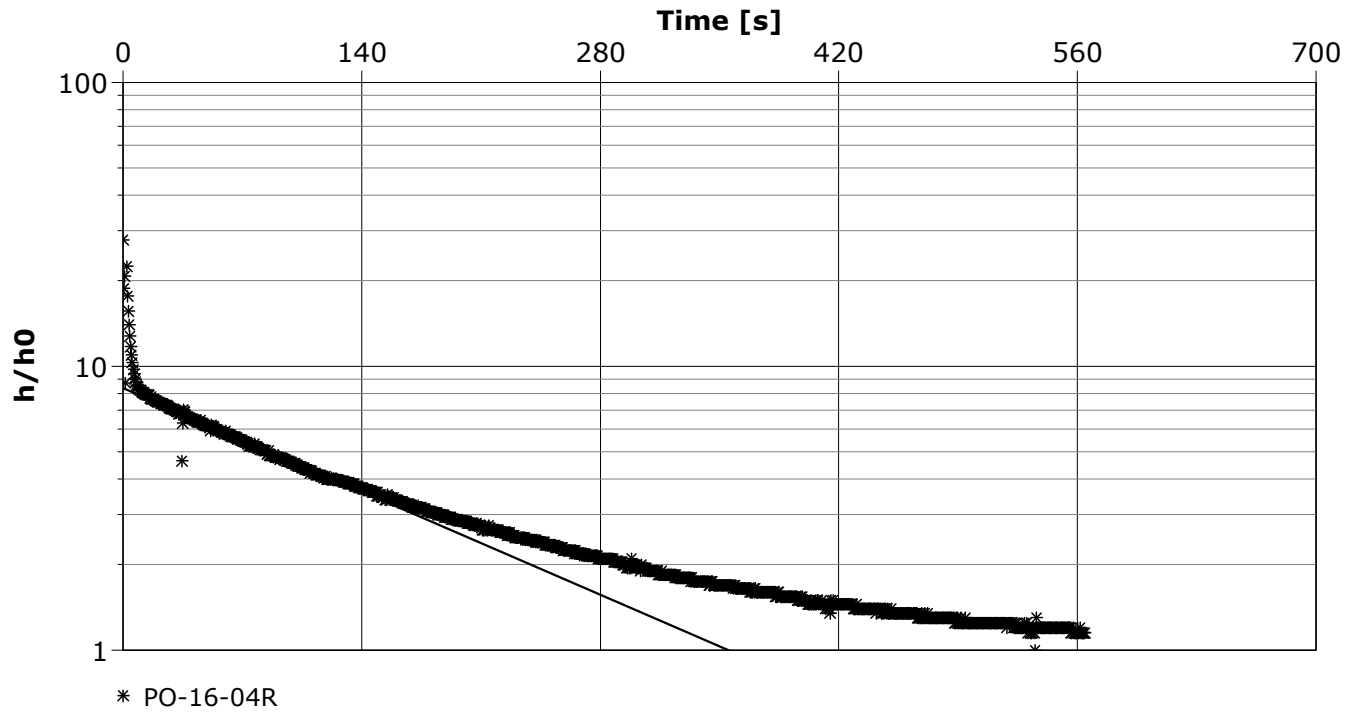
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-04R - Essai 1	Test Well: PO-16-04R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-04R	1.76×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

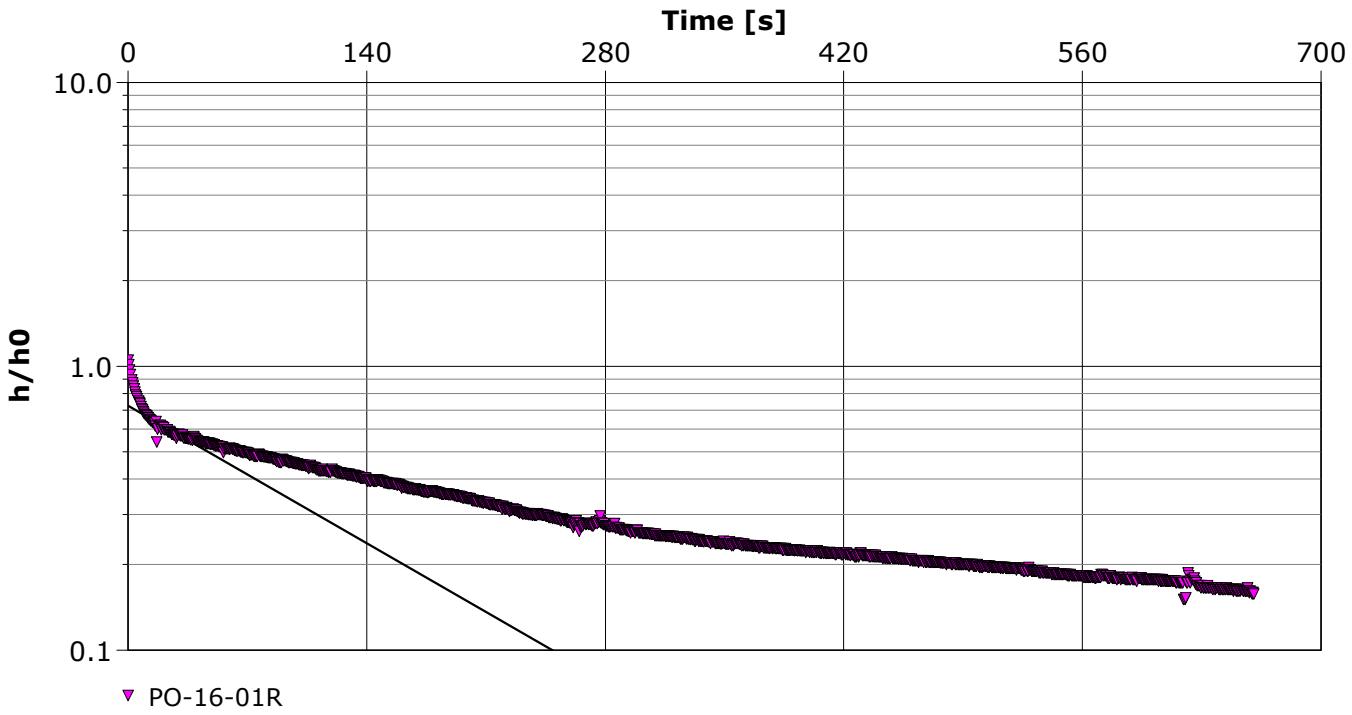
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-04R - Essai 3	Test Well: PO-16-04R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 3	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-04R	1.91×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

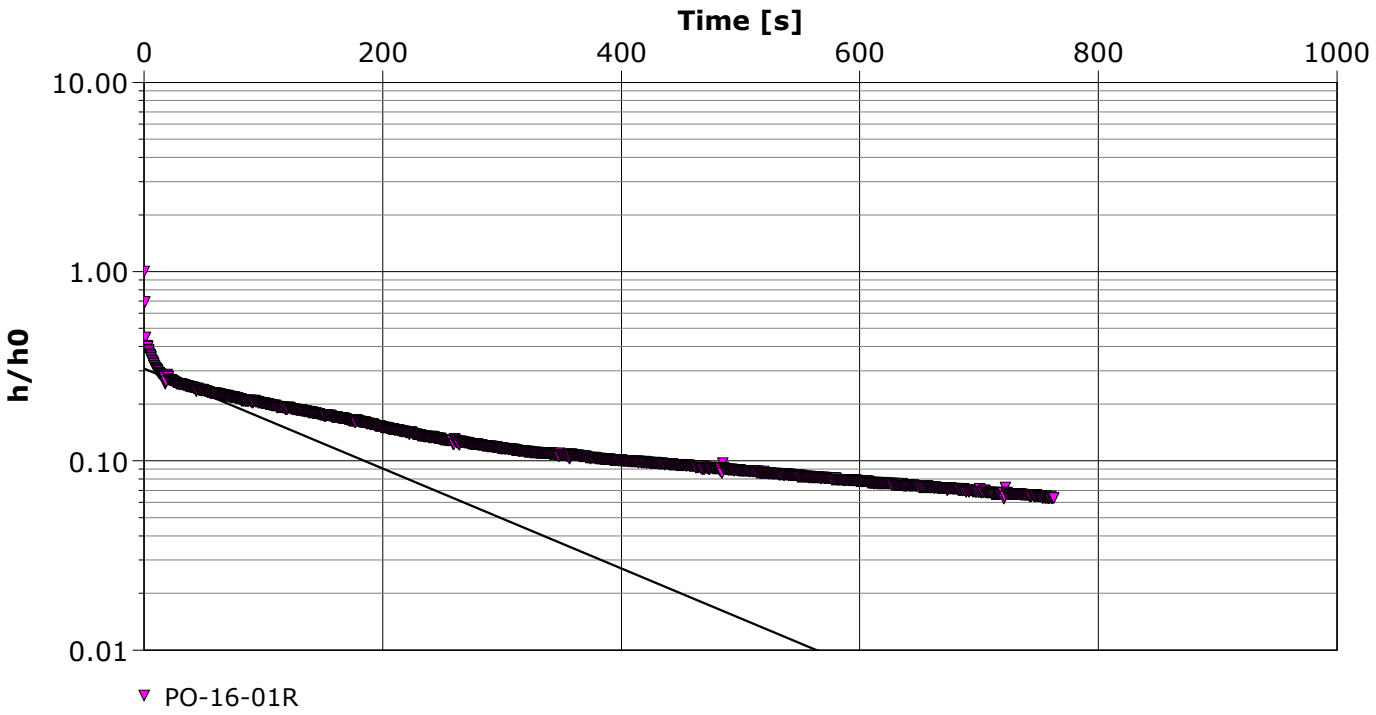
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-01R - Essai 1	Test Well: PO-16-01R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-01R	1.81×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

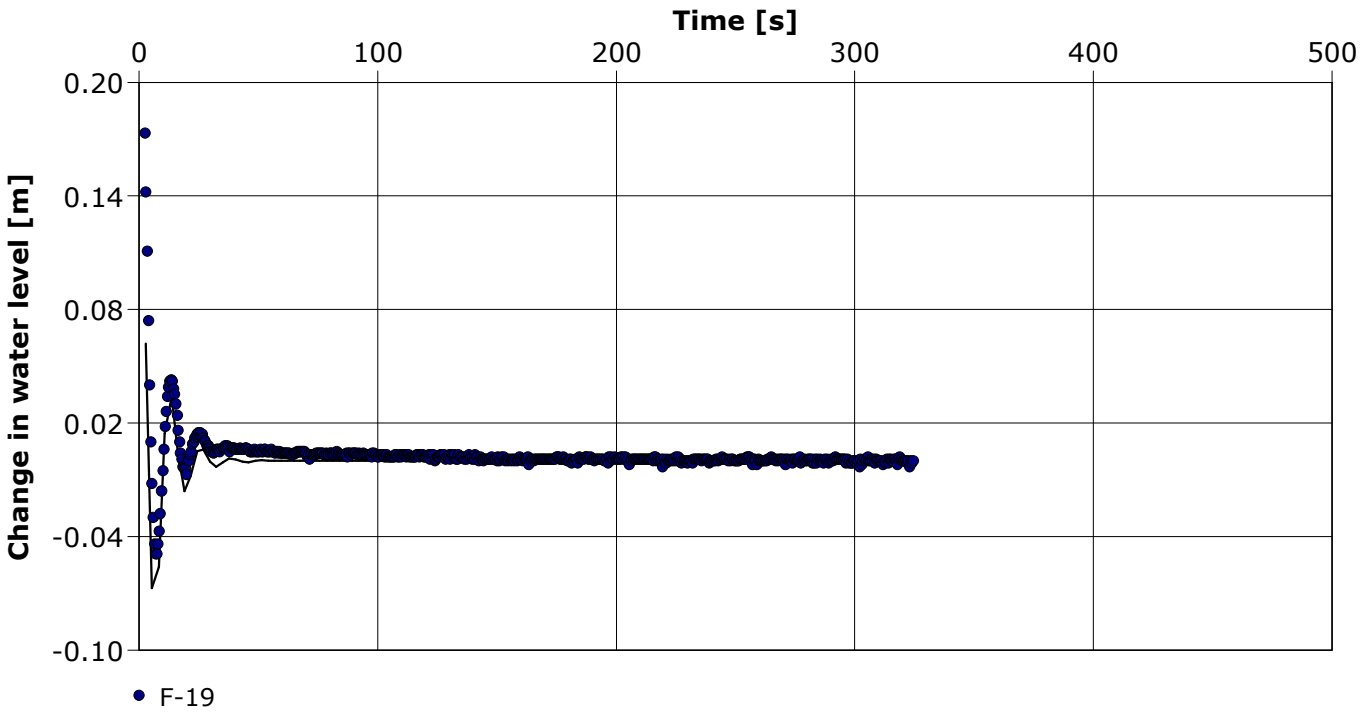
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-01R - Essai 2	Test Well: PO-16-01R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-11
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-25
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-01R	1.38×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

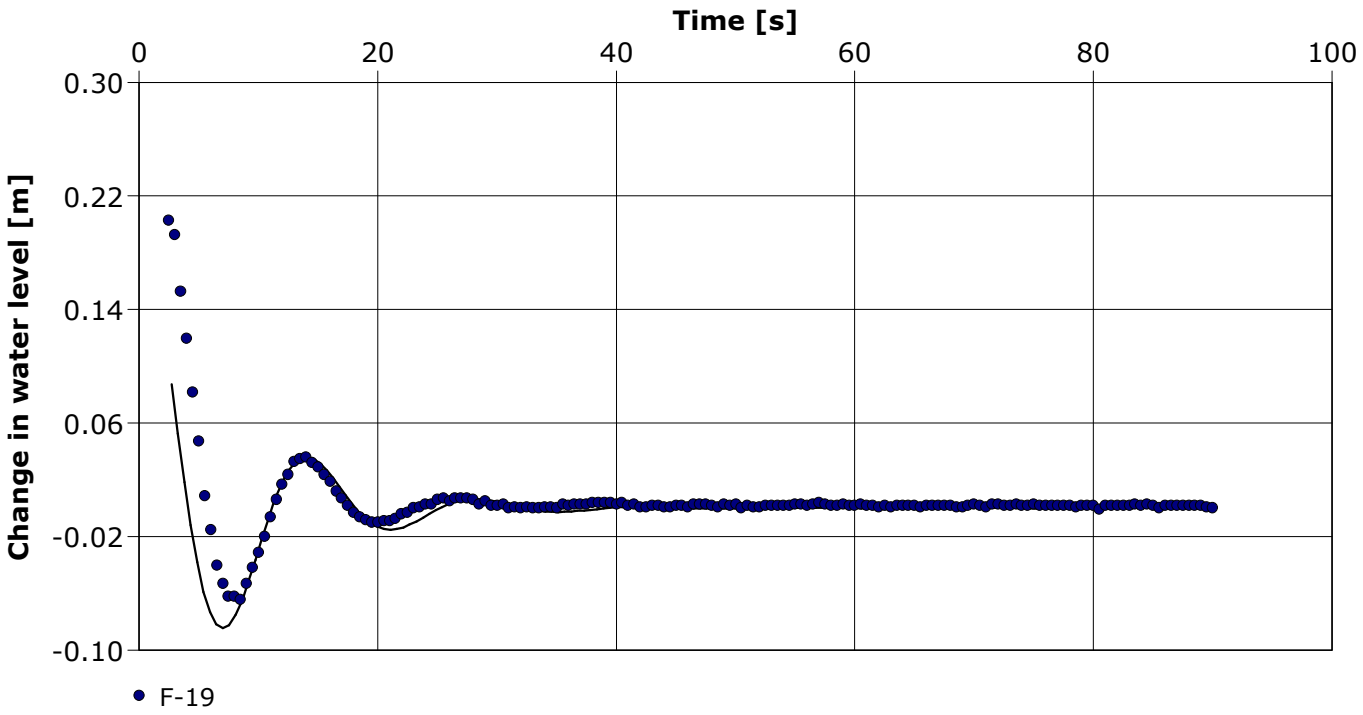
Location: Baie James	Slug Test: F-19 - Essai 2	Test Well: F-19
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Butler High-K				
Observation Well	tD/t	Hydraulic Conductivity m/s	CD	
F-19	5.03×10^{-1}	6.13×10^{-5}	4.89×10^{-1}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

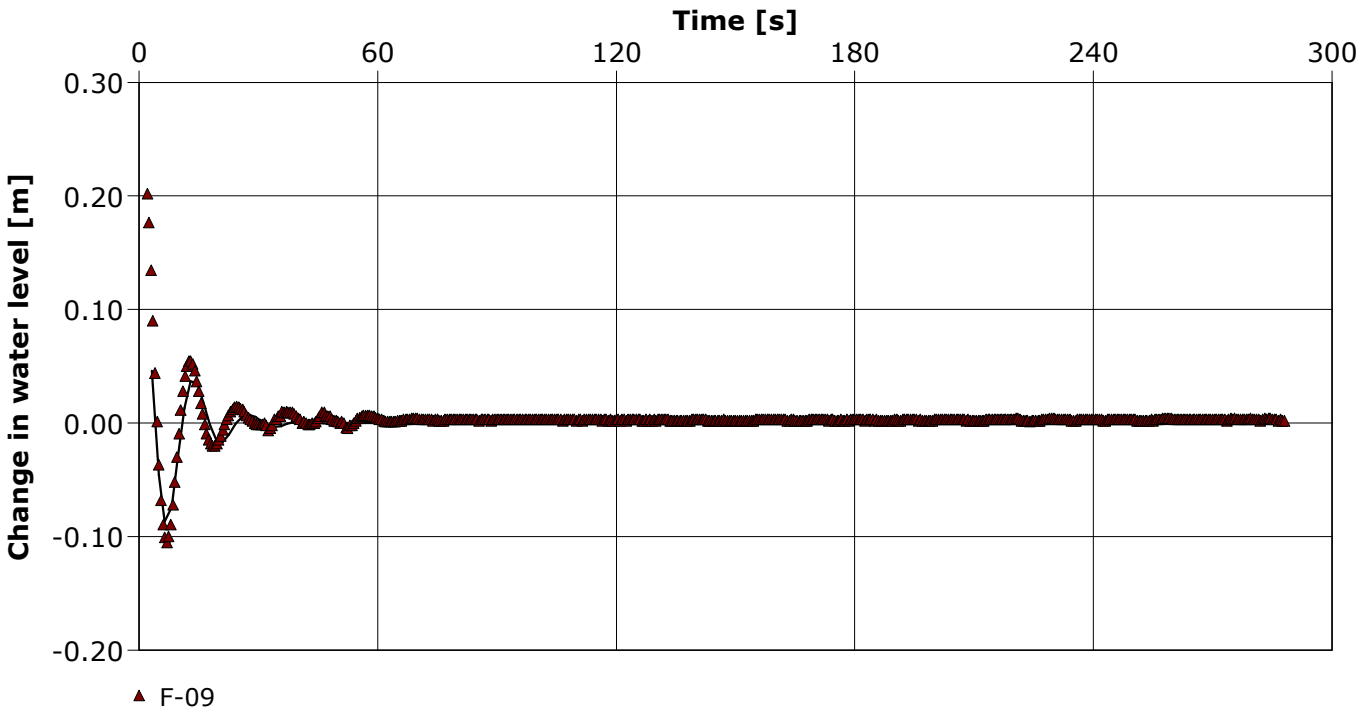
Location: Baie James	Slug Test: F-19 - Essai 1	Test Well: F-19
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Butler High-K				
Observation Well	tD/t	Hydraulic Conductivity m/s	CD	
F-19	4.64×10^{-1}	8.73×10^{-5}	5.27×10^{-1}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

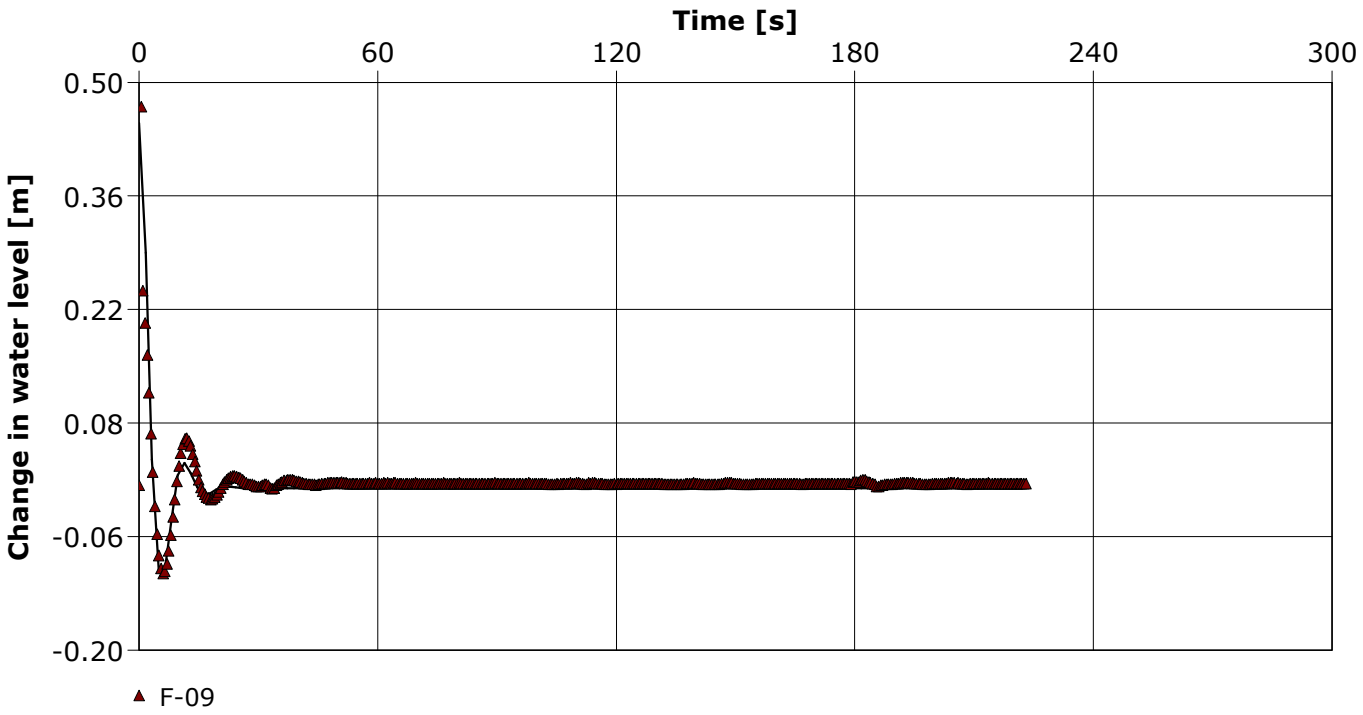
Location: Baie James	Slug Test: F-09 - Essai 1	Test Well: F-09
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Butler High-K				
Observation Well	tD/t	Hydraulic Conductivity m/s	CD	
F-09	4.75×10^{-1}	8.56×10^{-5}	5.05×10^{-1}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

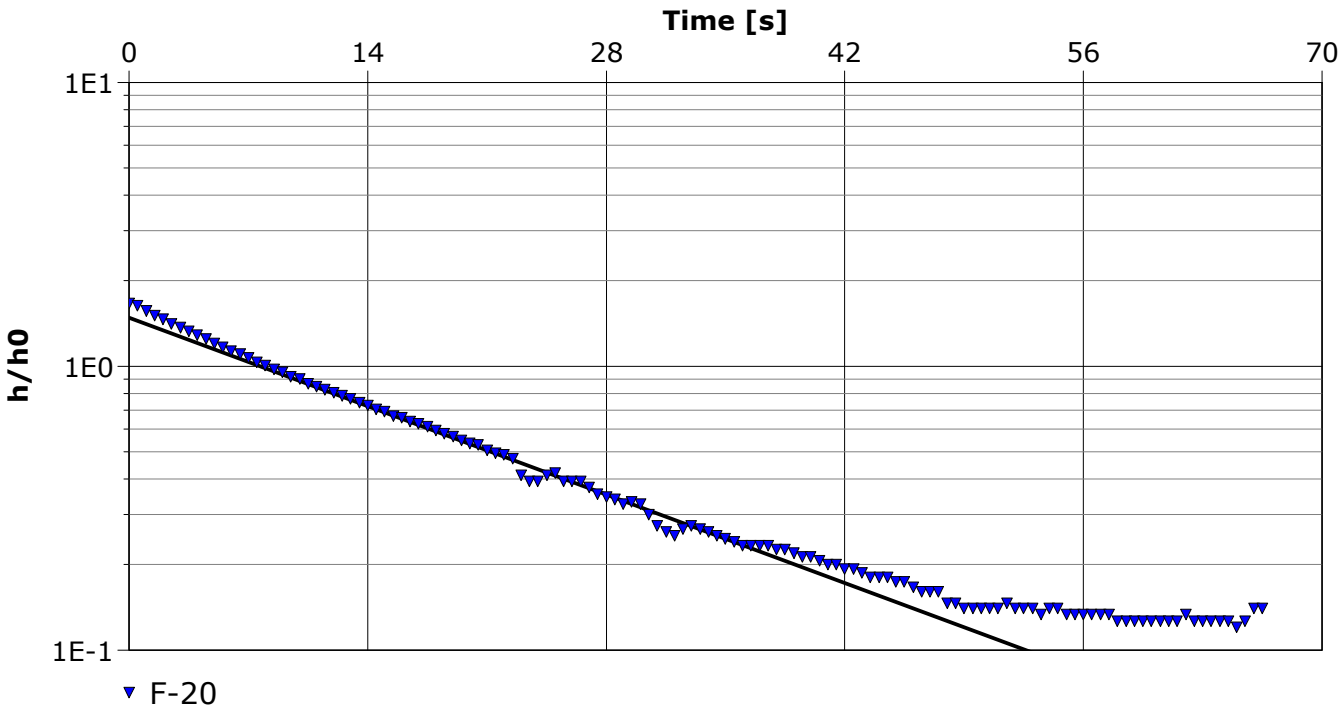
Location: Baie James	Slug Test: F-09 - Essai 2	Test Well: F-09
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Butler High-K				
Observation Well	tD/t	Hydraulic Conductivity m/s	CD	
F-09	6.10×10^{-1}	7.05×10^{-5}	7.87×10^{-1}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

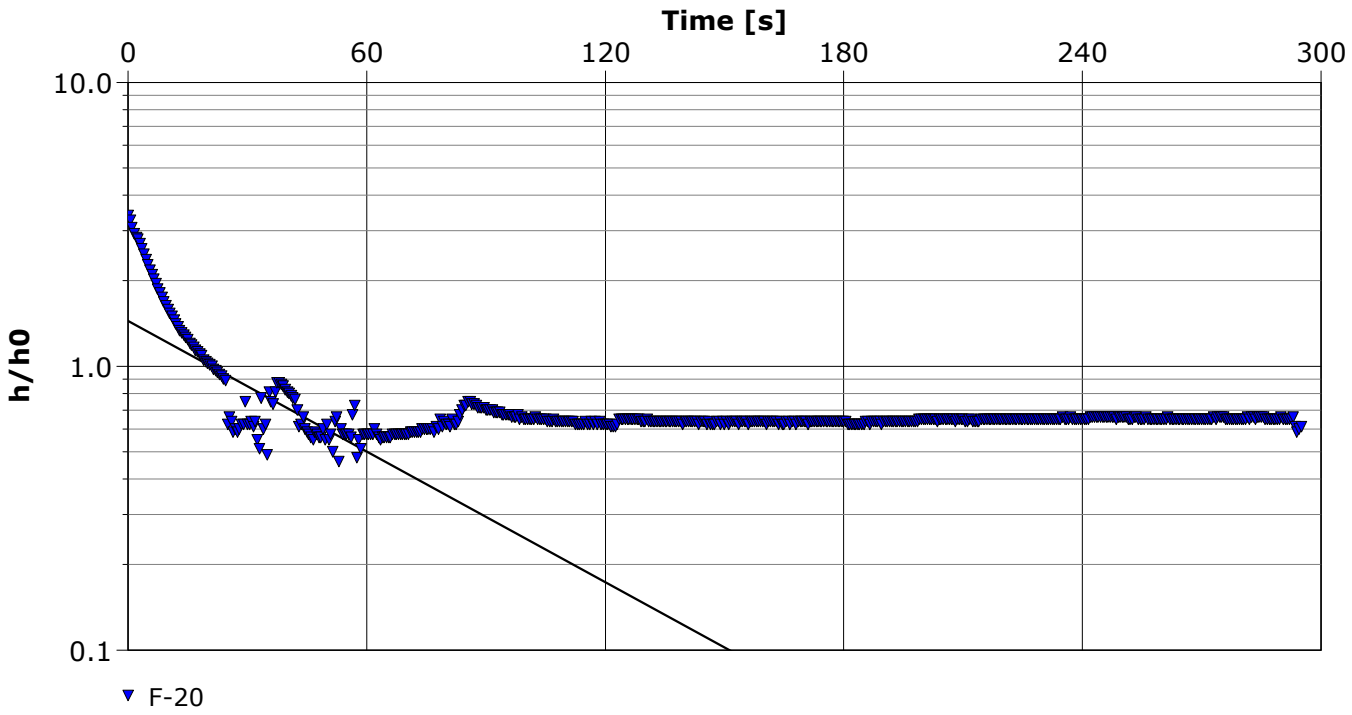
Location: Baie James	Slug Test: F-20 - Essai 1	Test Well: F-20
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
F-20	3.14×10^{-6}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

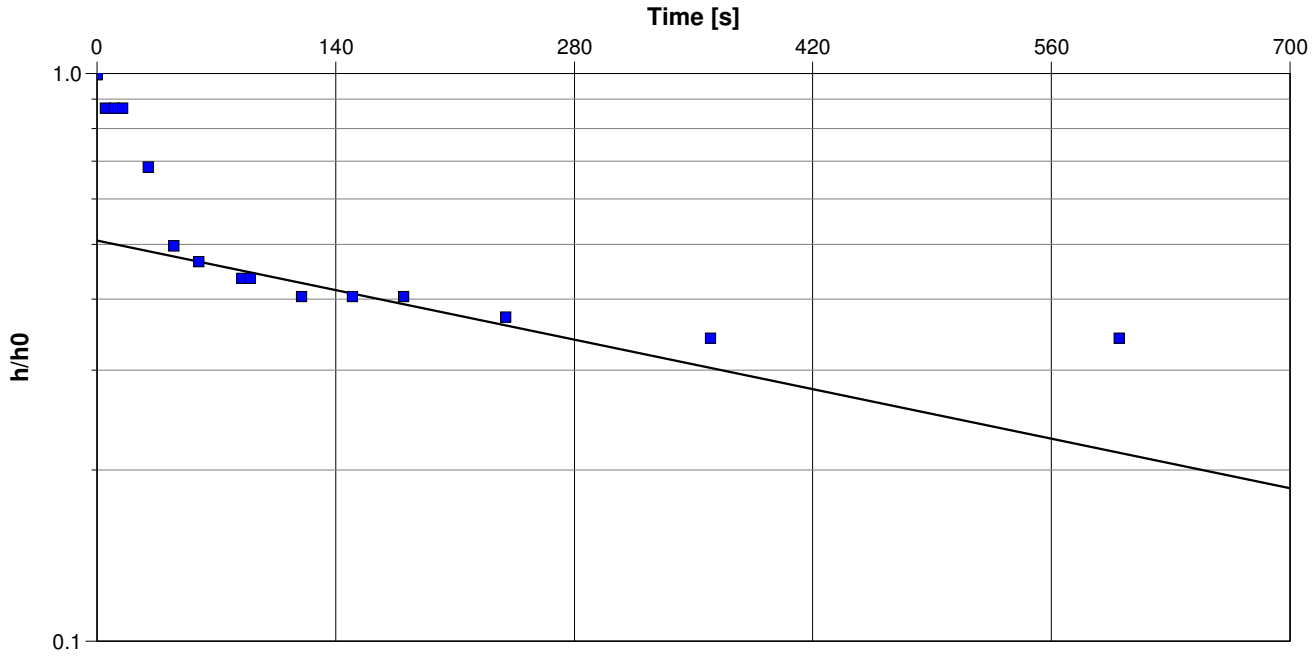
Location: Baie James	Slug Test: F-20 - Essai 2	Test Well: F-20
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
F-20	1.08×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

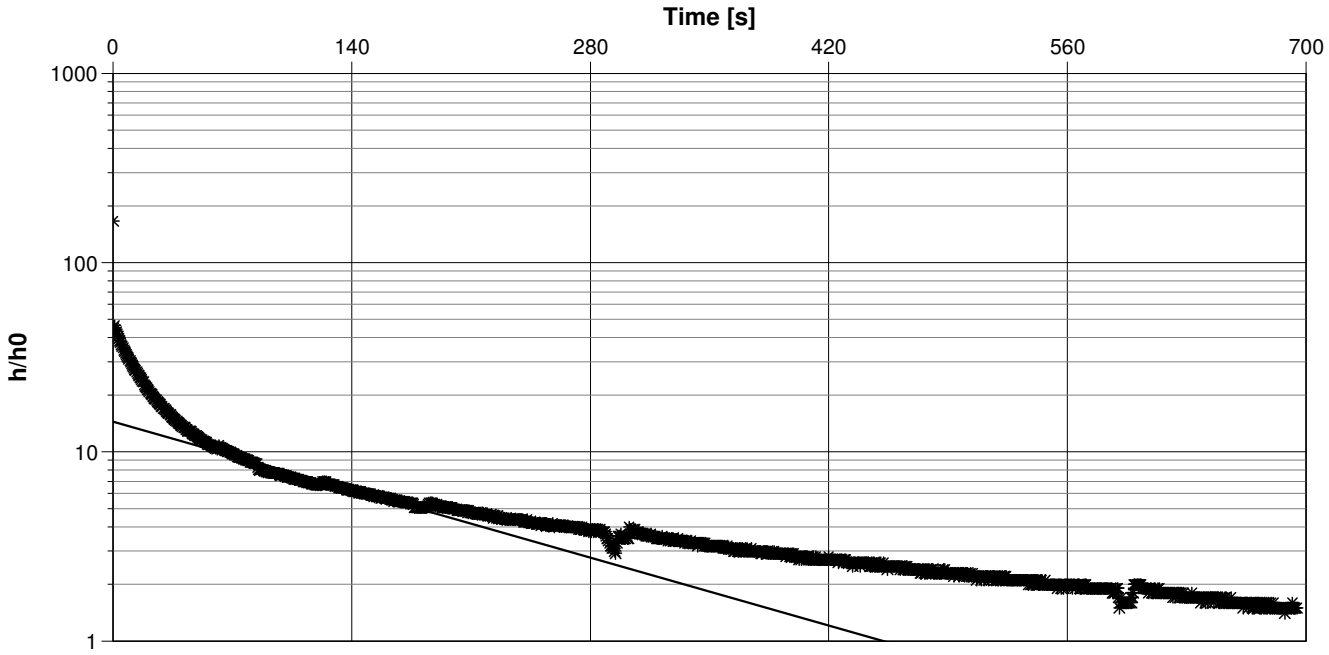
Location: Baie James	Slug Test: F-18 - Essai 1	Test Well: F-18
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-14
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
F-18	1.37×10^{-7}	

	Slug Test Analysis Report
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

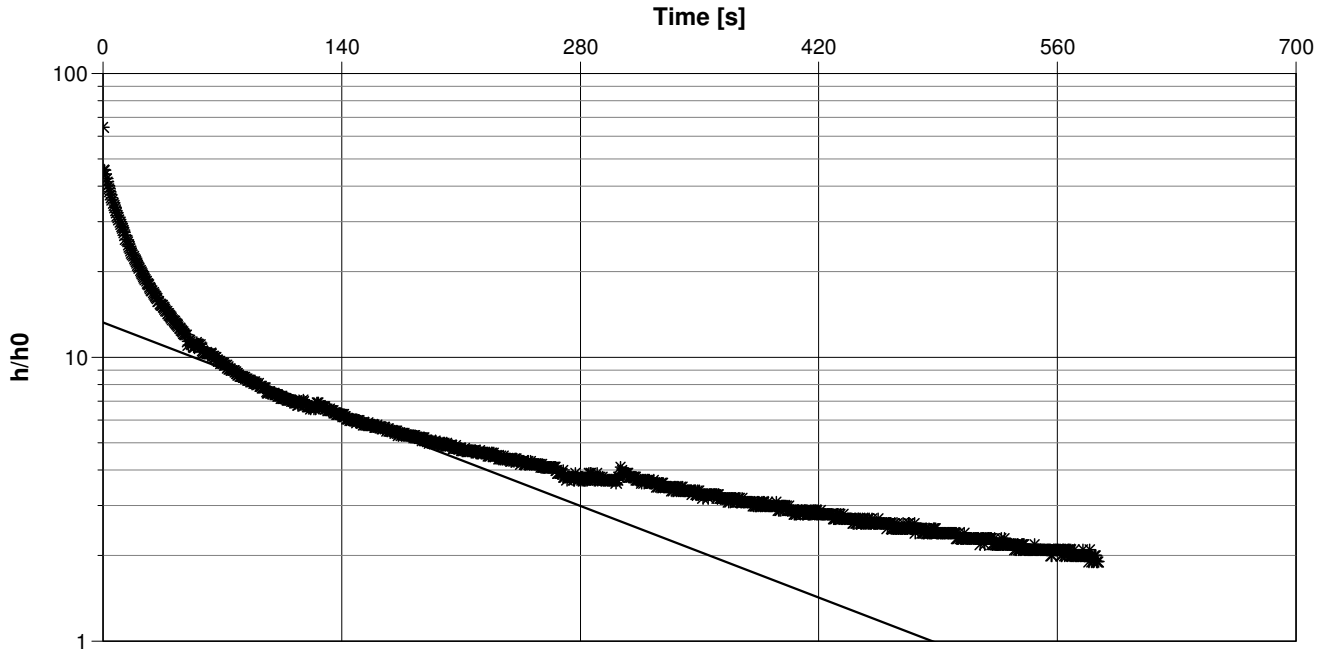
Location: Baie James	Slug Test: PO-16-14R - Essai 1	Test Well: PO-16-14R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 1	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-14R	1.51×10^{-6}	

wsp	**Slug Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Rose Lithium

Location: Baie James	Slug Test: PO-16-14R - Essai 2	Test Well: PO-16-14R
Test Conducted by:		Test Date: 2017-04-16
Analysis Performed by: Samuel Bottier	Essai 2	Analysis Date: 2017-04-26
Aquifer Thickness: 200.00 m		



Calculation using Bouwer & Rice		
Observation Well	Hydraulic Conductivity [m/s]	
PO-16-14R	1.36×10^{-6}	

ANNEXE

4

NOTE TECHNIQUE ESSAI DE POMPAGE ET ESSAIS LUGEON

Titre du projet :	Projet minier Rose lithium – tantale Territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James	
Objet :	Résultats des essais Lugeon et des essais de pompage, étude hydrogéologique, Projet minier Rose lithium-tantale	
No projet :	111-17853-01	
Destinataire :	M. Paul Bonneville, ing., directeur des opérations, CEC Jacqueline Leroux, conseillère en environnement, CEC	**Date :** 16 mai 2017

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

La Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés, qui comprennent 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du projet minier Rose lithium - tantale (« projet minier Rose ») est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le projet minier Rose fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (« LQE »), il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie-James et du Nord québécois* (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la *Convention de la Baie-James et du Nord québécois* (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (« ÉIE ») du projet minier Rose, une étude hydrogéologique sectorielle est requise afin de répondre à différentes exigences des instances gouvernementales.

Afin de déterminer les caractéristiques hydrogéologiques du secteur de la fosse, des essais Lugeon dans quatre trous d'exploration existants et des essais de pompage dans deux nouveaux puits de pompage ont été réalisés à l'hiver 2017 dans le secteur de la fosse.

Un essai de pompage a été effectué dans chacun des puits de pompage aménagés. Les résultats obtenus lors de ces essais serviront à évaluer les transmissivités, les conductivités hydrauliques et l'emmagasinement spécifique de l'aquifère. Ces valeurs seront par la suite utilisées pour les travaux de modélisation numérique.

Cette note technique vise donc à présenter la méthodologie et les résultats obtenus dans le cadre de ces essais de pompage. Les résultats seront également repris dans l'ÉIE.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les principaux objectifs de cette étude sont de :

- déterminer les caractéristiques géologique et hydrogéologique des dépôts meubles et du roc dans le secteur choisi pour l'aménagement de la fosse, incluant l'identification des principales zones de fractures (si présentes);
- évaluer préliminairement le débit de dénoyage de la fosse;
- évaluer la variation de la conductivité hydraulique du roc en profondeur dans le secteur de la fosse.

1.3 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales associées à l'hydrogéologie se rapportent à la zone d'étude restreinte qui est essentiellement associée à l'empreinte de la fosse à ciel ouvert. La carte 1 présente la localisation des puits de pompage aménagés ainsi que les forages d'exploration existants utilisés comme puits d'observation et ceux utilisés pour la réalisation des essais Lugeon dans le cadre du projet.

2 MÉTHODOLOGIE

Principalement, la méthodologie suivante a été suivie :

- préparer le programme de travail pour les essais Lugeon et le pompage;
- réaliser les essais Lugeon;
- réaliser les essais de pompage;
- évaluer les débits souterrains dans la fosse;
- rassembler les résultats obtenus suite à l'analyse des données obtenues lors des essais.

2.1 PROGRAMME DE TRAVAIL

Les essais Lugeon ont été réalisés entre le 1er et le 11 décembre 2016, alors que les essais de pompage se sont déroulés entre le 30 janvier et le 11 février 2017. La compagnie de forage André Roy était responsable de réaliser les essais Lugeon, alors que les Puisatiers Protech étaient responsables des forages des puits et de la réalisation des essais de pompage. Un technicien de WSP était également sur place lors de la réalisation des essais Lugeon et des essais de pompage afin de coordonner les travaux et d'effectuer le suivi piézométrique. Le sommaire des travaux effectués est résumé ci-après.

1er au 11 décembre 2016

- Réalisation des essais Lugeon avec obturateurs doubles dans 38 des 39 intervalles sélectionnés aux puits existants LR-10-47, LR- 10-93, LR-10-126 et LR-11 -158.

27 janvier au 29 janvier 2017

- Début de la réalisation du forage PP2.

30 janvier au 4 février 2017

- Fin du forage, implantation et développement du puits PP2 et réalisation, implantation et développement du puits PP1.
- Installation de sondes pour le suivi des niveaux d'eau dans le puits PP2 et dans les forages d'observation LR-11-157, LR-11-158, LR-11-164 et LR-11-165.

- Relevé du niveau piézométrique dans le puits et les forages cités précédemment ainsi que dans les forages LR-10-47, LR-10-81 et LR-10-93 avant le début des essais.
- Réalisation d'un essai de pompage par paliers d'une durée d'environ 6 heures au puits PP2 à l'aide d'une pompe installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol. Les débits moyens utilisés étaient de 30, 40 et 65 gallons par minute (« GPM »).
- Réalisation d'un essai de pompage d'une durée de 72 h au puits PP2. La pompe a été installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol et le débit de pompage a été maintenu à 60 GPM tout au long de l'essai.

5 au 11 février 2017

- Fin de l'essai de pompage de 72 h au puits PP2 et suivi des niveaux d'eau pendant la remontée.
- Installation de sondes pour le suivi des niveaux d'eau dans le puits PP1 (avant l'essai par paliers) et dans les forages d'observation LR-10-143, LR-11-147, LR-11-148 et LR-11-150 (pendant l'essai par paliers).
- Relevé du niveau piézométrique dans le puits et les forages cités précédemment avant le début des essais.
- Réalisation d'un essai de pompage par paliers d'une durée d'environ 6 heures au puits PP1 à l'aide d'une pompe installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol. Les débits moyens utilisés étaient de 30, 40 et 60 GPM.
- Réalisation d'un essai de pompage d'une durée de 72 h au puits PP1, suivi de mesure de la remontée du niveau d'eau. La pompe a été installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol et le débit de pompage a été maintenu à 60 GPM tout au long de l'essai.
- Relevé piézométrique à la fin des essais dans les deux puits de pompage (PP1 et PP2) et dans les forages d'observation LR-11-157, LR-11-158, LR-11-164 et LR-11-165, LR-10-47, LR-10-81 et LR-10-93, LR-10-143, LR-11-147, LR-11-148 et LR-11-150.

2.2 RÉALISATION D'ESSAI LUGEON

Les essais Lugeon ont été réalisés entre le 1er et le 11 décembre 2016 par la compagnie de forage André Roy et un technicien de WSP.

Les essais Lugeon permettent de déterminer les propriétés hydrauliques pour une zone ciblée et d'effectuer une diagraphie de la conductivité hydraulique dans un trou de forage. Ces essais ont été réalisés préalablement aux essais de pompage afin de permettre la sélection des emplacements finaux des deux puits de pompage.

L'essai Lugeon consiste à injecter de l'eau sous pression dans une cavité constituée d'une portion de forage de dimensions connues et à mesurer le débit d'injection pour différents paliers de pression pendant un temps donné.

Les essais Lugeon ont tous été réalisés dans des trous d'exploration ouverts au roc à l'aide du treuil de la foreuse et deux obturateurs espacés de 3 m. Ce type d'essai permet d'obtenir une vision globale des données de forage avant de sélectionner les horizons à caractériser.

Pour réaliser les essais, l'appareillage utilisé comprenait :

- un système de deux obturateurs d'une longueur de 1,5 m chacun. Le système est dilaté par injection d'air (azote) sous pression;
- un dispositif d'injection d'eau avec une pompe permettant un débit sous une pression de 0,5 MPa, un jeu de vannes pour réglage du débit et une réserve d'eau claire d'environ 1 m^3;

- un système de mesure avec un compteur volumétrique, un capteur de pression de l'eau injectée, une sonde permettant la mesure de la profondeur d'eau, un chronomètre et un capteur de la pression du fluide injecté dans l'obturateur.

Avant l'essai, il est important de mesurer initialement le niveau statique de l'eau. De plus, le ou les obturateurs doivent être gonflés à une pression suffisante pour assurer le confinement de la zone ciblée. Cette pression est généralement aux alentours de 250 Psi. La pression de gonflement doit être ajustée pour tenir compte de la pression d'eau dans le puits en ajoutant 1,4 Psi par mètre de colonne d'eau au-dessus de l'obturateur supérieur.

Durant l'essai, de l'eau est injectée dans le puits à différentes pressions d'injection. L'essai comprend trois paliers d'augmentation suivis de deux paliers de diminution de pression. Les paliers de pression varient généralement entre 0,2 et 1 MPa. Des mesures de débit sont réalisées toutes les minutes jusqu'à l'atteinte de trois mesures consécutives de même valeur. Un débit constant est représentatif d'un régime d'écoulement permanent.

Les résultats de chacun des paliers de pression sont analysés à l'aide de la méthode de Thiem. Cette équation intègre le débit mesuré d'injection, la pression d'injection et le rayon du trou de forage.

À la fin de l'application du dernier palier de pression, la valve d'injection d'eau est fermée afin de permettre à la pression appliquée de se dissiper. Le temps nécessaire à la dissipation de la pression est grandement influencé par la perméabilité du roc. Les résultats du suivi de dissipation de pression sont analysés à l'aide de l'équation de Copper-Jacob.

Le tableau 1 présente le sommaire des informations sur les forages et les essais Lugeon réalisés. Le choix des horizons testés a été réalisé en fonction des résultats de RQD (*Roc Quality Designation*). Les résultats des essais analysés sont présentés à la section 3. L'annexe 1 présente les résultats d'analyses détaillées des essais Lugeon pour chacun des puits.

Initialement, il était prévu de réaliser les essais de perméabilité avec obturateurs doubles dans quatre trous d'exploration existants (LR-11-158, LR-10-126, LR-10-47, LR-10-93). Il était prévu de cibler 10 intervalles par trous, dont 8 à 9 intervalles ayant des RQD très faibles et 1 à 2 intervalles avec un RDQ élevé.

Tableau 1 Sommaire des informations concernant les intervalles des essais de perméabilité avec obturateurs doubles qui ont été ciblés

Forage	Longueur totale du forage (m)	Intervalle ciblé (m)		RQD
		(m)	(m)	
LR-10-47	153	21	24	67
		30	33	60
		51	54	53
		57	60	50
		60	63	68
		69	72	77
		75	78	77
		99	102	58
		132	135	52
		143	146	58
LR-10-93	60	2	3	23
		3	6	70
		18	21	70
		21	24	47
		30	33	58
		39	42	50
		45	48	30
		48	51	43
		51	54	72
		57	60	80
LR-10-126	159	6	9	8
		15	18	17
		35	38	68
		54	57	30
		84	87	67
		108	111	42
		115	118	88
		119	121	45
LR-11-158	186	18	21	25
		45	48	65
		75	78	55
		90	93	80
		108	111	53
		123	126	67
		159	162	22
		165	168	32
		171	174	25
		183	186	0

2.3 FORAGE ET AMÉNAGEMENT DES PUITS

Le forage et l'aménagement des puits ont été réalisés entre le 27 janvier et le 4 février 2017 par la compagnie Les Puisatiers Protech. Les deux forages ont un diamètre de 250 mm sur les cinq premiers mètres et de 152 mm par la suite. Le tableau 1 présente les principales caractéristiques des puits de pompage aménagés et des trous d'exploration utilisés comme puits d'observation. La carte 1 présente la localisation des puits. L'annexe 2 présente les rapports de forage des puits de pompage.

Le développement des puits de pompage a été fait par injection d'air jusqu'à l'obtention d'une eau visuellement exempte de particules en suspension ou, à tout le moins, dont la turbidité est stable. Le développement d'un puits sert d'abord à éliminer les particules les plus fines se trouvant au niveau de la crépine et du massif filtrant ou du roc. De plus, le développement permet de restaurer partiellement ou en totalité les propriétés hydrauliques de la formation qui ont été altérées durant le forage et d'améliorer celles du massif filtrant, donc la circulation de l'eau entre la formation géologique et le puits.

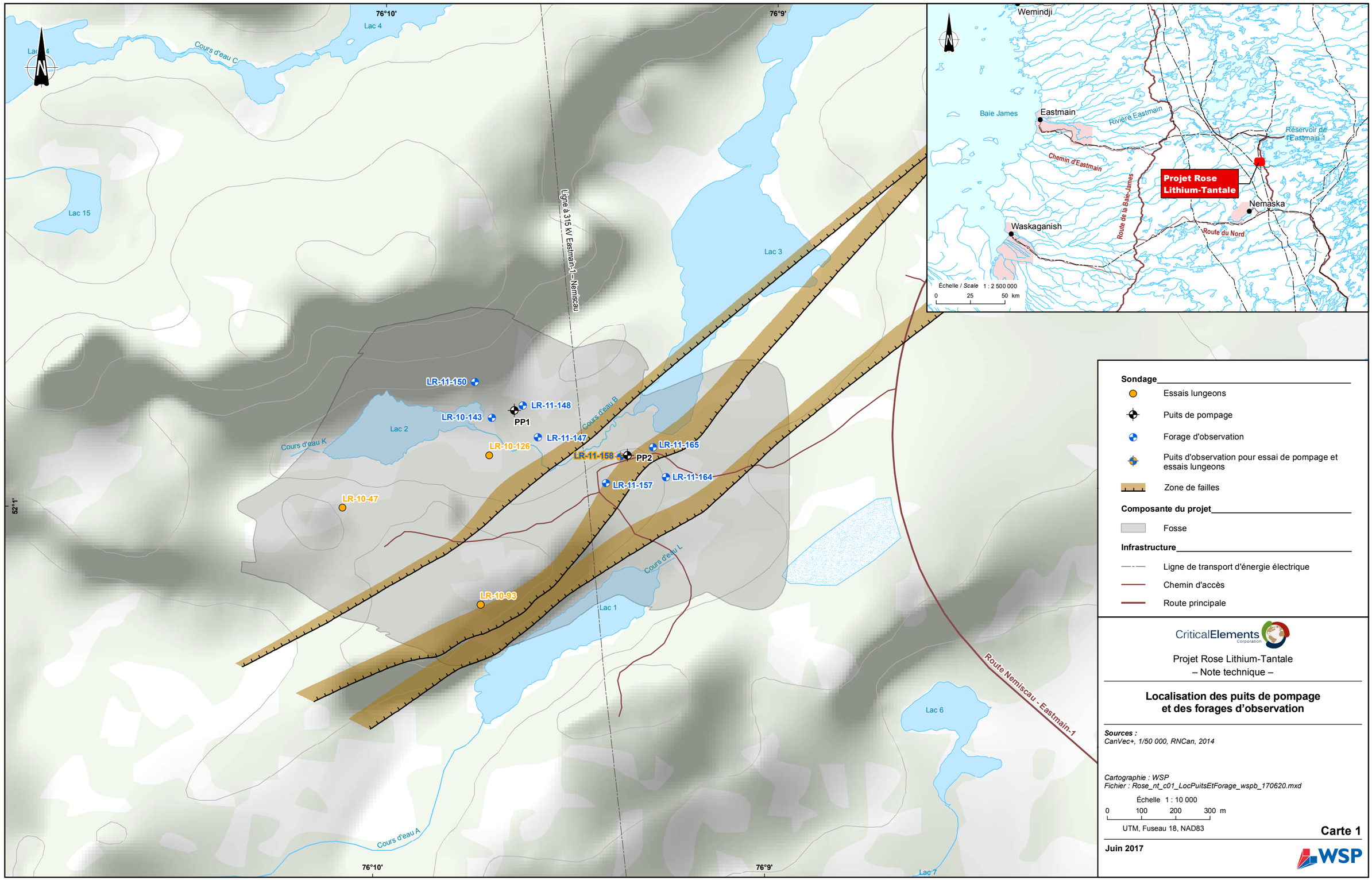
2.4 RELEVÉ DE NIVEAU D'EAU

Les relevés de niveau d'eau statique sont nécessaires pour établir la direction d'écoulement ainsi que les gradients hydrauliques. Les données d'élévation de la nappe sont par la suite utilisées pour créer une carte piézométrique. Les niveaux d'eau ont été mesurés aux puits d'observation à plusieurs reprises avant, durant et après les travaux.

Le tableau 2 présente les niveaux d'eau statique mesurés dans tous les puits avant le début des essais.

Tableau 2 Informations sur les niveaux piézométriques mesurés à partir des puits de pompage et des forages d'observation

Puits	Coordonnées (UTM, NAD 83)		Angle du forage	Azimut	Profondeur du forage (m)	Diamètre (mm)	Élévation du sol (m)	Profondeur du niveau d'eau p/r au sol (m)	Élévation piézométrique (m)	Date du relevé
	X (m)	Y (m)								
PP1	420338,08	5763831,87	90	-	226,8	152,4	292,7*	3,26	289,44*	2017-02-06
PP2	420667,69	5763700,38	90	-	182,9	152,4	293,32*	3,03	290,29*	2017-01-31
LR-10-143	420271,56	5763810,16	80	155,0	228,0	70	291,65	2,03	289,62	2017-02-06
LR-11-147	420406,22	5763753,1	75,5	152,0	225,0	70	289,75	0,7	289,05	2017-02-06
LR-11-148	420361,9	5763846,01	74	155,0	243,0	70	292,70	3,44	289,26	2017-02-06
LR-11-150	420222,73	5763914,69	76	152,0	276,0	70	296,07	6,18	289,89	2017-02-06
LR-11-157	420605,12	5763619,72	70	201,5	192,0	70	298,37	10,53	287,84	2017-01-31
LR-11-158	420647,8	5763695,59	70	204,0	186,0	70	291,81	3,85	287,96	2017-01-31
LR-11-164	420780,59	5763636,9	70	193,5	219,0	70	297,01	11,3	285,71	2017-01-31
LR-11-165	420742,45	5763724,03	75	208,0	201,0	70	201,00	3,67	286,19	2017-01-31
Forage d'observation	Puits de pompage	*Valeur indicative car les puits n'ont pas été arpentés								



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale
– Note technique –

Localisation des puits de pompage et des forages d'observation

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

Cartographie : WSP
Fichier : Rose_nt_c01_LocPuitsEtForage_wspb_170620.mxd

Échelle 1 : 10 000
0 100 200 300 m
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1

Juin 2017

WSP

2.5 ESSAI DE POMPAGE PAR PALIERS

Deux essais de pompage constitués de trois paliers d'une durée d'environ 2 heures chacun ont été effectués afin de déterminer le débit de pompage de l'essai longue durée et d'obtenir des valeurs de transmissivité. Lors des essais, des mesures fréquentes du niveau d'eau et du débit de pompage ont été prises afin de vérifier la progression du rabattement. Les profondeurs d'eau ont été mesurées manuellement à l'aide d'une sonde de niveau d'eau ainsi qu'à l'aide de capteurs de pression de type Levelogger (sonde digitale) installés dans le puits pompé et dans les forages d'observation. Pour chacun des paliers, les mesures manuelles aux puits de pompage ont été prises toutes les 30 secondes (pour 2 min), puis à toute les minutes (de 2 à 6 min), aux 2 minutes (de 6 à 20 min), aux 5 minutes (de 20 min à 1 heure) et aux 10 minutes (pour la dernière heure). Les sondes de lecture automatique ont été initialisées pour prendre des lectures toutes les trente secondes.

Une fois la pompe arrêtée, le suivi du niveau d'eau s'est poursuivi jusqu'à ce que la remontée de l'eau atteigne son niveau initial.

Les détails des débits de pompage et les rabattements obtenus lors des essais par paliers sont présentés au tableau 3.

Tableau 3 Description des essais par paliers

Puits	Date	Débit (GPM : m^3/h)			Rabattement mesuré en mètre (non stabilisé)		
		Palier 1	Palier 2	Palier 3	Palier 1	Palier 2	Palier 3
PP1	2017-02-06	30 GPM (6,8 m^3/h)	40 GPM (9,0 m^3/h)	60 GPM (13,6 m^3/h)	5,55	8,77	16,62
PP2	2017-02-01	30 GPM (6,8 m^3/h)	40 GPM (9,0 m^3/h)	65 GPM (14,8 m^3/h)	4,84	7,31	13,4

2.6 POMPAGE DE LONGUE DURÉE

Deux essais de pompage d'une durée de 72 heures ont été effectués entre le 2 et le 10 février 2017. Lors des essais, des mesures fréquentes du niveau d'eau et du débit de pompage sont prises afin de vérifier la progression du rabattement. Les profondeurs d'eau ont été mesurées dans le puits de pompage et quatre forages d'observation à l'aide de capteurs de pression de type Levelogger (sonde digitale) installés dans le puits. Des mesures de niveau d'eau manuelles ont également été effectuées régulièrement dans le puits de pompage ainsi que dans les forages d'observation. Les détails des deux essais sont présentés au tableau 4.

Tableau 4 Description des essais de pompage

Nom du puits	Profondeur du puits de pompage (m)	Début du pompage	Fin du pompage	Débit moyen pompé	Durée du pompage (h)	Rabattement final mesuré (m)	Puits d'observation
PP1	228,6	2017-02-07 8 h	2017-02-10 8 h 01	60 GPM (13,6 m^3/h)	72	20,24	LR-10-143 LR-11-147 LR-11-148 LR-11-150
PP2	182,9	2017-02-02 7 h 45	2017-02-05 7 h 46	60 GPM (13,6 m^3/h)	72	17,36	LR-11-157 LR-11-158 LR-11-164 LR-11-165

2.7 ANALYSE ANALYTIQUE DU DÉBIT DE DÉNOYAGE DE LA FOSSE

L'évaluation des débits d'eau souterraine s'infiltrant dans la fosse à ciel ouvert peut être effectuée selon plusieurs méthodes analytiques. La méthode choisie permet d'obtenir une estimation des débits anticipés en fonction de la configuration de la fosse, des propriétés hydrauliques de la formation rocheuse ainsi que de la recharge estimée.

L'estimation a donc été réalisée à partir de l'équation analytique présentée par Marinelli et Niccoli (2000). L'évaluation tient compte de l'eau souterraine provenant des parois ainsi que du fond de la fosse. Les hypothèses principales sont les suivantes pour le modèle conceptuel :

- La diminution du niveau piézométrique diminue l'épaisseur de la zone saturée de la formation rocheuse et crée un apport d'eau vers la fosse.
- Par rapport aux infiltrations le long des parois, la majorité des arrivées d'eau se fait par le fond de la fosse.
- Le roc sous la fosse est considéré comme semi-infini et il n'existe pas de limite imperméable en profondeur.
- Le régime permanent a été atteint dans le secteur de la fosse. Cette hypothèse est possible pour des formations ayant des conductivités hydrauliques élevées à moyennes ou lorsque la durée d'excavation de la fosse est supérieure à un an.

Pour les calculs, les débits arrivant à la fosse sont divisés en deux zones. La zone 1 se situe au-dessus du fond de la fosse et représente donc les arrivées d'eau le long des parois. La zone 2 se situe sous la zone 1 et se poursuit sous la fosse, elle représente donc les arrivées d'eau par le fond de la fosse.

2.7.1 Solution analytique – Zone 1

La solution analytique de la zone 1 considère un écoulement radial en régime permanent, dans une nappe non confinée avec une distribution de la recharge uniforme. Les hypothèses additionnelles de cette solution sont les suivantes :

- Les parois de la fosse sont assimilées à un cylindre circulaire droit.
- L'écoulement de l'eau souterraine est horizontal. L'approximation de Dupuit-Forchheimer (McWhorter and Sunada, 1977) est utilisée afin de tenir compte de la variation de l'épaisseur de la zone saturée due à la diminution du niveau de la nappe.
- Le niveau piézométrique initial (avant exploitation) est approximativement horizontal.
- Avec l'infiltration en surface, la distribution de la recharge sur la zone est uniforme. Toute la recharge située dans le rayon d'influence de la fosse est supposée alimenter la fosse.
- L'écoulement vers la fosse est symétrique.

Les équations utilisées sont les suivantes :

$$(1) \qquad ho = \sqrt{hp^2 + \frac{W}{Kh}\left[ro^2 ln\left(\frac{ro}{rp}\right) - \frac{(ro^2 - rp^2)}{2}\right]}$$

$$(2) \qquad Q1 = W\pi(ro^2 - rp^2)$$

h_o = la hauteur d'eau initiale à partir du fond de la fosse

h_p = la hauteur d'eau à partir du fond de la fosse dans la paroi

W = Recharge estimée

Kh = conductivité hydraulique de la formation rocheuse (horizontale)

r_o = le rayon d'influence à partir du centre de la fosse

r_p = la rayon de la fosse

Q1 = débit d'eau souterraine provenant des parois

2.7.2 Solution analytique – Zone 2

La solution analytique de la zone 2 est basée sur un écoulement en régime permanent et un rabattement uniforme sur le fond de la fosse. Cette solution est basée sur les hypothèses suivantes :

- La charge hydraulique initiale est uniforme sur la zone 2. Elle est égale à l'élévation de la nappe dans la zone 1.
- La charge au fond de la fosse est égale à l'élévation du fond de la fosse lorsque celle-ci est dénoyée ou à l'élévation du lac dans la fosse.
- L'écoulement vers le fond de la fosse est symétrique.
- L'aquifère rocheux présente une anisotropie et les axes principaux sont horizontaux et verticaux.

Les équations utilisées sont les suivantes :

$$(1) \qquad Q2 = 4rp\left(\frac{Kh2}{m2}\right)(ho - d)$$

$$(2) \qquad m2 = \sqrt{\frac{Kh2}{Kv2}}$$

Q2 = débit d'eau souterraine provenant du fond de la fosse

D =épaisseur d'eau dans le lac de la fosse (si présent)

Kh = conductivité hydraulique horizontale

Kv = conductivité hydraulique verticale

3 RÉSULTATS

3.1 ESSAIS LUGEON

Les tableaux 5 à 8 présentent les résultats de conductivité hydraulique obtenus à partir des essais Lugeon et les analyses détaillées sont insérées à l'annexe 1.

L'intervalle des valeurs obtenues lors des essais Lugeon met de l'avant une variation de la conductivité hydraulique du roc avec des zones plus perméables (zone fracturée), ayant des conductivités hydrauliques plus élevées (10^{-6} m/s)et des zones moins perméables avec des conductivités hydrauliques comprises entre 10^{-7} et 10^{-8} m/s. Les résultats des intervalles fracturés sélectionnés ne semblent pas indiqués de diminution de la perméabilité en profondeur. Des intervalles avec des conductivités hydrauliques de 10^{-6} m/s ont été observés à des profondeurs de 30, 50, 100 et 120 m.. De plus, il n'a pas été possible d'atteindre la zone très fracturée du puits LR-11-158 se trouvant en dessous de 183 m de profondeur.

Aussi, des flux nuls ont été observés dans 9 intervalles sélectionnés. Ainsi, bien qu'une valeur faible de RQD soit un bon indicateur du nombre de cassures/fracturation sur un intervalle donné cela ne garantit pas que celles-ci soient toutes interconnectées par un réseau de fracture participant à l'écoulement souterrain. La réalisation d'un essai de pompage permet de précise l'interconnexion des fractures à une plus grande échelle.

Tableau 5 Conductivité hydraulique obtenue à partir des essais Lugeon – LR-10-47

Forage	Longueur totale du forage	Profondeur verticale corrigée	Intervalle ciblé		RQD	Conductivité hydraulique
	(m)	(m)	(m)	(m)		Injection (m/s)
LR-10-47	153	150.68	21	24	67	débit nul
			30	33	60	2,49E-06
			51	54	53	1,88E-06
			57	60	50	1,74E-06
			60	63	68	2,86E-07
			69	72	77	7,25E-07
			75	78	77	2,45E-08
			99	102	58	7,57E-07
			132	135	52	1,66E-07
			143	146	58	débit nul
					min	2,45E-08
					max	2,49E-06
					moyenne	5,18E-7

Tableau 6 Conductivité hydraulique obtenue à partir des essais Lugeon – LR-10-93

Forage	Longueur totale du forage	Profondeur verticale corrigée	Intervalle ciblé		RQD	Conductivité hydraulique
						Injection
	(m)	(m)	(m)	(m)		(m/s)
LR-10-93	60	0,00	2	3	23	débit nul
			3	6	70	débit nul
			18	21	70	1,53E-06
			21	24	47	2,36E-06
			30	33	58	5,20E-07
			39	42	50	débit nul
			45	48	30	6,57E-07
			48	51	43	6,95E-07
			51	54	72	7,62E-07
			57	60	80	7,51E-07
					min	5,20E-07
					max	2,36E-06
					moyenne	9,03E-07

Tableau 7 Conductivité hydraulique obtenue à partir des essais Lugeon – LR-10-123

Forage	Longueur totale du forage	Profondeur verticale corrigée	Intervalle ciblé		RQD	Conductivité hydraulique
						Injection
	(m)	(m)	(m)	(m)		(m/s)
LR-10-126	159	0,00	6	9	8	débit nul
			15	18	17	débit nul
			35	38	68	2,33E-06
			54	57	30	8,41E-07
			84	87	67	1,30E-06
			108	111	42	6,65E-07
			115	118	88	9,34E-07
			119	121	45	1,02E-06
					min	6,65E-07
					max	2,33E-06
					moyenne	1,08E-06

Tableau 8 Conductivité hydraulique obtenue à partir des essais Lugeon – LR-10-158

Forage	Longueur totale du forage	Profondeur verticale corrigée	Intervalle ciblé		RQD	Conductivité hydraulique
	(m)	(m)	(m)	(m)		INJECTION (m/s)
LR-11-158	186	0,00	18	21	25	4,49E-07
			45	48	65	1,23E-06
			75	78	55	débit nul
			90	93	80	débit nul
			108	111	53	7,92E-07
			123	126	67	5,54E-07
			159	162	22	débit nul
			165	168	32	3,98E-07
			171	174	25	débit nul
			183	186	0	trou obstrué
					min	3,98E-07
					max	1,23E-06
					moyenne	6,26E-07

3.2 ESSAIS DE POMPAGE

Des essais de pompage ont été réalisés à partir des deux nouveaux puits de pompage PP1 et PP2 aménagés dans le secteur de la fosse. Le puits PP1 a été aménagé pour atteindre la zone la plus profonde anticipée de la fosse qui se trouve dans un secteur où les valeurs de RDQ sont faibles en profondeur (>180m), alors que le puits PP2 a été aménagé pour intercepter l'une des deux zones de failles subverticales situées dans le secteur sud de la fosse. Le tableau 9 résume les venues d'eau importantes observées.

Tableau 9 Venues d'eau importantes observées

Puits	Profondeur (m)		débit GPM	débit m^3/h
PP1	30,40		2	0,45
	38,50	39,50	15	3,41
	207,30	213,40	25	5,86
PP2	8,80		2	0,45
	86,00	88,0	66,7	15,5

Il est possible que la venue d'eau de 67 GPM à 86 m du puits PP2 corresponde à une des trois zones de failles identifiées dans le modèle lithostructural réalisé par InnovExplo (2017).

3.2.1 Hypothèses

Les analyses des essais de pompage par paliers et longue durée ont été réalisées avec le logiciel Aquifer Test. Pour chaque essai, lorsque c'était possible, plusieurs méthodes d'analyses ont été utilisées.

3.2.2 Solution de Theis

Cette solution proposée par Theis (1935) considère que le puits est vertical et pénètre totalement un aquifère à nappe captive, horizontale, isotrope et infinie en étendue.

La solution de Theis est valable dans les conditions suivantes :

- l'aquifère horizontal est homogène, isotrope, infini et d'épaisseur constante; ses paramètres hydrauliques (transmissivité (« T ») et coefficient d'emmagasinement (« S ») sont constants;
- l'aquifère est à nappe captive;
- le puits de pompage pénètre totalement l'aquifère et son diamètre est très petit;
- toute l'eau pompée provient du stockage de l'aquifère;
- le puits pompé est à débit constant;
- l'écoulement est laminaire et respecte la loi de Darcy.

3.2.3 Approximation de Cooper-Jacob

Cette approximation, dérivée de la solution de Theis (1935), suppose que certains termes dans l'équation de Theis sont négligeables et ne sont donc pas considérés. L'approximation de Cooper-Jacob est valable dans les conditions suivantes :

- l'aquifère est homogène, isotrope, infini et d'épaisseur constante, et ses paramètres (transmissivité et coefficient d'emmagasinement) sont constants;

- l'approximation est valable pour u<0,02 (u=r2 S/4πTt);
- l'aquifère est à nappe captive;
- toute l'eau pompée provient du stockage de l'aquifère;
- le puits pénètre totalement l'aquifère et son diamètre est infiniment petit;
- le débit de pompage est constant;
- l'écoulement est laminaire et suit la Loi de Darcy.

En appliquant cette méthode dans les conditions actuelles, on présume donc que l'aquifère de roc est homogène et ne présente pas d'anisotropie. Les résultats permettront donc d'obtenir une approximation des paramètres hydrauliques, mais surtout des informations pertinentes afin d'évaluer l'influence d'un pompage et l'importance des liens hydrauliques entre le lac et l'aquifère rocheux.

3.2.4 Theis, remontée

La méthode de remontée de Theis utilise les données mesurées lors de l'arrêt du pompage, lorsque le niveau d'eau dans le puits commence à remonter. La remontée du niveau d'eau est généralement appelée rabattement résiduel. Les données du rabattement résiduel sont généralement plus fiables que celle du rabattement, car la remontée s'effectue à un débit constant ce qui est généralement difficile à obtenir lors du pompage.

Les conditions d'utilisations de cette méthode sont les mêmes que celles présentées dans la description de la solution de Theis (voir 3.1.1).

3.3 POMPAGE AU PUITS PP1

3.3.1 Essai par paliers

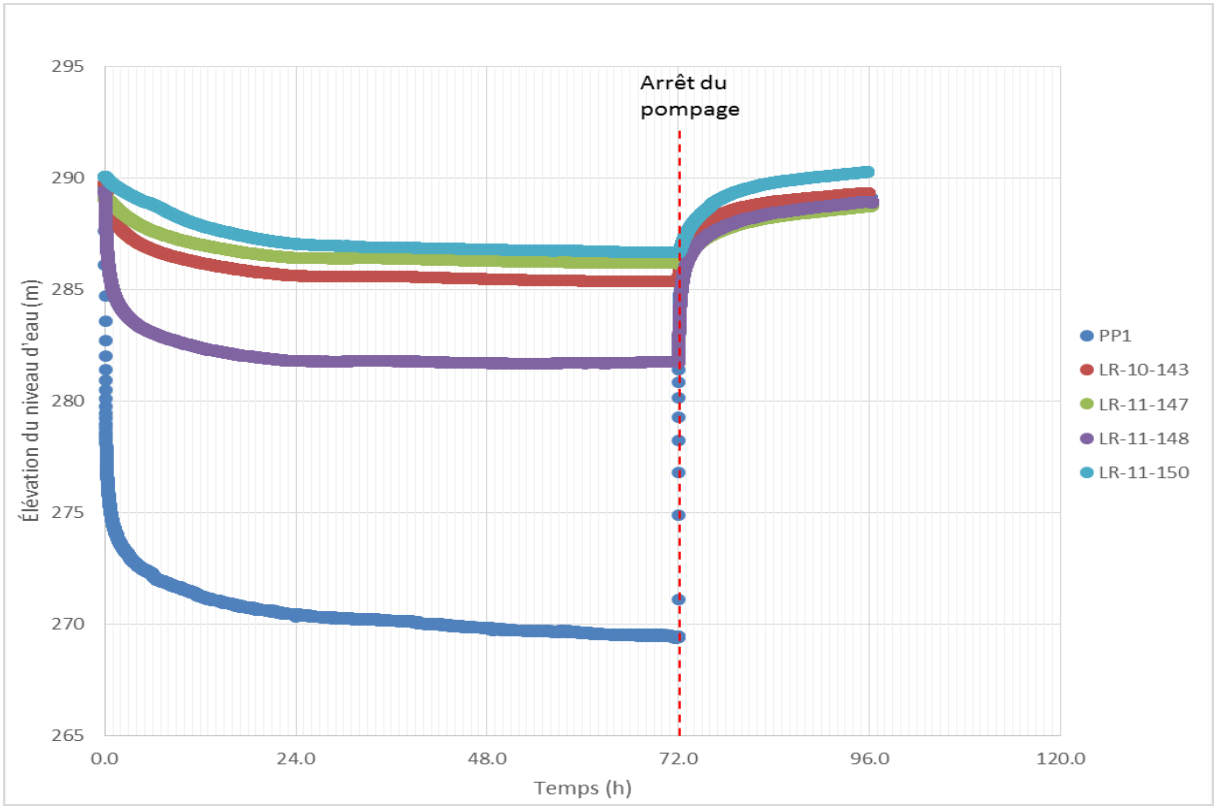
Un essai par paliers a été réalisé au puits PP1 le 6 février 2017. Les débits de pompage des paliers ont été de 30, 40 et 60 GPM. Le rabattement maximal observé à la fin de l'essai était près de 16,62 m. Lors de l'arrêt de la pompe, la remontée s'est effectuée sur environ 7 heures; le niveau dans le puits était revenu au niveau initial.

L'essai par paliers a permis de déterminer le débit de pompage qui allait être utilisé lors de l'essai de pompage. De plus, une transmissivité de 26,35 m^2/j a été évaluée lors de cet essai. Les détails des analyses pour l'essai par paliers au puits PP1 sont présentés à l'annexe 3.

3.3.2 Essai longue durée

Un essai de pompage d'une durée de 72 heures a été effectué au puits PP1 entre le 7 et le 10 février 2017 afin de définir les propriétés hydrauliques de l'aquifère dans ce secteur. Un débit constant de 60 GPM (13,63 m^3/h) a été maintenu durant toute la durée de l'essai. La figure 1 présente l'évolution des élévations piézométriques dans le puits de pompage ainsi que dans les puits d'observation LR-10-143, LR-11-147, LR-11-148 et LR-11-150 durant l'essai de pompage, incluant la remontée. Étant donné que le puits PP1 n'a pas encore été arpenté, son élévation du sol a été estimée être égale à celle du puits LR-11-148 (à réviser une fois arpenté). Le rabattement obtenu au puits de pompage PP1 était de 20,24 m après 72 heures.

Figure 1 Variation des élévations piézométriques lors du pompage de PP1



Les tableaux 10 et 11 présentent les résultats des propriétés hydrauliques évaluées à partir des données de pompage et de remontée au puits PP1 et dans les forages d'observation. Les détails des analyses pour l'essai de pompage au puits PP1 et dans les forages d'observation sont présentés à l'annexe 3.

La figure 1 présente la courbe de rabattement-distance obtenue après le pompage longue durée. Cette courbe permet de mettre de l'avant une anisotropie directionnelle ou encore une limite imperméable. Les résultats montrent qu'aucune anisotropie directionnelle ou limite imperméable ne peut être mise de l'avant dans cette partie de l'aquifère.

Tableau 10 Valeur des transmissivités obtenues lors de l'essai de pompage longue durée-PP1

Méthode d'analyse	Transmissivité (m²/j)									
	Descente					Remontée				
	PP1	LR-10-143	LR-11-147	LR-11-148	LR-11-150	PP1	LR-10-143	LR-11-147	LR-11-148	LR-11-150
Theis	21,08	40,78	41,73	35,94	31,36	22,55	32,31	28,08	25,14	24,54
Cooper Jacob	21,43	40,87	42,51	36,03	34,30	-	-	-	-	-
Theis Remontée	-	-	-	-	-	22,55	34,21	38,45	25,14	30,33
Rabattement distance			19,96							

Tableau 11 Coefficient d'emmagasinement de l'aquifère estimé lors de l'essai de pompage longue durée-PP1

Méthode d'analyse	Coefficient d'emmagasinement (S)							
	Descente				Remontée			
	LR-10-143	LR-11-147	LR-11-148	LR-11-150	LR-10-143	LR-11-147	LR-11-148	LR-11-150
Theis	4,24E-05	1,85E-04	4,64E-06	1,38-04	7,64E-05	2,89E-04	5,08E-05	6,65E-05
Cooper Jacob	4,18E-05	1,72E-04	4,49E-06	1,06E-04	-	-	-	-
Rabattement distance		3,37-03						

3.3.3 Sommaire des résultats obtenus

Les tableaux 12 et 13 présentent le sommaire des résultats obtenus après les essais de pompage réalisés au puits PP1. La transmissivité sur la zone varie entre 21,08 m²/j et 42,51 m²/j. La valeur moyenne de transmissivité évaluée est de 30,01 m²/j, ce qui équivaut à une conductivité hydraulique de 3,47 x10^{-6} m/s si l'aquifère est de 100 m d'épaisseur, et de 1,74 x10^{-6} m/s si l'aquifère est de 200 m d'épaisseur. Concernant le coefficient d'emmagasinement de l'aquifère, les valeurs varient entre 2,1 x 10^{-4} et 1,02 x 10^{-5} avec une valeur moyenne estimée à 5,3 x 10^{-5}.

Tableau 12 Sommaire des résultats (transmissivité) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP1

Puits	Distance R (m)	Rabattement final (m)	T (m²/j)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP1	0,07	20,24	22,72	21,08	26,35
LR-10-143	69,97	4,39	36,84	32,31	40,87
LR-11-147	104,15	2,88	37,20	28,08	42,51
LR-11-148	27,7	7,64	30,08	25,14	36,03
LR-11-150	142,0	3,3	29,91	24,54	34,30
		Moyenne géométrique	30,01		

Tableau 13 Sommaire des résultats (coefficient d'emmagasinement) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP1

Puits	Distance R (m)	Rabattement final (m)	Coefficient d'emmagasinement (S)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP1	0,07	20,24	-	-	-
LR-10-143	69,97	4,39	5,14 x 10^{-5}	4,18 x 10^{-5}	7,64 x 10^{-5}
LR-11-147	104,15	2,88	2,10 x 10^{-4}	1,72 x 10^{-4}	2,89 x 10^{-4}
LR-11-148	27,7	7,64	1,02 x 10^{-5}	4,49 x 10^{-6}	5,08 x 10^{-5}
LR-11-150	142,0	3,3	9,91 x 10^{-5}	6,65 x 10^{-5}	1,38 x 10^{-4}
		Moyenne géométrique	5,3 x 10^{-5}		

3.4 POMPAGE AU PUITS PP2

3.4.1 Essai par paliers

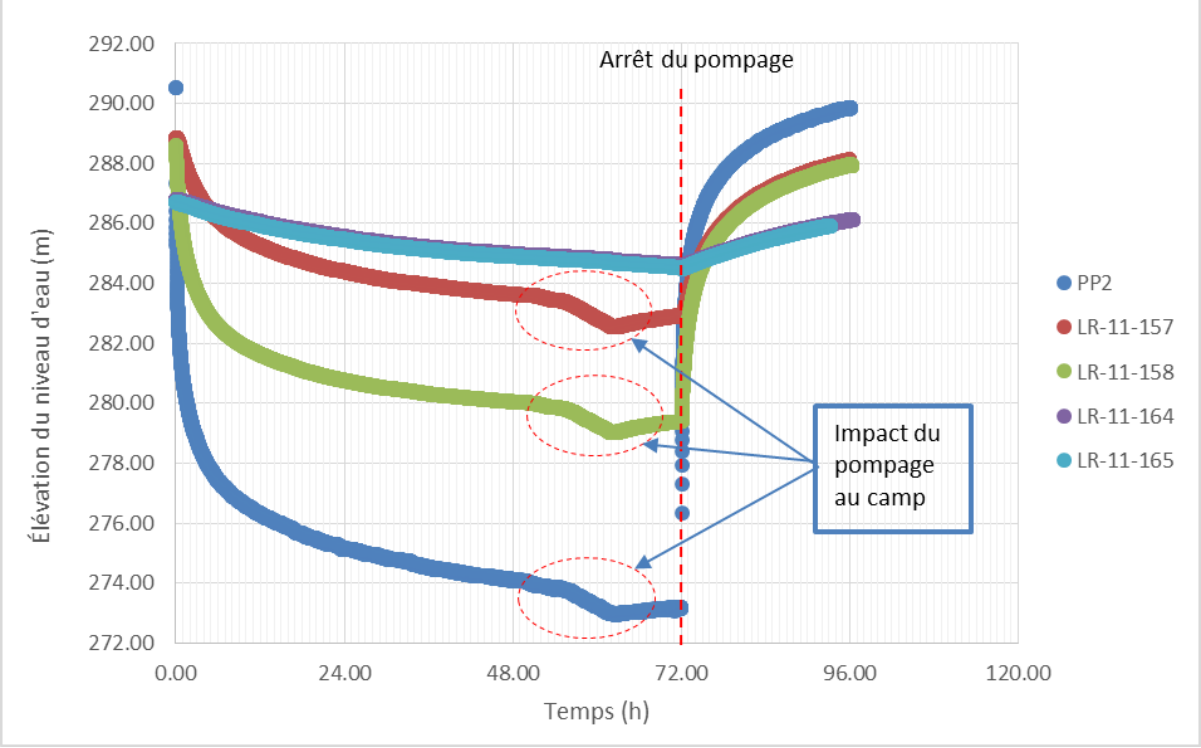
Un essai par paliers a été réalisé au puits PP2 le 1er février 2017. Les débits de pompage des paliers ont été de 30, 40 et 65 GPM. Le rabattement maximal observé à la fin de l'essai était près de 16,62 m. Lors de l'arrêt de la pompe, la remontée s'est effectuée sur environ 7 heures; le niveau dans le puits était revenu au niveau initial. Le forage d'observation LR-11-158 situé à proximité du puits de pompage a lui aussi été impacté par cet essai et les résultats obtenus ont pu être analysés.

L'essai par paliers a permis de déterminer le débit qui allait être utilisé lors de l'essai de pompage. De plus, lors de cet essai, une transmissivité de 17,02 m²/j a été évaluée pour le puits PP2 et une transmissivité de 17,28 m²/j a été évaluée pour le forage LR-11-158. L'emmagasinement spécifique de l'aquifère lors de cet essai a été évalué à 4,30 x 10^{-4}. Les détails des analyses pour l'essai par paliers au puits PP2 sont présentés à l'annexe 4.

3.4.2 Essai longue durée

Un essai de pompage d'une durée de 72 heures a été effectué au puits PP2 entre le 2 et le 5 février 2017 afin de définir les propriétés hydrauliques de l'aquifère dans ce secteur. Un débit constant de 60 GPM (13,63 m³/h) a été maintenu durant toute la durée de l'essai. La figure 2 présente l'évolution des élévations piézométriques mesurées dans le puits de pompage ainsi que dans les puits d'observation LR-11-157, LR-11-158, LR-11-164 et LR-11-165 durant l'essai de pompage, incluant la remontée. Étant donné que le puits PP2 n'a pas encore été arpenté, son élévation du sol a été estimée à partir de celle des puits aux alentours. Cette valeur arbitraire sera révisée suite aux travaux d'arpentage prévus au printemps 2017. Le rabattement obtenu au puits PP2 était de 17,36 m après 72 heures. Sur cette figure on peut voir l'impact du pompage du puits d'alimentation en eau du campement sur les forages d'observation et sur le puits de pompage.

Figure 2 Variation de l'élévation piézométrique lors du pompage d'essai



Les tableaux 14 et 15 présentent les résultats des propriétés hydrauliques évaluées à partir des données de pompage et de remontée au puits PP2 et dans les forages d'observation. Les détails des analyses pour l'essai de pompage au puits PP2 et dans les forages d'observation sont présentés à l'annexe 4.

L'annexe 4 présente la courbe de rabattement-distance obtenue après le pompage longue durée. Les résultats montrent qu'aucune anisotropie directionnelle ne peut être mise en avant lors de ce forage. Seul le rabattement du forage d'observation LR-11-165 semble peu élevé comparé à la tendance observée pour les autres puits d'observation. Ce puits se trouve à proximité d'un lac, qui pourrait agir comme limite de recharge.

Tableau 14 Valeur des transmissivités obtenues lors de l'essai de pompage longue durée

Méthode d'analyse	Transmissivité (m²/j)									
	Descente					Remontée				
	PP2	LR-11-157	LR-11-158	LR-11-164	LR-11-165	PP2	LR-11-157	LR-11-158	LR-11-164	LR-11-165
Theis	14,69	18,58	18,58	29,03	30,07	14,17	13,48	13,91	33,78	40,09
Cooper Jacob	14,77	20,22	18,75	41,82	43,29	-	-	-	-	-
Rabattement - Distance	28,51									

Tableau 15 Coefficient d'emmagasinement de l'aquifère estimé lors de l'essai de pompage longue durée

Méthode d'analyse	Coefficient d'emmagasinement (S)							
	Descente				Remontée			
	LR-11-157	LR-11-158	LR-11-164	LR-11-165	LR-11-157	LR-11-158	LR-11-164	LR-11-165
Theis	1,72E-04	3,88E-04	1,14E-03	2,93E-03	1,55E-04	5,71E-04	7,85E-04	1,80E-03
Cooper Jacob	1,34E-04	3,65E-04	6,65E-04	1,67E-03	-	-	-	-
Rabattement - Distance		4,81E-03						

3.4.5 Sommaire des résultats obtenus

Les tableaux 16 et 17 présentent le sommaire des résultats obtenus après les essais de pompage réalisés au puits PP2. La transmissivité sur la zone varie entre 14,17 m²/j et 43,29 m²/j. La valeur moyenne de transmissivité évaluée est de 22,59 m²/j, ce qui équivaut à une conductivité hydraulique de 2,61 x10^{-6} m/s si l'aquifère est de 100 m d'épaisseur, et de 1,31 x10^{-6} m/s si l'aquifère est de 200 m d'épaisseur. Concernant le coefficient d'emmagasinement de l'aquifère, les valeurs varient entre 1,14 x 10^{-3} et 1,34 x 10^{-4} avec une valeur moyenne estimée à 6,85 x 10-^{4}.

Tableau 16 Sommaire des résultats (transmissivité) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP2

Puits	Distance R (m)	Rabattement final (m)	T (m²/j)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP2	0,07	17,36	15,13	14,17	17,02
LR-11-157	102,09	5,88	17,17	13,48	20,22
LR-11-158	20,46	9,19	17,01	13,91	18,75
LR-11-164	129,52	2,15	34,49	29,03	41,82
LR-11-165	78,41	2,17	37,37	30,07	43,29
		Moyenne géométrique	22,59		

Tableau 17 Sommaire des résultats (coefficient d'emmagasinement) obtenus lors de l'essai de pompage au puits PP2

Puits	Distance R (m)	Rabattement final (m)	Coefficient d'emmagasinement (S)		
			Moyenne	Minimum	Maximum
PP2	0,07	17,36	-	-	-
LR-11-157	102,09	5,88	1,53 x 10^{-4}	1,34 x 10^{-4}	1,72 x 10^{-4}
LR-11-158	20,46	9,19	4,32 x 10^{-4}	3,65 x 10^{-4}	5,71 x 10^{-4}
LR-11-164	129,52	2,15	8,41 x 10^{-4}	6,65 x 10^{-4}	1,14 x 10^{-3}
LR-11-165	78,41	2,17	2,07 x 10^{-3}	1,67 x 10^{-3}	2,93 x 10^{-3}
		Moyenne géométrique	6,85 x 10^{-4}		

4 RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES DÉBITS DE DÉNOYAGE DE LA FOSSE

Étant donné que l'hypothèse de la méthode de Marinelli et Niccoli (2000) suppose que les parois de la fosse sont assimilées à un cylindre droit, une superficie moyenne de 650 000 m^2 correspondant à la superficie de la portion la plus profonde de la fosse a été utilisée pour réaliser les calculs. Afin d'estimer les débits de dénoyage, plusieurs scénarios ont été testés :

- une valeur correspondant à la valeur maximale (250 m) de profondeur de la fosse a été utilisée.
- les valeurs moyennes et maximales de transmissivité obtenus lors des essais de pompage ont été utilisées pour l'aquifère correspondant aux parois de la fosse.
- une analyse de sensibilité a été réalisée sur la valeur de conductivité hydraulique attribuée à l'aquifère sous le fond de la fosse. Des valeurs de conductivité correspondant à une anisotropie de 1, 10, 100,1000 comparativement à la valeur de la conductivité hydraulique associée aux parois de la fosse ont été utilisées.
- le rayon d'influence a été fixé à 3 000 m et la recharge est déduite par l'équation de Marinelli et Niccoli. Pour les précipitations, une valeur de 700 mm/an, correspondant à la moyenne des 30 dernières années, a été utilisée. Ces précipitations représentent, sur la fosse, un débit de 2 672 m^3/j.

Le tableau 18 présente les résultats des débits de dénoyage obtenus en fonction des différents scénarios testés.

Tableau 18 Résultat des débits de dénoyage estimés à partir de l'équation analytique de Marinelli et Niccoli (2000)

Scénarios	Transmissivité aquifère supérieure (parois de la fosse) (m^2/j)	Conductivité hydraulique aquifère supérieure (parois de la fosse) (m/s)	Conductivité hydraulique aquifère inférieur (fond de la fosse) (m/s)	Anisotropie	Rayon d'influence (m)	Recharge estimée	Débit de dénoyage sans précipitation (m^3/j)	Débit de dénoyage avec précipitation (m^3/j)
1	30	$1,42 \times 10^{-6}$	$1,42 \times 10^{-6}$	1	3000	215	70911	73583
	42	2×10^{-6}	2×10^{-6}			300	98280	100952
2	30	$1,42 \times 10^{-6}$	$1,42 \times 10^{-7}$	10		215	33550	36222
	42	2×10^{-6}	2×10^{-7}			300	46345	49017
3	30	$1,42 \times 10^{-6}$	$1,42 \times 10^{-8}$	100		215	21736	24408
	42	2×10^{-6}	2×10^{-8}			300	29922	32594
4	30	$1,42 \times 10^{-6}$	$1,42 \times 10^{-9}$	1000		215	18000	20672
	42	2×10^{-6}	2×10^{-9}			300	24728	27400

Les débits de dénoyage obtenus, incluant l'apport d'eau souterraine et l'eau de précipitations annuelles, varient entre 20 672 et 100 952 m³/j. Ces résultats correspondent à une estimation du débit de base et ne considèrent pas les variations journalières ni les périodes de crues et de fonte des neiges. Il est important de préciser que ces résultats, estimés à partir de l'équation de Marinelli et Niccoli (2000), sont des ordres de grandeur et devraient être considérés avec prudence et discernement.

Les résultats obtenus montrent que la conductivité hydraulique du fond de la fosse a un impact important sur les débits de dénoyage. D'après les données disponibles, il n'est pas possible d'évaluer la réduction de la conductivité hydraulique en profondeur. En combinant les résultats obtenus pour les deux types d'essais, le réseau de fractures semble bien interconnecté jusqu'à une profondeur minimale de 210 m dans le secteur de la fosse. Considérant qu'il existe généralement une anisotropie verticale minimale de 10 dans un aquifère rocheux, il semble plus probable que la conductivité hydraulique du fond de la fosse varie entre 10^{-7} et 10^{-9} m/s, soit des débits de dénoyage avec les précipitations variant entre 20 672 et 49 017 m³/j. Cependant, si la fracturation du roc est développée à une plus grande profondeur que celle du fond de la fosse, les débits de dénoyage pourraient être plus élevés. L'équation de Marinelli et Niccoli (2000) ne permet pas d'évaluer, de manière précise, l'impact de la diminution de la conductivité en profondeur. Les travaux de modélisation numérique à venir permettront de prendre en compte cet impact.

Le rayon d'influence de la fosse utilisé pour le calcul analytique a aussi un impact élevé sur l'estimation du débit de dénoyage. Celui-ci a été fixé à 3 000 m. Cependant, le bassin de l'Eastmain 1 est situé à environ 1 500 m du centre de la future fosse. Cette limite de recharge limitera fort possiblement le rayon d'influence du puits dans cette direction avec un apport d'eau plus important. L'équation de Marinelli et Niccoli (2000) ne permet pas d'évaluer, de manière précise, l'impact de cette limite de recharge sur le débit de dénoyage. Les travaux de modélisation numérique à venir permettront de prendre en compte cet impact.

5 CONCLUSION

Afin de déterminer les caractéristiques hydrogéologiques du secteur de la fosse, des essais Lugeon dans quatre trous d'exploration existants et des essais de pompage dans deux nouveaux puits de pompage ont été réalisés à l'hiver 2017.

Les essais Lugeon avec obturateurs doubles ont été réalisés sur 38 intervalles des puits existants LR-10-47, LR- 10-93, LR-10-126 et LR-11 -158. Les horizons testés visaient principalement les horizons ayant de faibles valeurs de RQD. Les résultats obtenus mettent de l'avant une variation de la conductivité hydraulique du roc avec des zones plus perméables (zone fracturée) ayant des conductivités hydrauliques de 10^{-6} m/s, et des zones moins perméables avec des conductivités hydrauliques comprises entre 10^{-7} et 10^{-8} m/s. Les résultats des intervalles fracturés sélectionnés ne semblent pas indiqués de diminution de la perméabilité avec la profondeur, à tout le moins jusqu'à 120 m. Des intervalles testés avec des conductivités hydrauliques de 10^{-6} m/s ont été observés à des profondeurs de 30, 50, 100 et 120 m. De plus, il est important de noter qu'il n'a pas été possible d'atteindre la zone très fracturée du puits LR-11-158 se trouvant à plus de 183 m de profondeur. Aussi, des flux nuls ont été observés dans neuf intervalles sélectionnés. Ainsi, bien qu'une valeur faible de RQD soit un bon indicateur du nombre de cassures/fracturation sur un intervalle donné cela ne garantit pas que celles-ci soient toutes interconnectées par un réseau de fractures participant à l'écoulement souterrain.

Durant les travaux de forage des puits de pompage PP1 et PP2, des venues d'eau plus importante ont été observées à 30 m (2 GPM), 40 m (15 GPM) et 210 m (25 GPM) pour le puits PP1; et à 8 m (2 GPM) et 86 m (67 GPM) dans le puits PP2. Le puits PP1 a été aménagé pour atteindre la zone la plus profonde anticipée de la fosse, qui se trouve dans un secteur où les valeurs de RDQ sont faibles en profondeur (>180 m). Alors que le puits PP2 a été aménagé pour intercepter l'une des deux zones de failles subverticales situées dans le secteur sud de la fosse. Il est possible que la venue d'eau de 67 GPM interceptée à 86 m de profondeur corresponde à la zone de failles.

La réalisation des essais de pompage par paliers et des essais de pompage de longue durée dans les deux nouveaux puits de pompage ont permis de préciser l'interconnexion des fractures à une plus grande échelle et d'évaluer les propriétés hydrauliques du roc. La transmissivité du roc obtenue varie entre 14,17 et 43,29 m²/j, tandis que le coefficient d'emmagasinement varie entre 2,93 x 10^{-3} et 4,49 x 10^{-6}. La valeur moyenne de transmissivité évaluée est de 28,19 m²/j, ce qui équivaut à une conductivité hydraulique de 3,26 x10^{-6} m/s si l'aquifère est de 100 m d'épaisseur, et de 1,63 x10^{-6} m/s si l'aquifère est de 200 m. Les résultats obtenus pour les essais de pompage sont cohérents avec ceux obtenus pour les essais Lugeon. Les résultats des courbes de rabattement-distance suggèrent que l'anisotropie directionnelle horizontale est négligeable en périphérie des deux puits de pompage. Seul le rabattement du forage d'observation LR-11-165 semble peu élevé comparé à la tendance observée pour les autres puits d'observation. L'écart avec la tendance (isotropie) s'explique par la proximité du puits à un lac qui agit potentiellement comme limite de recharge. Toutefois, le lien entre le lac et ce puits reste limité puisqu'on observe tout de même un rabattement dans le puits.

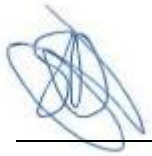
Les débits de dénoyage ont été estimés à partir de la solution analytique présentée par Marinelli et Niccoli (2000). Les résultats obtenus montrent que la conductivité hydraulique du fond de la fosse a un impact important sur les débits de dénoyage. D'après les données disponibles, il n'est pas possible d'évaluer la réduction de la conductivité hydraulique en profondeur. En combinant les résultats obtenus pour les deux types d'essais, le réseau de fractures semble bien interconnecté jusqu'à une profondeur minimale de 210 m dans le secteur de la fosse. Considérant qu'il existe généralement une anisotropie verticale minimale de 10 dans un aquifère rocheux, il semble raisonnable de penser que la conductivité hydraulique du fond de la fosse varie entre 10-7 et 10^{-9} m/s, soit des débits de dénoyage avec les précipitations variant entre 20 672 et 49 017 m³/j. Cependant, si la fracturation du roc est développée à une plus grande profondeur que celle du fond de la fosse, les débits de dénoyage pourraient être plus élevés. De plus, le bassin Eastmain 1, situé à environ 1 500 m, risque de limiter rayon d'influence du dénoyage dans cette direction et d'augmenter le débit requis pour assécher la fosse.

Des travaux de modélisation numérique sont prévus au printemps 2017 afin de préciser les propriétés hydrauliques du modèle conceptuel, d'évaluer les débits de dénoyage et de vérifier les impacts de l'exploitation des fosses sur le milieu environnant.

6 RÉFÉRENCES

- CONSULTECK. 2011, Rapport essai de forages.
- COOPER, H.H. AND C.E. JACOB, 1946. *A generalized graphical method for evaluating formation constants and summarizing well field history*, Am. Geophys. Union Trans., vol. 27, pp. 526-534.
- MARINELLI, F., NICCOLI, W. L. 2000. *Simple analytical equations for estimating groundwater inflow to a mine pit. Ground Water*, Vol 2, No 3, 311 – 314.
- SIGEOM, Cartes géologiques.
- THEIS, C.V., 1935. *The relation between the lowering of the piezometric surface and the rate and duration of discharge of a well using groundwater storage*, Am. Geophys. Union Trans., vol. 16, pp. 519-524.

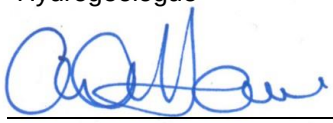
Préparée par :



Samuel Bottier, M. Sc.
Hydrogéologue

Révisée par :

Daniel Lemaire, ing. M. Sc. N° OIQ 146940
Hydrogéologue



Andréanne Hamel, ing. M. Sc. N° OIQ 128249
Hydrogéologue

ANNEXE 1
Résultats d’analyses détaillées des essais Lugeon

Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	2.17
Date :	2016-12-09	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	21	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	20.68
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	24	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	23.64
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	2.30	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	22.16
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	19.99
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	2.20	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**42**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	278

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **36**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	18	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	28	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	38	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)	
Pm: Pression d'inject eau (m)	12.66	Pm: Pression d'inject eau (m)	19.69	Pm: Pression d'inject eau (m)	26.72	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	19.99	hce : Pression d'eau statique (m)	19.99	he : Pression d'eau statique (m)	19.99	he : Pression d'eau statique (m)	19.99	he : Pression d'eau statique (m)	19.99
hc: hm + Pc_pack (m)	23.34	hc: hm + Pc_pack (m)	23.34	hc: hm + Pc_pack (m)	23.34	hc: hm + Pc_pack (m)	23.34	hc: hm + Pc_pack (m)	23.34
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	16.00	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	23.03	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	30.06	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	3.35	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	3.35

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	97.558		0	97.558		0	97.558		0			0		
1	97.558	0	1	97.558	0	1	97.558	0	1			1		
2	97.558	0	2	97.558	0	2	97.558	0	2			2		
3	97.558	0	3	97.558	0	3	97.558	0	3			3		
4	97.558	0	4	97.558	0	4	97.558	0	4			4		
5	97.558	0	5	97.558	0	5	97.558	0	5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	38
Pm: Pression d'inject eau (m)	26.72
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	19.99
hc: hm + Pc_pack (m)	23.34
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	30.06

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0.00	16.43		38	30.06
0.17	16.60	99.60	28	23.03
0.33	16.77	50.30	19	16.70
0.50	16.93	33.87	14.00	13.19
1.00	17.43	17.43	4.00	6.16
2.00	18.43	9.22	0.00	3.35

Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	2.17
Date :	2016-12-09	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	30	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	29.54
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	33	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	32.50
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	2.30	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	31.02
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	28.85
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	2.20	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**58**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	291

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **51**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30
Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09	Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12	Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15	Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12	Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	28.85	hce : Pression d'eau statique (m)	28.85	he : Pression d'eau statique (m)	28.85	he : Pression d'eau statique (m)	28.85	he : Pression d'eau statique (m)	28.85
hc: hm + Pc_pack (m)	32.20	hc: hm + Pc_pack (m)	32.20	hc: hm + Pc_pack (m)	32.20	hc: hm + Pc_pack (m)	32.20	hc: hm + Pc_pack (m)	32.20
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	24.44	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	31.47	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	38.50	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	31.47	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	24.44

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	96.630		0	96.800		0	97.000		0	97.284		0	97.405	
1	96.645	0.015	1	96.818	0.018	1	97.019	0.019	1	97.302	0.0180	1	97.421	0.016
2	96.661	0.016	2	96.837	0.019	2	97.038	0.019	2	97.319	0.0170	2	97.436	0.015
3	96.677	0.0155	3	96.854	0.017	3	97.058	0.0195	3	97.337	0.0180	3	97.452	0.016
4	96.692	0.0155	4	96.870	0.016	4	97.077	0.019	4	97.355	0.0175	4	97.468	0.016
5	96.707	0.015	5	96.888	0.018	5	97.096	0.019	5	97.372	0.0175	5	97.483	0.015
6	96.723	0.016	6	96.905	0.017	6	97.114	0.0185	6	97.390	0.0175	6	97.498	0.015
7	96.738	0.015	7	96.923	0.018	7	97.133	0.019	7			7	97.513	0.015
8	96.754	0.016	8	96.940	0.017	8	97.151	0.018	8			8		
9	96.769	0.015	9	96.958	0.018	9	97.170	0.019	9			9		
10	96.785	0.0155	10	96.975	0.017	10	97.189	0.019	10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.01545	Débit moyen (m3/min)		0.01750	Débit moyen (m3/min)		0.01890	Débit moyen (m3/min)		0.01758	Débit moyen (m3/min)		0.01543
Débit utilisé (m3/min)		0.01544	Débit utilisé (m3/min)		0.01725	Débit utilisé (m3/min)		0.01887	Débit utilisé (m3/min)		0.01750	Débit utilisé (m3/min)		0.01540
Débit Calibré (m^3/j)		22.23	Débit calibré (m^3/jour)		24.84	Débit calibré (m^3/j)		27.18	Débit calibré (m^3/j)		25.2	Débit calibré (m^3/j)		22.176

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30
Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	28.85
hc: hm + Pc_pack (m)	32.20
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	24.44

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	52		30	24.44
0.02	52.02	3121	0	3.35

Débit moyen d'injection (m3/min) 0.01697

Débit moyen utilisé (m3/min) 0.01689

Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j) 24.325

Équation de Thiem (Bear, 1979)

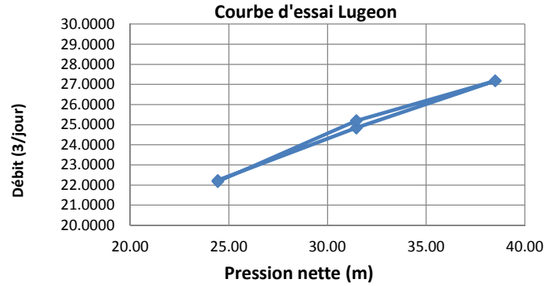
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
24.44	22.2300	7.16E-01	2.76E-06
31.47	24.8400	6.22E-01	2.40E-06
38.50	27.1800	5.56E-01	2.14E-06
31.47	25.2000	6.31E-01	2.43E-06
24.44	22.1760	7.15E-01	2.76E-06



Équation de Copper-Jacob

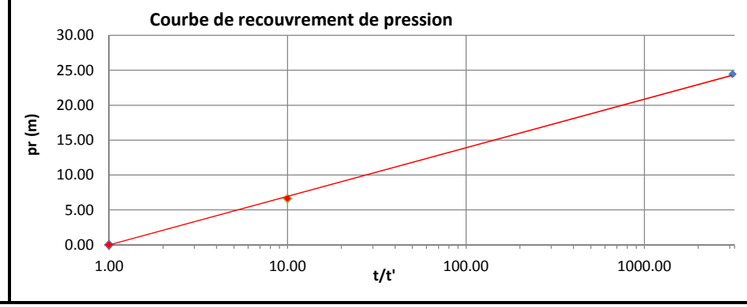
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 24.325 (m^3/j)

T = 0.674 (m^2/j)

K = 2.602E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	6.60
$\Delta_1(P_r)$	6.6



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	2.17
Date :	2016-12-09	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	51	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	50.23
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	54	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	53.18
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	2.30	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	51.70
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	49.54
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	2.20	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**97**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	320

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **85**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	70	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	70	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50
Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12	Pm: Pression d'inject eau (m)	49.21	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	49.21	Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	49.54	hce : Pression d'eau statique (m)	49.54	he : Pression d'eau statique (m)	49.54	he : Pression d'eau statique (m)	49.54	he : Pression d'eau statique (m)	49.54
hc: hm + Pc_pack (m)	52.88	hc: hm + Pc_pack (m)	52.88	hc: hm + Pc_pack (m)	52.88	hc: hm + Pc_pack (m)	52.88	hc: hm + Pc_pack (m)	52.88
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	31.47	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	52.56	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	66.62	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	52.56	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	38.50

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	95.620		0	95.730		0	95.855		0	96.020		0	96.190	
1	95.637	0.0165	1	95.752	0.022	1	95.880	0.025	1	96.041	0.0210	1	96.209	0.0185
2	95.654	0.017	2	95.773	0.021	2	95.904	0.0235	2	96.063	0.0220	2	96.227	0.018
3	95.670	0.0165	3	95.794	0.021	3	95.927	0.0235	3	96.084	0.0210	3	96.245	0.0185
4	95.687	0.0165	4	95.815	0.021	4	95.951	0.024	4	96.106	0.0220	4	96.264	0.0185
5	95.703	0.0165	5	95.836	0.021	5	95.975	0.024	5	96.127	0.0210	5	96.282	0.0185
6			6			6	95.999	0.024	6	96.148	0.0210	6		
7			7			7			7	96.169	0.0210	7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		

Débit moyen (m3/min)	0.01660	Débit moyen (m3/min)	0.02120	Débit moyen (m3/min)	0.02400	Débit moyen (m3/min)	0.02129	Débit moyen (m3/min)	0.01840	Débit moyen d'injection (m3/min)	0.02030
Débit utilisé (m3/min)	0.01650	Débit utilisé (m3/min)	0.02100	Débit utilisé (m3/min)	0.02400	Débit utilisé (m3/min)	0.02100	Débit utilisé (m3/min)	0.01850	Débit moyen utilisé (m3/min)	0.02020
Débit Calibré (m^3/j)	23.76	Débit calibré (m^3/jour)	30.24	Débit calibré (m^3/j)	34.56	Débit calibré (m^3/j)	30.24	Débit calibré (m^3/j)	26.64	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)	29.088

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50
Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	49.54
hc: hm + Pc_pack (m)	52.88
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	38.50

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	33		30	24.44
0.02	33.02	1981	0	3.35
15				

Équation de Thiem (Bear, 1979)

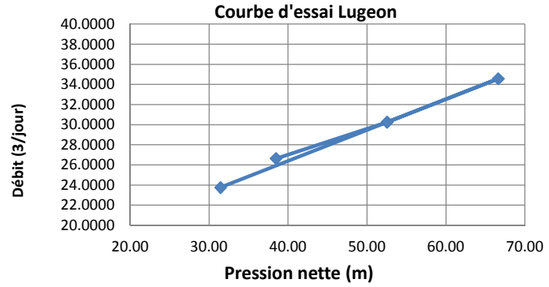
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
31.47	23.7600	5.95E-01	2.29E-06
52.56	30.2400	4.53E-01	1.75E-06
66.62	34.5600	4.08E-01	1.58E-06
52.56	30.2400	4.53E-01	1.75E-06
38.50	26.6400	5.45E-01	2.10E-06



Équation de Copper-Jacob

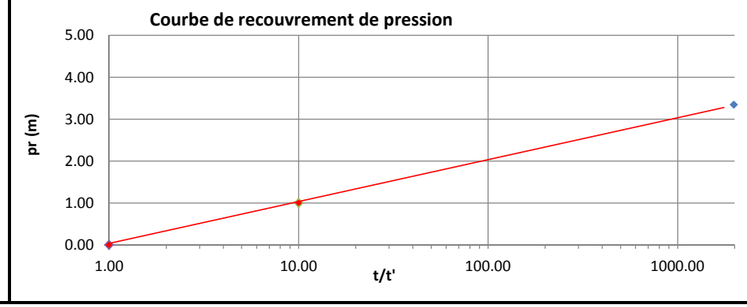
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 29.088 (m^3/j)

T = 5.323 (m^2/j)

K = 2.054E-05 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	1.00
$\Delta_1(P_r)$	1



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	2.17
Date :	2016-12-09	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	57	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	56.13
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	60	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	59.09
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	2.30	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	57.61
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	55.44
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	2.20	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**109**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	329

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **94**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	76	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	76	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50
Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15	Pm: Pression d'inject eau (m)	53.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	53.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15	Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	55.44	hce : Pression d'eau statique (m)	55.44	he : Pression d'eau statique (m)	55.44	he : Pression d'eau statique (m)	55.44	he : Pression d'eau statique (m)	55.44	he : Pression d'eau statique (m)	55.44
hc: hm + Pc_pack (m)	58.79	hc: hm + Pc_pack (m)	58.79	hc: hm + Pc_pack (m)	58.79	hc: hm + Pc_pack (m)	58.79	hc: hm + Pc_pack (m)	58.79	hc: hm + Pc_pack (m)	58.79
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	38.50	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	56.78	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	73.65	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	56.78	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	38.50	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	38.50

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	94.560		0	94.715		0	94.900		0	95.100		0	95.225		0	43		50	38.50
1	94.578	0.018	1	94.737	0.022	1	94.925	0.025	1	95.122	0.022	1	95.244	0.0185	0.02	43.02	2581	0	3.35
2	94.595	0.017	2	94.758	0.021	2	94.950	0.0245	2	95.144	0.022	2	95.262	0.018					
3	94.612	0.0165	3	94.779	0.021	3	94.974	0.0245	3	95.166	0.022	3	95.280	0.018					
4	94.629	0.017	4	94.800	0.021	4	94.998	0.024	4	95.188	0.022	4	95.298	0.018					
5	94.645	0.0165	5	94.820	0.02	5	95.023	0.025	5	95.210	0.022	5	95.315	0.0175					
6	94.662	0.017	6	94.841	0.021	6	95.048	0.025	6			6	95.333	0.018					
7	94.679	0.017	7	94.862	0.021	7	95.073	0.025	7			7	95.352	0.019					
8	94.696	0.017	8	94.883	0.021	8			8			8	95.371	0.019					
9			9			9			9			9	95.388	0.017					
10			10			10			10			10	95.406	0.018					
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.01700	Débit moyen (m3/min)		0.02100	Débit moyen (m3/min)		0.02471	Débit moyen (m3/min)		0.02200	Débit moyen (m3/min)		0.01810	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.02056
Débit utilisé (m3/min)		0.01700	Débit utilisé (m3/min)		0.02100	Débit utilisé (m3/min)		0.02500	Débit utilisé (m3/min)		0.02200	Débit utilisé (m3/min)		0.01806	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.02061
Débit Calibré (m^3/j)		24.48	Débit calibré (m^3/jour)		30.24	Débit calibré (m^3/j)		36	Débit calibré (m^3/j)		31.68	Débit calibré (m^3/j)		26.01	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				29.682

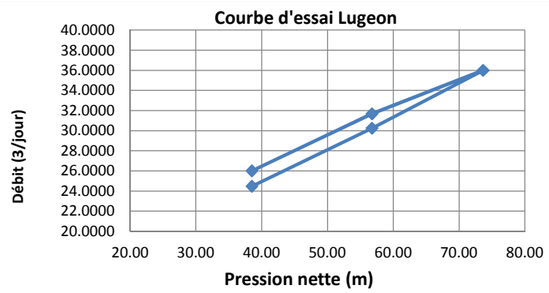
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
38.50	24.4800	5.01E-01	1.93E-06
56.78	30.2400	4.19E-01	1.62E-06
73.65	36.0000	3.85E-01	1.48E-06
56.78	31.6800	4.39E-01	1.70E-06
38.50	26.0100	5.32E-01	2.05E-06



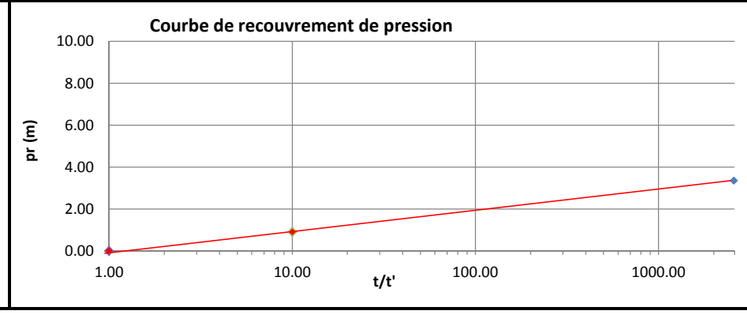
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 29.682 (m^3/j)

T = 6.035 (m^2/j)

K = 2.328E-05 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	0.90
$\Delta_1(P_r)$	0.9



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	3.64
Date :	2016-12-08	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	60	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	59.09
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	63	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	62.04
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	3.80	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	60.57
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	56.92
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	3.70	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**114**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	331

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **99**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50		76	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	76	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50
Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15	Pm: Pression d'inject eau (m)	53.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	53.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15	Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	56.92	hce : Pression d'eau statique (m)	56.92	he : Pression d'eau statique (m)	56.92	he : Pression d'eau statique (m)	56.92	he : Pression d'eau statique (m)	56.92	he : Pression d'eau statique (m)	56.92
hc: hm + Pc_pack (m)	61.75	hc: hm + Pc_pack (m)	61.75	hc: hm + Pc_pack (m)	61.75	hc: hm + Pc_pack (m)	61.75	hc: hm + Pc_pack (m)	61.75	hc: hm + Pc_pack (m)	61.75
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	39.98	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	58.26	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	75.13	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	58.26	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	39.98	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	39.98

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	94.150		0	94.170		0	94.195		0	94.230		0	94.274		0	40.00		50	39.98
1	94.152	0.002	1	94.174	0.004	1	94.202	0.0065	1	94.235	0.0045	1	94.277	0.003	0.17	40.17	241	3	6.93
2	94.153	0.001	2	94.177	0.003	2	94.208	0.0065	2	94.240	0.0055	2	94.280	0.003	0.33	40.33	121	0	4.82
3	94.155	0.0015	3	94.181	0.004	3	94.214	0.006	3	94.244	0.004	3	94.284	0.0035					
4	94.157	0.002	4	94.185	0.004	4	94.220	0.006	4	94.248	0.004	4	94.287	0.003					
5	94.158	0.0015	5	94.189	0.004	5	94.226	0.006	5	94.253	0.005	5	94.290	0.003					
6	94.160	0.002	6			6			6	94.258	0.005	6	94.293	0.003					
7	94.162	0.0015	7			7			7	94.263	0.0045	7							
8	94.163	0.0015	8			8			8	94.267	0.0045	8							
9	94.165	0.0015	9			9			9	94.272	0.0045	9							
10	94.166	0.0015	10			10			10			10							
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.00160	Débit moyen (m3/min)		0.00380	Débit moyen (m3/min)		0.00620	Débit moyen (m3/min)		0.00461	Débit moyen (m3/min)		0.00308	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00386
Débit utilisé (m3/min)		0.00150	Débit utilisé (m3/min)		0.00400	Débit utilisé (m3/min)		0.00600	Débit utilisé (m3/min)		0.00450	Débit utilisé (m3/min)		0.00300	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00380
Débit Calibré (m^3/j)		2.16	Débit calibré (m^3/jour)		5.76	Débit calibré (m^3/j)		8.64	Débit calibré (m^3/j)		6.48	Débit calibré (m^3/j)		4.32	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				5.472

Équation de Thiem (Bear, 1979)

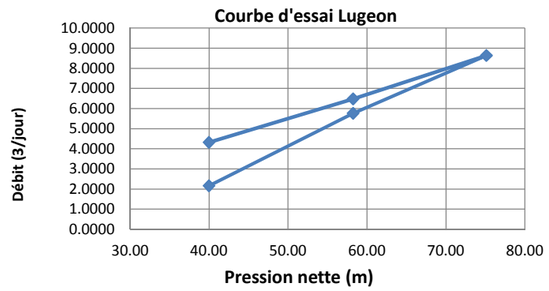
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
39.98	2.1600	4.25E-02	1.64E-07
58.26	5.7600	7.79E-02	3.00E-07
75.13	8.6400	9.06E-02	3.49E-07
58.26	6.4800	8.76E-02	3.38E-07
39.98	4.3200	8.51E-02	3.28E-07



Équation de Copper-Jacob

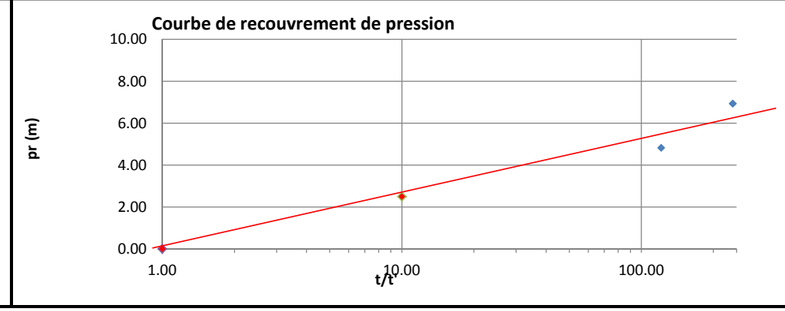
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 5.472 (m^3/j)

T = 0.401 (m^2/j)

K = 1.545E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	2.50
$\Delta_1(P_r)$	2.5



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	3.64
Date :	2016-12-08	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	69	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	67.95
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	72	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	70.91
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	3.80	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	69.43
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	65.79
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	3.70	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**131**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	344

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **114**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	110	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60
Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	77.34	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	65.79	hce : Pression d'eau statique (m)	65.79	he : Pression d'eau statique (m)	65.79	he : Pression d'eau statique (m)	65.79	he : Pression d'eau statique (m)	65.79
hc: hm + Pc_pack (m)	70.61	hc: hm + Pc_pack (m)	70.61	hc: hm + Pc_pack (m)	70.61	hc: hm + Pc_pack (m)	70.61	hc: hm + Pc_pack (m)	70.61
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	47.01	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	68.10	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	82.16	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	68.10	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	47.01

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	93.690		0	93.750		0	93.870		0	93.940		0	94.005	
1	93.699	0.009	1	93.762	0.0115	1	93.885	0.015	1	93.951	0.0110	1	94.014	0.009
2	93.708	0.0085	2	93.773	0.0115	2	93.898	0.013	2	93.963	0.0120	2	94.023	0.009
3	93.716	0.0085	3	93.785	0.0115	3	93.910	0.012	3	93.974	0.0110	3	94.032	0.009
4	93.724	0.008	4	93.795	0.01	4	93.922	0.012	4	93.985	0.0110	4	94.041	0.009
5	93.732	0.008	5	93.805	0.01	5	93.934	0.012	5	93.996	0.0110	5	94.050	0.009
6	93.740	0.008	6	93.816	0.0115	6			6			6		
7			7	93.827	0.011	7			7			7		
8			8	93.839	0.012	8			8			8		
9			9	93.849	0.01	9			9			9		
10			10	93.860	0.011	10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00833	Débit moyen (m3/min)		0.01100	Débit moyen (m3/min)		0.01280	Débit moyen (m3/min)		0.01120	Débit moyen (m3/min)		0.00900
Débit utilisé (m3/min)		0.00812	Débit utilisé (m3/min)		0.01088	Débit utilisé (m3/min)		0.01200	Débit utilisé (m3/min)		0.01100	Débit utilisé (m3/min)		0.00900
Débit Calibré (m^3/j)		11.7	Débit calibré (m^3/jour)		15.66	Débit calibré (m^3/j)		17.28	Débit calibré (m^3/j)		15.84	Débit calibré (m^3/j)		12.96

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60
Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	65.79
hc: hm + Pc_pack (m)	70.61
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	47.01

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	35		60	47.01
0.08	35.08	421	0	4.82

Débit moyen d'injection (m3/min)	0.01047
Débit moyen utilisé (m3/min)	0.01020
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)	14.688

Équation de Thiem (Bear, 1979)

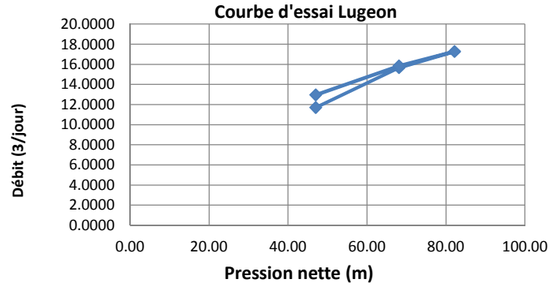
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
47.01	11.7000	1.96E-01	7.56E-07
68.10	15.6600	1.81E-01	6.99E-07
82.16	17.2800	1.66E-01	6.39E-07
68.10	15.8400	1.83E-01	7.07E-07
47.01	12.9600	2.17E-01	8.38E-07



Équation de Copper-Jacob

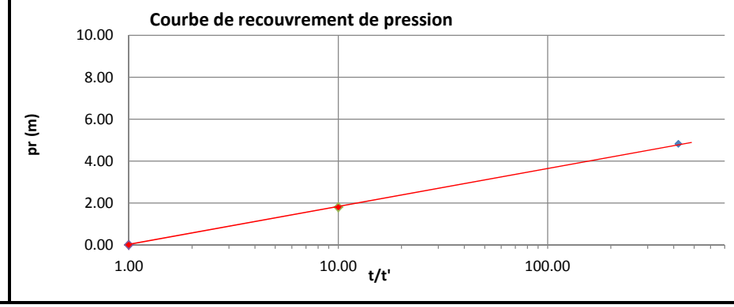
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 14.688 (m^3/j)

T = 1.493 (m^2/j)

K = 5.761E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	1.80
$\Delta_1(P_r)$	1.8



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	3.64
Date :	2016-12-08	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	75	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	73.86
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	78	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	76.82
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	3.80	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	75.34
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	71.69
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	3.70	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**142**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	352

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **124**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement
										Recouvrement de pression
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	120	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI) 120
Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	84.37	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m) 84.37
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur mano. pr sol (m) 1.18
he : Pression d'eau statique (m)	71.69	hce : Pression d'eau statique (m)	71.69	he : Pression d'eau statique (m)	71.69	he : Pression d'eau statique (m)	71.69	he : Pression d'eau statique (m)	71.69	he : Pression d'eau statique (m) 71.69
hc: hm + Pc_pack (m)	76.52	hc: hm + Pc_pack (m)	76.52	hc: hm + Pc_pack (m)	76.52	hc: hm + Pc_pack (m)	76.52	hc: hm + Pc_pack (m)	76.52	hc: hm + Pc_pack (m) 76.52
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	47.01	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	68.10	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	89.19	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	75.13	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	4.82	Pi: pression net, Pm+hc-he (m) 89.19

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	93.547		0	93.547		0	93.550		0	93.556		0			0	40		120	89.19
1	93.547	0	1	93.547	0	1	93.553	0.0025	1	93.556	0.0000	1			0.17	40.17	241.00	98	73.72
2	93.547	0	2	93.547	0	2	93.554	0.0015	2	93.556	0.0000	2			0.33	40.33	121.00	90	68.10
3	93.547	0	3	93.547	0	3	93.555	0.0005	3	93.556	0.0000	3			0.50	40.50	81.00	88	66.69
4	93.547	0	4	93.547	0	4	93.555	0.0005	4	93.556	0.0000	4			1.00	41.00	41.00	80	61.07
5	93.547	0	5	93.547	0	5	93.556	0.0005	5	93.556	0.0000	5			2.00	42.00	21.00	72	55.44
6			6			6			6			6			3.00	43.00	14.33	70	54.04
7			7			7			7			7			4.00	44.00	11.00	68	52.63
8			8			8			8			8							
9			9			9			9			9							
10			10			10			10			10							
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00110	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00027
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00050	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00012
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0.72	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				0.720

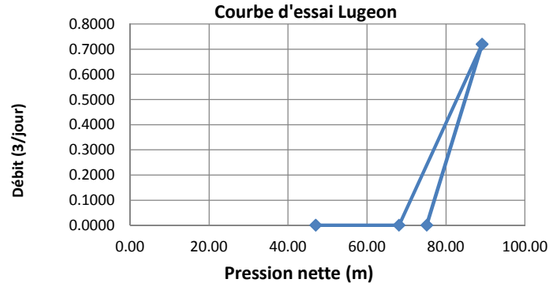
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
47.01	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
68.10	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
89.19	0.7200	6.36E-03	2.45E-08
75.13	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



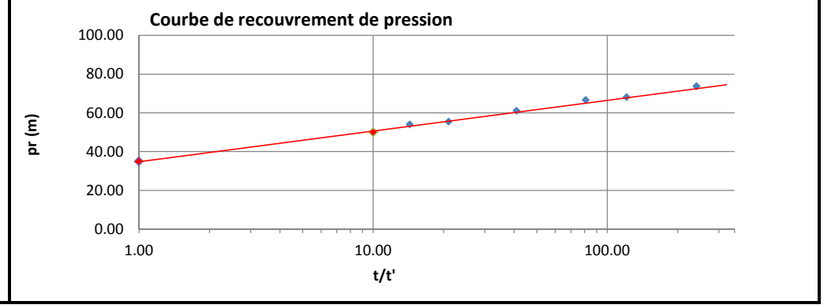
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 0.720 (m^3/j)

T = 0.009 (m^2/j)

K = 3.389E-08 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	35.00
10.00	50.00
$\Delta_1(P_r)$	15



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	3.64
Date :	2016-12-08	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	99	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	97.50
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	102	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	100.45
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	3.80	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	98.97
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	95.33
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	3.70	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**187**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	386

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **162**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	130	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	170	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	130	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90
Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	91.40	Pm: Pression d'inject eau (m)	119.52	Pm: Pression d'inject eau (m)	91.40	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	95.33	hce : Pression d'eau statique (m)	95.33	he : Pression d'eau statique (m)	95.33	he : Pression d'eau statique (m)	95.33	he : Pression d'eau statique (m)	95.33
hc: hm + Pc_pack (m)	100.15	hc: hm + Pc_pack (m)	100.15	hc: hm + Pc_pack (m)	100.15	hc: hm + Pc_pack (m)	100.15	hc: hm + Pc_pack (m)	100.15
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	68.10	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	96.22	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	124.35	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	96.22	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	68.10

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	92.930		0	93.057		0	93.160		0	93.275		0	93.415	
1	92.943	0.013	1	93.073	0.016	1	93.180	0.02	1	93.292	0.017	1	93.428	0.013
2	92.956	0.013	2	93.089	0.016	2	93.199	0.019	2	93.308	0.016	2	93.441	0.013
3	92.969	0.013	3	93.105	0.016	3	93.219	0.0195	3	93.324	0.016	3	93.454	0.013
4	92.982	0.0125	4	93.121	0.016	4	93.238	0.0195	4	93.341	0.017	4	93.467	0.013
5	92.994	0.0125	5	93.137	0.016	5	93.258	0.0195	5	93.356	0.015	5	93.480	0.013
6	93.007	0.013	6			6			6	93.373	0.017	6		
7	93.020	0.0125	7			7			7	93.389	0.016	7		
8	93.032	0.0125	8			8			8	93.405	0.016	8		
9	93.045	0.0125	9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		

Débit moyen (m3/min)	0.01272	Débit moyen (m3/min)	0.01600	Débit moyen (m3/min)	0.01950	Débit moyen (m3/min)	0.01625	Débit moyen (m3/min)	0.01300	Débit moyen d'injection (m3/min)	0.01549
Débit utilisé (m3/min)	0.01250	Débit utilisé (m3/min)	0.01600	Débit utilisé (m3/min)	0.01950	Débit utilisé (m3/min)	0.01633	Débit utilisé (m3/min)	0.01300	Débit moyen utilisé (m3/min)	0.01547
Débit Calibré (m^3/j)	18	Débit calibré (m^3/jour)	23.04	Débit calibré (m^3/j)	28.08	Débit calibré (m^3/j)	23.52	Débit calibré (m^3/j)	18.72	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)	22.272

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90
Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	95.33
hc: hm + Pc_pack (m)	100.15
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	68.10

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0.00	36.00		90	68.10
0.17	36.17	217.00	0	4.82

Équation de Thiem (Bear, 1979)

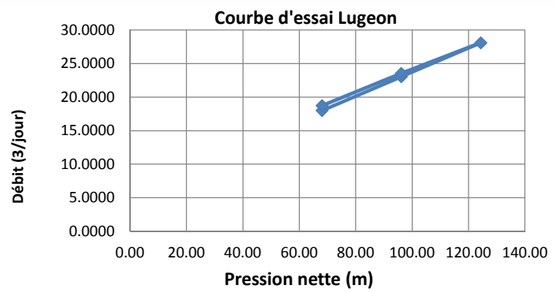
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) = 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) = 5

Longueur intervalle (b) (m) = 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
68.10	18.0000	2.08E-01	8.03E-07
96.22	23.0400	1.89E-01	7.27E-07
124.35	28.0800	1.78E-01	6.86E-07
96.22	23.5200	1.92E-01	7.43E-07
68.10	18.7200	2.16E-01	8.35E-07



Équation de Copper-Jacob

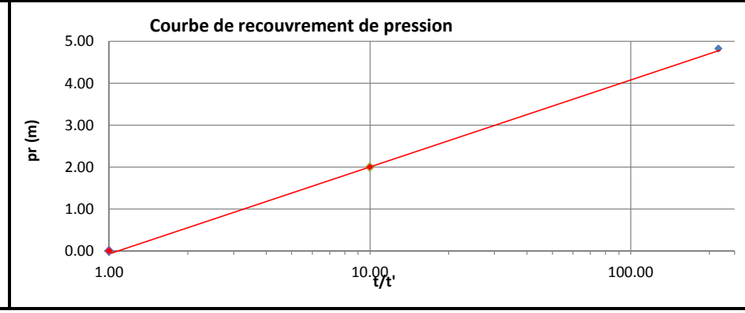
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 22.272 (m^3/j)

T = 2.038 (m^2/j)

K = 7.862E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	2.00
$\Delta_1(P_r)$	2



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	3.64
Date :	2016-12-08	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	132	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	129.99
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	135	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	132.95
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	3.80	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	131.47
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	127.83
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	3.70	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**248**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	432

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **216**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	110	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	170	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	220	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	170	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	110	Recouvrement de pression
Pm: Pression d'inject eau (m)	77.34	Pm: Pression d'inject eau (m)	119.52	Pm: Pression d'inject eau (m)	154.68	Pm: Pression d'inject eau (m)	119.52	Pm: Pression d'inject eau (m)	77.34	Pm: Pression d'inject eau (PSI) 110
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	Pm: Pression d'inject eau (m) 77.34
he : Pression d'eau statique (m)	127.83	hce : Pression d'eau statique (m)	127.83	he : Pression d'eau statique (m)	127.83	he : Pression d'eau statique (m)	127.83	he : Pression d'eau statique (m)	127.83	hm: Hauteur mano. pr sol (m) 1.18
hc: hm + Pc_pack (m)	132.65	hc: hm + Pc_pack (m)	132.65	hc: hm + Pc_pack (m)	132.65	hc: hm + Pc_pack (m)	132.65	hc: hm + Pc_pack (m)	132.65	he : Pression d'eau statique (m) 127.83
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	82.16	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	124.35	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	159.50	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	124.35	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	82.16	hc: hm + Pc_pack (m) 132.65
										Pi: pression net, Pm+hc-he (m) 82.16

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	92.472		0	92.477		0	92.565		0	92.670		0	92.722		0.00	16.43		110	82.16
1	92.472	0.0003	1	92.483	0.006	1	92.578	0.0125	1	92.680	0.010	1	92.727	0.005	0.17	16.60	99.60	74	56.85
2	92.473	0.0003	2	92.489	0.0055	2	92.590	0.0125	2	92.689	0.009	2	92.732	0.0045	0.33	16.77	50.30	68	52.63
3	92.473	0.0003	3	92.494	0.0055	3	92.603	0.0125	3	92.698	0.009	3	92.737	0.005	0.50	16.93	33.87	60	47.01
4	92.473	0.0003	4	92.500	0.006	4	92.615	0.0125	4	92.707	0.009	4	92.741	0.0045	1.00	17.43	17.43	50	39.98
5	92.474	0.0003	5	92.509	0.009	5	92.628	0.013	5	92.716	0.009	5	92.746	0.005	2.00	18.43	9.22	32	27.32
6			6	92.518	0.0085	6	92.641	0.013	6			6	92.751	0.0045	3.00	19.43	6.48	20	18.89
7			7	92.526	0.008	7	92.654	0.013	7			7	92.756	0.005	4.00	20.43	5.11	10	11.85
8			8	92.534	0.0085	8			8			8	92.760	0.0045	5.00	21.43	4.29	4	7.64
9			9	92.543	0.0085	9			9			9	92.765	0.005	6.00	22.43	3.74	0	4.82
10			10	92.551	0.0085	10			10			10	92.770	0.005					
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.00030	Débit moyen (m3/min)		0.00740	Débit moyen (m3/min)		0.01271	Débit moyen (m3/min)		0.00920	Débit moyen (m3/min)		0.00480	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00688
Débit utilisé (m3/min)		0.00030	Débit utilisé (m3/min)		0.00781	Débit utilisé (m3/min)		0.01280	Débit utilisé (m3/min)		0.00900	Débit utilisé (m3/min)		0.00481	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00694
Débit Calibré (m^3/j)		0.432	Débit calibré (m^3/jour)		11.25	Débit calibré (m^3/j)		18.432	Débit calibré (m^3/j)		12.96	Débit calibré (m^3/j)		6.93	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				10.001

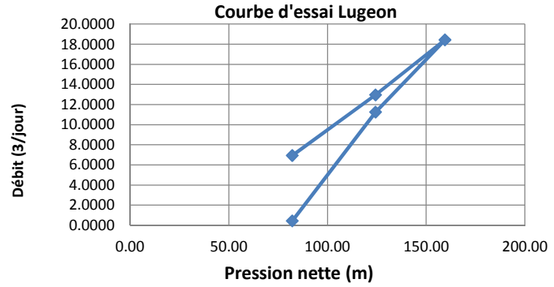
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
82.16	0.4320	4.14E-03	1.60E-08
124.35	11.2500	7.12E-02	2.75E-07
159.50	18.4320	9.10E-02	3.51E-07
124.35	12.9600	8.21E-02	3.17E-07
82.16	6.9300	6.64E-02	2.56E-07



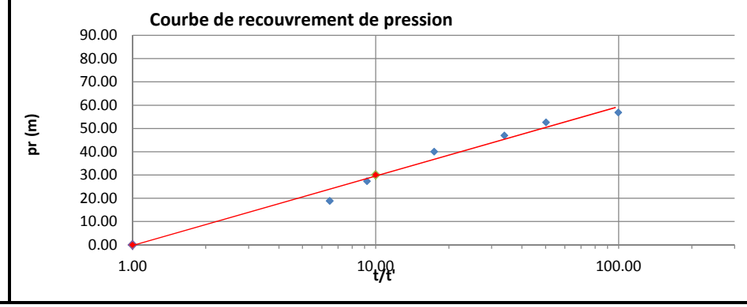
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 10.001 (m^3/j)

T = 0.061 (m^2/j)

K = 2.354E-07 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	30.00
$\Delta_1(P_r)$	30



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	3.64
Date :	2016-12-08	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	143.16	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	140.99
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	146.16	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	143.94
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	3.80	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	142.46
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	138.82
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	3.70	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**269**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	447

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **234**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	120	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	190	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	250	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)	
Pm: Pression d'inject eau (m)	84.37	Pm: Pression d'inject eau (m)	133.58	Pm: Pression d'inject eau (m)	175.77	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	138.82	hce : Pression d'eau statique (m)	138.82	he : Pression d'eau statique (m)	138.82	he : Pression d'eau statique (m)	138.82	he : Pression d'eau statique (m)	138.82
hc: hm + Pc_pack (m)	143.64	hc: hm + Pc_pack (m)	143.64	hc: hm + Pc_pack (m)	143.64	hc: hm + Pc_pack (m)	143.64	hc: hm + Pc_pack (m)	143.64
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	89.19	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	138.41	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	180.59	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	4.82	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	4.82

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	92.398		0	92.398		0	92.398		0			0		
1	92.398	0	1	92.398	0	1	92.398	0	1			1		
2	92.398	0	2	92.398	0	2	92.398	0	2			2		
3	92.398	0	3	92.398	0	3	92.398	0	3			3		
4	92.398	0	4	92.398	0	4	92.398	0	4			4		
5	92.398	0	5	92.398	0	5	92.398	0	5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	250
Pm: Pression d'inject eau (m)	175.77
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	138.82
hc: hm + Pc_pack (m)	143.64
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	180.59

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0.00	18.00		250	180.59
0.17	18.17	109.00	198	144.03
0.33	18.33	55.00	198	144.03
0.50	18.50	37.00	199	144.73
1.00	19.00	19.00	200	145.44
2.00	20.00			
3.00	21.00			
4.00	22.00	5.50	201	146.14
5.00	23.00			
6.00	24.00	4.00	201	146.14
7.00	25.00			
8.00	26.00			
9.00	27.00			
10.00	28.00	2.80	200	145.44
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00000
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00000
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				0.000

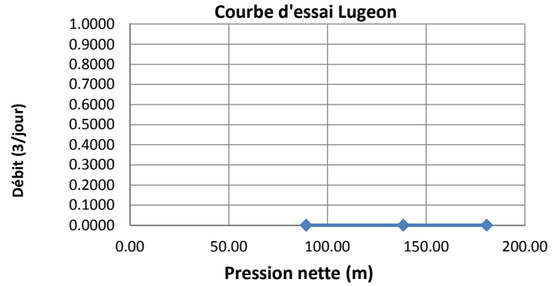
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
89.19	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
138.41	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
180.59	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



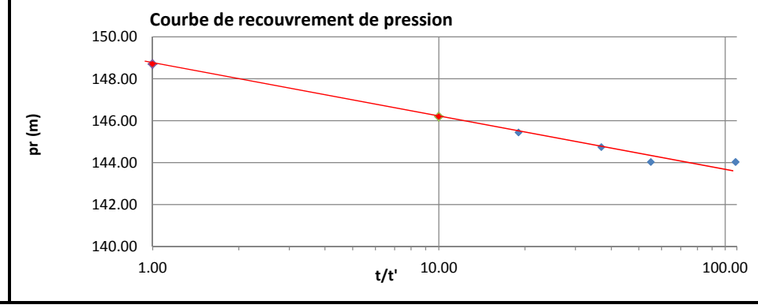
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 0.000 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 0.000E+00 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	148.70
10.00	146.20
$\Delta_1(P_r)$	-2.5



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	21	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	20.68
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	24	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	23.64
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	22.16
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	9.10
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**42**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	263

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **36**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	18	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	28	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	38	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)	
Pm: Pression d'inject eau (m)	12.66	Pm: Pression d'inject eau (m)	19.69	Pm: Pression d'inject eau (m)	26.72	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	9.10	hce : Pression d'eau statique (m)	9.10	he : Pression d'eau statique (m)	9.10	he : Pression d'eau statique (m)	9.10	he : Pression d'eau statique (m)	9.10
hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	26.96	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	33.99	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	41.03	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	14.31	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	14.31

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	97.558		0	97.558		0	97.558		0			0		
1	97.558	0	1	97.558	0	1	97.558	0	1			1		
2	97.558	0	2	97.558	0	2	97.558	0	2			2		
3	97.558	0	3	97.558	0	3	97.558	0	3			3		
4	97.558	0	4	97.558	0	4	97.558	0	4			4		
5	97.558	0	5	97.558	0	5	97.558	0	5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	38
Pm: Pression d'inject eau (m)	26.72
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	9.10
hc: hm + Pc_pack (m)	23.41
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	41.03

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0.00	16.43		38	41.03
0.17	16.60	99.60	28	33.99
0.33	16.77	50.30	19	27.67
0.50	16.93	33.87	14.00	24.15
1.00	17.43	17.43	4.00	17.12
2.00	18.43	9.22	0.00	14.31

Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	f	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	3	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	2.95
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	6	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	5.91
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	4.43
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	0.00
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**8**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	250

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **7**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	4	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	6	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	8	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	6	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	4
Pm: Pression d'inject eau (m)	2.81	Pm: Pression d'inject eau (m)	4.22	Pm: Pression d'inject eau (m)	5.62	Pm: Pression d'inject eau (m)	4.22	Pm: Pression d'inject eau (m)	2.81
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	0.00	hce : Pression d'eau statique (m)	0.00	he : Pression d'eau statique (m)	0.00	he : Pression d'eau statique (m)	0.00	he : Pression d'eau statique (m)	0.00
hc: hm + Pc_pack (m)	5.68	hc: hm + Pc_pack (m)	5.68	hc: hm + Pc_pack (m)	5.68	hc: hm + Pc_pack (m)	5.68	hc: hm + Pc_pack (m)	5.68
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	8.49	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	9.90	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	11.31	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	9.90	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	8.49

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	100.861		0	100.861		0	100.861		0			0		
1	100.861	0	1	100.861	0	1	100.861	0	1			1		
2	100.861	0	2	100.861	0	2	100.861	0	2			2		
3	100.861	0	3	100.861	0	3	100.861	0	3			3		
4	100.861	0	4	100.861	0	4	100.861	0	4			4		
5	100.861	0	5	100.861	0	5	100.861	0	5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	8
Pm: Pression d'inject eau (m)	5.62
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	0.00
hc: hm + Pc_pack (m)	5.68
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	11.31

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0.00	16.50		8	11.31
0.17	16.67	100.00	4	8.49
0.33	16.83	50.50	3	7.79
0.50	17.00	34.00	3	7.79
1.00	17.50	17.50	2	7.09
2.00	18.50	9.25	1	6.38
3.00	19.50	6.50	0	5.68
		Débit moyen d'injection (m3/min)		0.00000
		Débit moyen utilisé (m3/min)		0.00000
		Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)		0.001

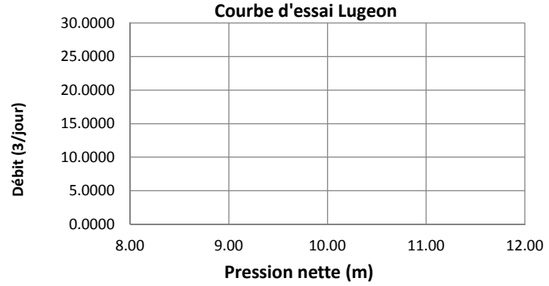
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)



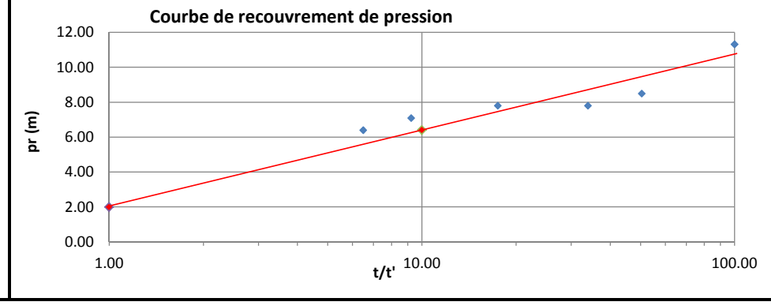
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 0.001 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 8.023E-11 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	2.00
10.00	6.40
$\Delta_1(P_r)$	4.4



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	18	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	17.73
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	21	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	20.68
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	19.20
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	6.15
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**36**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	259

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **31**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	16	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	24	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	32	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	24	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	16
Pm: Pression d'inject eau (m)	11.25	Pm: Pression d'inject eau (m)	16.87	Pm: Pression d'inject eau (m)	22.50	Pm: Pression d'inject eau (m)	16.87	Pm: Pression d'inject eau (m)	11.25
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	6.15	hce : Pression d'eau statique (m)	6.15	he : Pression d'eau statique (m)	6.15	he : Pression d'eau statique (m)	6.15	he : Pression d'eau statique (m)	6.15
hc: hm + Pc_pack (m)	20.45	hc: hm + Pc_pack (m)	20.45	hc: hm + Pc_pack (m)	20.45	hc: hm + Pc_pack (m)	20.45	hc: hm + Pc_pack (m)	20.45
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	25.56	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	31.18	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	36.81	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	31.18	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	25.56

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	100.500		0	100.550		0	100.615		0	100.700		0	100.770	
1	100.507	0.007	1	100.562	0.0115	1	100.628	0.013	1	100.712	0.0120	1	100.780	0.01
2	100.514	0.007	2	100.573	0.0115	2	100.642	0.0135	2	100.724	0.0120	2	100.790	0.01
3	100.522	0.0075	3	100.584	0.011	3	100.655	0.0135	3	100.735	0.0110	3	100.800	0.01
4	100.529	0.0075	4	100.595	0.011	4	100.669	0.0135	4	100.746	0.0110	4	100.810	0.01
5	100.537	0.0075	5	100.606	0.011	5	100.682	0.0135	5	100.757	0.0110	5	100.820	0.01
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00730	Débit moyen (m3/min)		0.01120	Débit moyen (m3/min)		0.01340	Débit moyen (m3/min)		0.01140	Débit moyen (m3/min)		0.01000
Débit utilisé (m3/min)		0.00750	Débit utilisé (m3/min)		0.01100	Débit utilisé (m3/min)		0.01350	Débit utilisé (m3/min)		0.01100	Débit utilisé (m3/min)		0.01000
Débit Calibré (m^3/j)		10.8	Débit calibré (m^3/jour)		15.84	Débit calibré (m^3/j)		19.44	Débit calibré (m^3/j)		15.84	Débit calibré (m^3/j)		14.4

Test de recouvrement

Recouvrement de pression

Pm: Pression d'inject eau (PSI)	16
Pm: Pression d'inject eau (m)	11.25
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	6.15
hc: hm + Pc_pack (m)	20.45
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	25.56

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	30		30	35.40
0.00	30.00	18001	0	14.31
15				
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01066
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01060
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				15.264

Équation de Thiem (Bear, 1979)

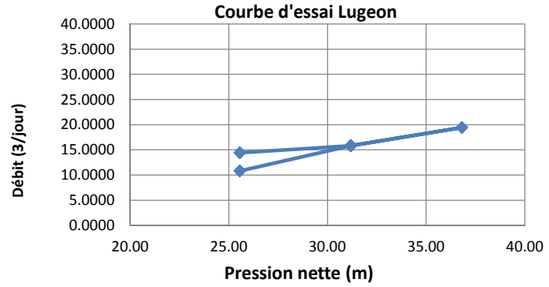
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
25.56	10.8000	3.33E-01	1.28E-06
31.18	15.8400	4.00E-01	1.54E-06
36.81	19.4400	4.16E-01	1.60E-06
31.18	15.8400	4.00E-01	1.54E-06
25.56	14.4000	4.44E-01	1.71E-06



Équation de Copper-Jacob

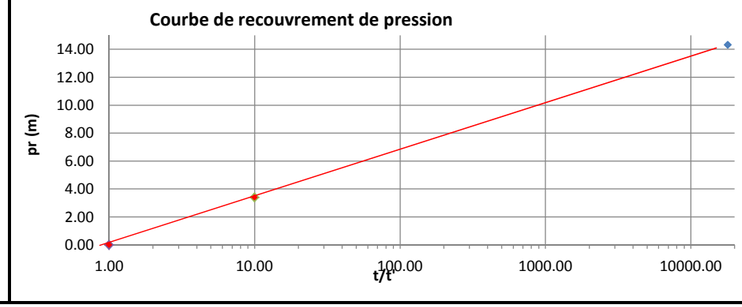
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 15.264 (m^3/j)

T = 0.822 (m^2/j)

K = 3.170E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	3.40
$\Delta_1(P_r)$	3.4



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	21	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	20.68
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	24	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	23.64
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	22.16
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	9.10
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**42**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	263

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **36**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	20	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	20	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	20
Pm: Pression d'inject eau (m)	14.06	Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09	Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12	Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09	Pm: Pression d'inject eau (m)	14.06	Pm: Pression d'inject eau (m)	14.06
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	9.10	hce : Pression d'eau statique (m)	9.10	he : Pression d'eau statique (m)	9.10	he : Pression d'eau statique (m)	9.10	he : Pression d'eau statique (m)	9.10	he : Pression d'eau statique (m)	9.10
hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41	hc: hm + Pc_pack (m)	23.41
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	28.37	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	35.40	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	42.43	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	35.40	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	28.37	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	28.37

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	99.860		0	99.960		0	100.070		0	100.200		0	100.320		0	32		20	28.37
1	99.878	0.0178	1	99.980	0.02	1	100.092	0.022	1	100.218	0.018	1	100.336	0.016	0.00	32.00	19201	0	14.31
2	99.893	0.0152	2	99.999	0.019	2	100.113	0.021	2	100.236	0.018	2	100.352	0.016					
3	99.910	0.017	3	100.018	0.019	3	100.134	0.021	3	100.255	0.0185	3	100.368	0.016					
4	99.927	0.017	4	100.037	0.019	4	100.155	0.021	4	100.273	0.0185	4	100.384	0.0155					
5	99.944	0.017	5	100.056	0.019	5	100.176	0.021	5	100.292	0.0185	5	100.399	0.0155					
6			6			6			6			6	100.415	0.0155					
7			7			7			7			7							
8			8			8			8			8							
9			9			9			9			9							
10			10			10			10			10							
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.01680	Débit moyen (m3/min)		0.01920	Débit moyen (m3/min)		0.02120	Débit moyen (m3/min)		0.01830	Débit moyen (m3/min)		0.01575	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01825
Débit utilisé (m3/min)		0.01700	Débit utilisé (m3/min)		0.01900	Débit utilisé (m3/min)		0.02100	Débit utilisé (m3/min)		0.01850	Débit utilisé (m3/min)		0.01563	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01823
Débit Calibré (m^3/j)		24.48	Débit calibré (m^3/jour)		27.36	Débit calibré (m^3/j)		30.24	Débit calibré (m^3/j)		26.64	Débit calibré (m^3/j)		22.5	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				26.244

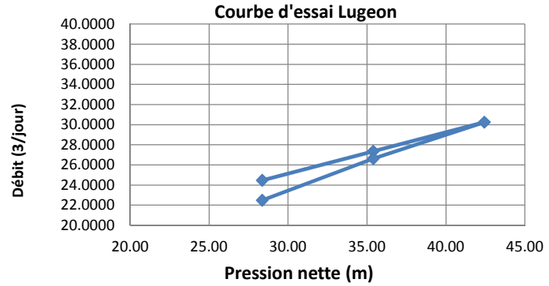
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
28.37	24.4800	6.79E-01	2.62E-06
35.40	27.3600	6.09E-01	2.35E-06
42.43	30.2400	5.61E-01	2.17E-06
35.40	26.6400	5.93E-01	2.29E-06
28.37	22.5000	6.25E-01	2.41E-06



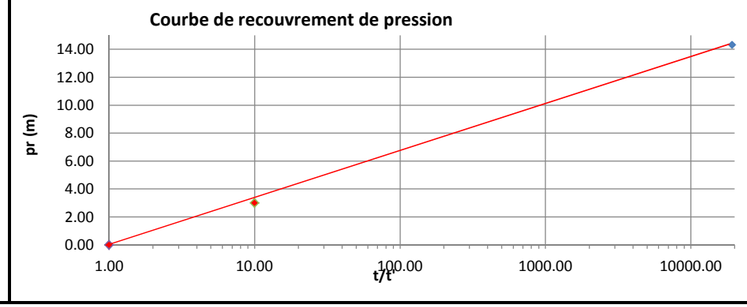
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 26.244 (m^3/j)

T = 1.601 (m^2/j)

K = 6.176E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	3.00
$\Delta_1(P_r)$	3



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	30	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	29.54
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	33	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	32.50
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	31.02
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	17.96
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**58**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	276

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **51**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	28	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	42	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	56	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	42	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	28	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	28
Pm: Pression d'inject eau (m)	19.69	Pm: Pression d'inject eau (m)	29.53	Pm: Pression d'inject eau (m)	39.37	Pm: Pression d'inject eau (m)	29.53	Pm: Pression d'inject eau (m)	19.69	Pm: Pression d'inject eau (m)	19.69
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	17.96	hce : Pression d'eau statique (m)	17.96	he : Pression d'eau statique (m)	17.96	he : Pression d'eau statique (m)	17.96	he : Pression d'eau statique (m)	17.96	he : Pression d'eau statique (m)	17.96
hc: hm + Pc_pack (m)	32.27	hc: hm + Pc_pack (m)	32.27	hc: hm + Pc_pack (m)	32.27	hc: hm + Pc_pack (m)	32.27	hc: hm + Pc_pack (m)	32.27	hc: hm + Pc_pack (m)	32.27
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	33.99	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	43.84	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	53.68	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	43.84	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	33.99	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	33.99

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	99.560		0	99.590		0	99.635		0	99.675		0	99.705		0	31.00		38	41.03
1	99.565	0.005	1	99.596	0.006	1	99.642	0.007	1	99.680	0.005	1	99.708	0.003	0.17	31.17	187	4	17.12
2	99.570	0.0045	2	99.603	0.0065	2	99.649	0.007	2	99.685	0.005	2	99.711	0.003	0.33	31.33	94	0	14.31
3	99.574	0.0045	3	99.609	0.0065	3	99.656	0.007	3	99.690	0.005	3	99.714	0.003					
4	99.579	0.0045	4	99.615	0.006	4	99.663	0.007	4	99.695	0.005	4	99.717	0.003					
5	99.583	0.0045	5	99.621	0.006	5	99.670	0.007	5	99.700	0.005	5	99.720	0.003					
6			6	99.627	0.006	6			6			6							
7			7			7			7			7							
8			8			8			8			8							
9			9			9			9			9							
10			10			10			10			10							
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.00460	Débit moyen (m3/min)		0.00617	Débit moyen (m3/min)		0.00700	Débit moyen (m3/min)		0.00500	Débit moyen (m3/min)		0.00300	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00515
Débit utilisé (m3/min)		0.00450	Débit utilisé (m3/min)		0.00600	Débit utilisé (m3/min)		0.00700	Débit utilisé (m3/min)		0.00500	Débit utilisé (m3/min)		0.00300	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00510
Débit Calibré (m^3/j)		6.48	Débit calibré (m^3/jour)		8.64	Débit calibré (m^3/j)		10.08	Débit calibré (m^3/j)		7.2	Débit calibré (m^3/j)		4.32	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				7.344

Équation de Thiem (Bear, 1979)

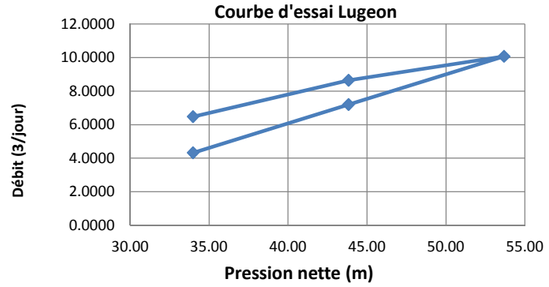
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
33.99	6.4800	1.50E-01	5.79E-07
43.84	8.6400	1.55E-01	5.99E-07
53.68	10.0800	1.48E-01	5.70E-07
43.84	7.2000	1.29E-01	4.99E-07
33.99	4.3200	1.00E-01	3.86E-07



Équation de Copper-Jacob

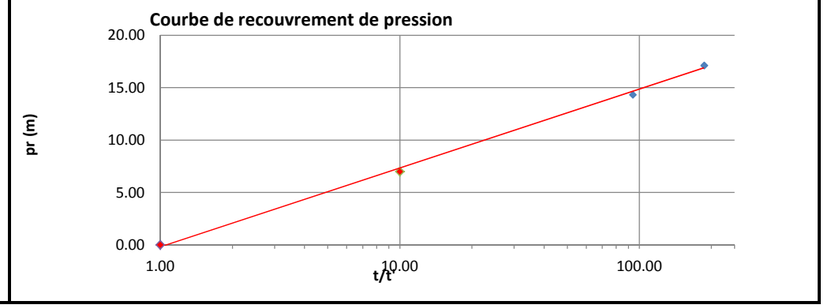
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 7.344 (m^3/j)

T = 0.192 (m^2/j)

K = 7.407E-07 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	7.00
$\Delta_1(P_r)$	7



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	39	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	38.41
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	42	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	41.36
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	39.88
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	26.83
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**75**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	288

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **65**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	36	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	54	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	70	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)	
Pm: Pression d'inject eau (m)	25.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	37.97	Pm: Pression d'inject eau (m)	49.21	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	26.83	hce : Pression d'eau statique (m)	26.83	he : Pression d'eau statique (m)	26.83	he : Pression d'eau statique (m)	26.83	he : Pression d'eau statique (m)	26.83
hc: hm + Pc_pack (m)	41.13	hc: hm + Pc_pack (m)	41.13	hc: hm + Pc_pack (m)	41.13	hc: hm + Pc_pack (m)	41.13	hc: hm + Pc_pack (m)	41.13
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	39.62	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	52.27	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	63.52	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	14.31	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	14.31

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	99.521		0	99.521		0	99.521		0			0		
1	99.521	0	1	99.521	0	1	99.521	0	1			1		
2	99.521	0	2	99.521	0	2	99.521	0	2			2		
3	99.521	0	3	99.521	0	3	99.521	0	3			3		
4	99.521	0	4	99.521	0	4	99.521	0	4			4		
5	99.521	0	5	99.521	0	5	99.521	0	5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	70
Pm: Pression d'inject eau (m)	49.21
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	26.83
hc: hm + Pc_pack (m)	41.13
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	63.52

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0.00	17.50		70	63.52
0.17	17.67	106.00	20	28.37
0.33	17.83	53.50	10	21.34
0.50	18.00	36.00	4	17.12
1.00	18.50	18.50	0	14.31

Débit moyen d'injection (m3/min)	0.00000
Débit moyen utilisé (m3/min)	0.00000
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)	0.001

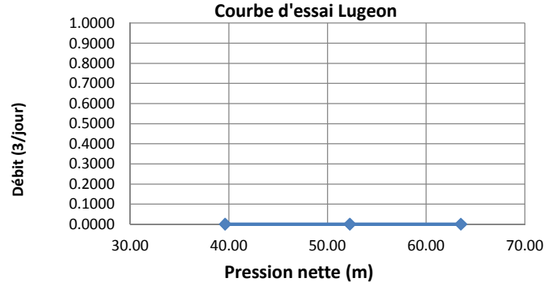
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
39.62	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
52.27	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
63.52	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



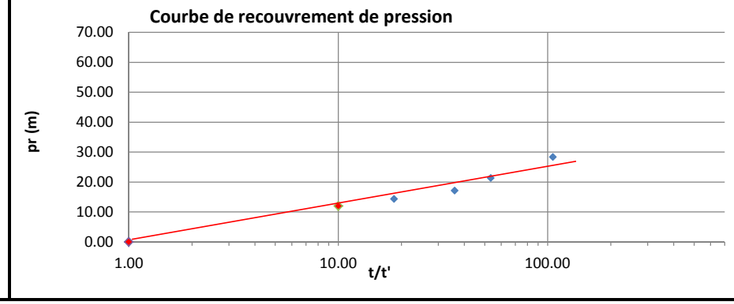
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 0.001 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 5.883E-11 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	12.00
$\Delta_1(P_r)$	12



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	45	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	44.32
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	48	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	47.27
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	45.79
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	32.74
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**86**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	297

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **75**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	80	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40
Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12	Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18	Pm: Pression d'inject eau (m)	56.25	Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18	Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12	Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.18	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.18
he : Pression d'eau statique (m)	32.74	hce : Pression d'eau statique (m)	32.74	he : Pression d'eau statique (m)	32.74	he : Pression d'eau statique (m)	32.74	he : Pression d'eau statique (m)	32.74	he : Pression d'eau statique (m)	32.74
hc: hm + Pc_pack (m)	46.97	hc: hm + Pc_pack (m)	47.04	hc: hm + Pc_pack (m)	46.97	hc: hm + Pc_pack (m)	46.97	hc: hm + Pc_pack (m)	46.97	hc: hm + Pc_pack (m)	46.97
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	42.36	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	56.49	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	70.48	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	56.42	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	42.36	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	42.36

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	99.190		0	99.235		0	99.305		0	99.400		0	99.460		0	36.5		40	42.36
1	99.195	0.005	1	99.245	0.0095	1	99.318	0.013	1	99.408	0.008	1	99.466	0.006	0.17	36.67	220.00	18	26.89
2	99.201	0.006	2	99.253	0.008	2	99.330	0.012	2	99.417	0.009	2	99.472	0.006	0.33	36.83	110.50	17	26.19
3	99.206	0.005	3	99.261	0.0085	3	99.342	0.012	3	99.427	0.01	3	99.479	0.0065	0.50	37.00	74.00	16	25.49
4	99.212	0.006	4	99.269	0.008	4	99.355	0.013	4	99.437	0.0095	4	99.486	0.007	1.00	37.50	37.50	12	22.68
5	99.217	0.005	5	99.278	0.0085	5	99.367	0.012	5	99.446	0.0095	5	99.493	0.007	2.00	38.50	19.25	8	19.86
6	99.222	0.005	6	99.286	0.0085	6	99.379	0.012	6	99.456	0.0095	6	99.500	0.007	3.00	39.50	13.17	4	17.05
7	99.227	0.005	7	99.295	0.0085	7	99.391	0.012	7			7			4.00	40.50	10.13	0	14.24
8			8			8			8			8							
9			9			9			9			9							
10			10			10			10			10							
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.00529	Débit moyen (m3/min)		0.00850	Débit moyen (m3/min)		0.01229	Débit moyen (m3/min)		0.00925	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00883
Débit utilisé (m3/min)		0.00500	Débit utilisé (m3/min)		0.00850	Débit utilisé (m3/min)		0.01200	Débit utilisé (m3/min)		0.00950	Débit utilisé (m3/min)			Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00875
Débit Calibré (m^3/j)		7.2	Débit calibré (m^3/jour)		12.24	Débit calibré (m^3/j)		17.28	Débit calibré (m^3/j)		13.68	Débit calibré (m^3/j)			Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				12.600

Équation de Thiem (Bear, 1979)

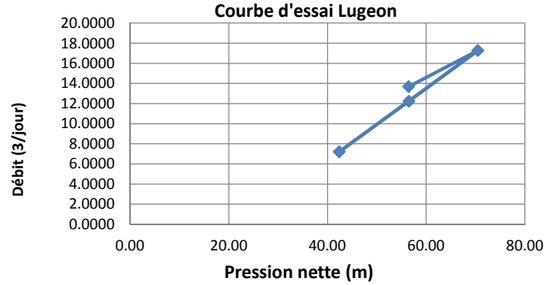
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
42.36	7.2000	1.34E-01	5.16E-07
56.49	12.2400	1.71E-01	6.58E-07
70.48	17.2800	1.93E-01	7.45E-07
56.42	13.6800	1.91E-01	7.37E-07



Équation de Copper-Jacob

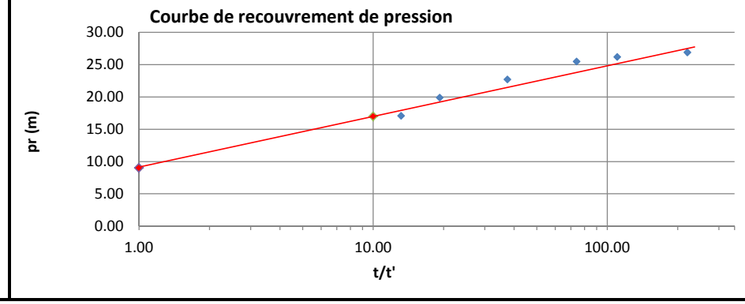
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 12.600 (m^3/j)

T = 0.288 (m^2/j)

K = 1.112E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	9.00
10.00	17.00
$\Delta_1(P_r)$	8



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	48	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	47.27
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	51	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	50.23
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	48.75
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	35.69
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**92**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	301

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **80**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	46	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	68	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	68	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	46
Pm: Pression d'inject eau (m)	32.34	Pm: Pression d'inject eau (m)	47.81	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	47.81	Pm: Pression d'inject eau (m)	32.34
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	35.69	hce : Pression d'eau statique (m)	35.69	he : Pression d'eau statique (m)	35.69	he : Pression d'eau statique (m)	35.69	he : Pression d'eau statique (m)	35.69
hc: hm + Pc_pack (m)	50.00	hc: hm + Pc_pack (m)	50.00	hc: hm + Pc_pack (m)	50.00	hc: hm + Pc_pack (m)	50.00	hc: hm + Pc_pack (m)	50.00
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	46.65	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	62.12	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	77.58	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	62.12	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	46.65

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	98.700		0	98.760		0	98.860		0	98.995		0	99.060	
1	98.709	0.009	1	98.771	0.011	1	98.873	0.013	1	99.004	0.009	1	99.067	0.0065
2	98.718	0.0085	2	98.782	0.011	2	98.885	0.012	2	99.013	0.009	2	99.073	0.0065
3	98.726	0.0085	3	98.793	0.011	3	98.898	0.013	3	99.023	0.01	3	99.080	0.0065
4	98.735	0.0085	4	98.803	0.01	4	98.911	0.013	4	99.032	0.009	4	99.086	0.0065
5	98.743	0.0085	5	98.814	0.011	5	98.923	0.012	5	99.041	0.009	5	99.093	0.0065
6			6	98.825	0.0105	6	98.935	0.012	6	99.050	0.009	6		
7			7	98.835	0.0105	7	98.948	0.013	7			7		
8			8	98.846	0.0105	8	98.960	0.012	8			8		
9			9			9	98.973	0.013	9			9		
10			10			10	98.985	0.012	10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)	0.00860		Débit moyen (m3/min)	0.01050		Débit moyen (m3/min)	0.01250		Débit moyen (m3/min)	0.00917		Débit moyen (m3/min)	0.00650	
Débit utilisé (m3/min)	0.00850		Débit utilisé (m3/min)	0.01058		Débit utilisé (m3/min)	0.01250		Débit utilisé (m3/min)	0.00904		Débit utilisé (m3/min)	0.00650	
Débit Calibré (m^3/j)	12.24		Débit calibré (m^3/jour)	15.24		Débit calibré (m^3/j)	18		Débit calibré (m^3/j)	13.02		Débit calibré (m^3/j)	9.36	

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	46
Pm: Pression d'inject eau (m)	32.34
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	35.69
hc: hm + Pc_pack (m)	50.00
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	46.65

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	42		46	46.65
0.17	42.17	253.00	20	28.37
0.33	42.33	127.00	18	26.96
0.50	42.50	85.00	16	25.56
1.00	43.00	43.00	12	22.75
2.00	44.00	22.00	8	19.93
3.00	45.00	15.00	6	18.53
4.00	46.00	11.50	2	15.71
5.00	47.00	9.40	0	14.31

Débit moyen d'injection (m3/min) 0.00945

Débit moyen utilisé (m3/min) 0.00943

Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j) 13.572

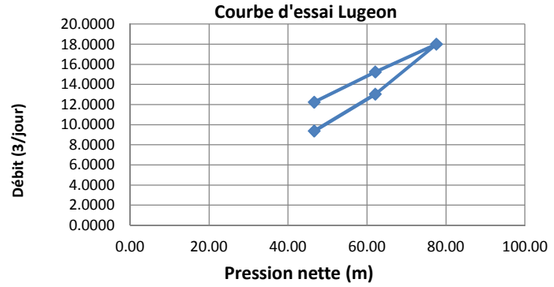
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
46.65	12.2400	2.07E-01	7.97E-07
62.12	15.2400	1.93E-01	7.45E-07
77.58	18.0000	1.83E-01	7.05E-07
62.12	13.0200	1.65E-01	6.37E-07
46.65	9.3600	1.58E-01	6.10E-07



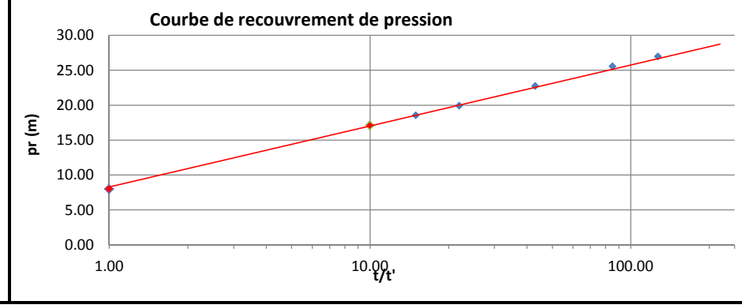
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 13.572 (m^3/j)

T = 0.273 (m^2/j)

K = 1.053E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	8.00
10.00	17.10
$\Delta_1(P_r)$	9.1



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	51	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	50.23
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	54	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	53.18
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	51.70
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	38.64
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**97**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	305

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **85**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	46	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	68	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	68	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	46	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	46
Pm: Pression d'inject eau (m)	32.34	Pm: Pression d'inject eau (m)	47.81	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	47.81	Pm: Pression d'inject eau (m)	32.34	Pm: Pression d'inject eau (m)	32.34
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	38.64	hce : Pression d'eau statique (m)	38.64	he : Pression d'eau statique (m)	38.64	he : Pression d'eau statique (m)	38.64	he : Pression d'eau statique (m)	38.64	he : Pression d'eau statique (m)	38.64
hc: hm + Pc_pack (m)	52.95	hc: hm + Pc_pack (m)	52.95	hc: hm + Pc_pack (m)	52.95	hc: hm + Pc_pack (m)	52.95	hc: hm + Pc_pack (m)	52.95	hc: hm + Pc_pack (m)	52.95
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	46.65	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	62.12	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	77.58	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	62.12	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	46.65	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	46.65

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	98.160		0	98.220		0	98.345		0	98.485		0	98.570		0.00	42.50		46	46.65
1	98.169	0.0085	1	98.231	0.011	1	98.358	0.013	1	98.496	0.011	1	98.578	0.008	0.17	42.67	256.00	4	17.12
2	98.177	0.0085	2	98.242	0.0105	2	98.371	0.013	2	98.506	0.010	2	98.587	0.009	0.33	42.83	128.50	0	14.31
3	98.186	0.0085	3	98.252	0.0105	3	98.385	0.0135	3	98.516	0.011	3	98.595	0.008					
4	98.194	0.0085	4	98.263	0.0105	4	98.397	0.0125	4	98.526	0.010	4	98.603	0.008					
5	98.203	0.0085	5	98.273	0.01	5	98.411	0.0135	5	98.537	0.011	5	98.611	0.008					
6			6	98.284	0.0115	6	98.423	0.0125	6	98.548	0.011	6							
7			7	98.295	0.0105	7	98.436	0.013	7	98.559	0.011	7							
8			8	98.306	0.0115	8	98.449	0.013	8			8							
9			9	98.317	0.011	9	98.462	0.013	9			9							
10			10	98.328	0.0105	10	98.475	0.013	10			10							
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.00850	Débit moyen (m3/min)		0.01075	Débit moyen (m3/min)		0.01300	Débit moyen (m3/min)		0.01057	Débit moyen (m3/min)		0.00820	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01020
Débit utilisé (m3/min)		0.00850	Débit utilisé (m3/min)		0.01075	Débit utilisé (m3/min)		0.01300	Débit utilisé (m3/min)		0.01100	Débit utilisé (m3/min)		0.00800	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01025
Débit Calibré (m^3/j)		12.24	Débit calibré (m^3/jour)		15.48	Débit calibré (m^3/j)		18.72	Débit calibré (m^3/j)		15.84	Débit calibré (m^3/j)		11.52	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				14.760

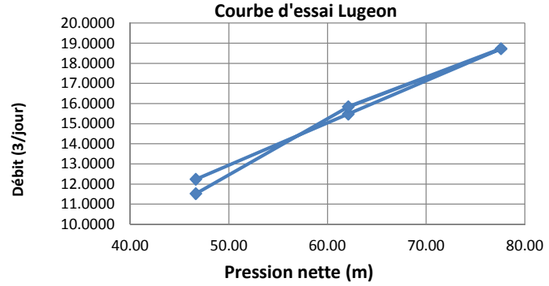
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
46.65	12.2400	2.07E-01	7.97E-07
62.12	15.4800	1.96E-01	7.57E-07
77.58	18.7200	1.90E-01	7.33E-07
62.12	15.8400	2.01E-01	7.75E-07
46.65	11.5200	1.94E-01	7.50E-07



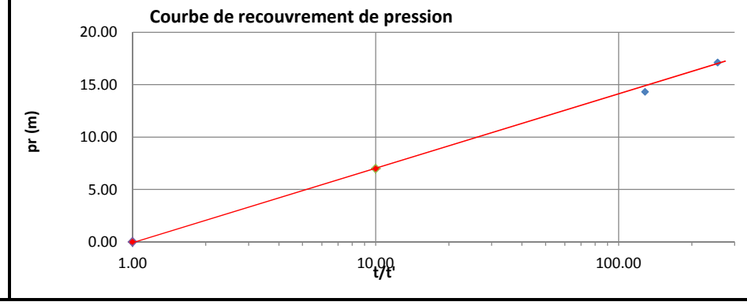
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 14.760 (m^3/j)

T = 0.386 (m^2/j)

K = 1.489E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	7.00
$\Delta_1(P_r)$	7



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	13.06
Date :	2016-12-11	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	55.04	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	54.20
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	58.04	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	57.16
Puits :	LR-10-47	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	13.36	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	55.68
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	42.62
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	13.26	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**105**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	311

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **91**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	76	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	76	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50
Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15	Pm: Pression d'inject eau (m)	53.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	53.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	42.62	hce : Pression d'eau statique (m)	42.62	he : Pression d'eau statique (m)	42.62	he : Pression d'eau statique (m)	42.62	he : Pression d'eau statique (m)	42.62
hc: hm + Pc_pack (m)	56.93	hc: hm + Pc_pack (m)	56.93	hc: hm + Pc_pack (m)	56.93	hc: hm + Pc_pack (m)	56.93	hc: hm + Pc_pack (m)	56.93
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	49.46	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	67.74	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	84.62	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	67.74	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	49.46

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	97.680		0	97.737		0	97.800		0	97.920		0	98.025	
1	97.688	0.008	1	97.747	0.01	1	97.815	0.015	1	97.934	0.014	1	98.030	0.005
2	97.696	0.008	2	97.758	0.0105	2	97.829	0.014	2	97.946	0.0115	2	98.044	0.014
3	97.704	0.008	3	97.768	0.0105	3	97.844	0.015	3	97.958	0.0125	3	98.054	0.01
4	97.712	0.008	4	97.779	0.0105	4	97.858	0.014	4	97.971	0.013	4	98.063	0.009
5	97.720	0.008	5	97.789	0.0105	5	97.873	0.015	5	97.984	0.0125	5	98.072	0.009
6			6			6	97.888	0.015	6	97.996	0.0125	6	98.081	0.009
7			7			7	97.903	0.015	7	98.009	0.0125	7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00800	Débit moyen (m3/min)		0.01040	Débit moyen (m3/min)		0.01471	Débit moyen (m3/min)		0.01264	Débit moyen (m3/min)		0.00933
Débit utilisé (m3/min)		0.00800	Débit utilisé (m3/min)		0.01050	Débit utilisé (m3/min)		0.01500	Débit utilisé (m3/min)		0.01250	Débit utilisé (m3/min)		0.00900
Débit Calibré (m^3/j)		11.52	Débit calibré (m^3/jour)		15.12	Débit calibré (m^3/j)		21.6	Débit calibré (m^3/j)		18	Débit calibré (m^3/j)		12.96

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50
Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.25
he : Pression d'eau statique (m)	42.62
hc: hm + Pc_pack (m)	56.93
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	49.46

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0.00	36.00		50	49.46
0.08	36.08	433.00	10	21.34
0.17	36.17	217.00	0	14.31
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01102
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01100
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				15.840

Équation de Thiem (Bear, 1979)

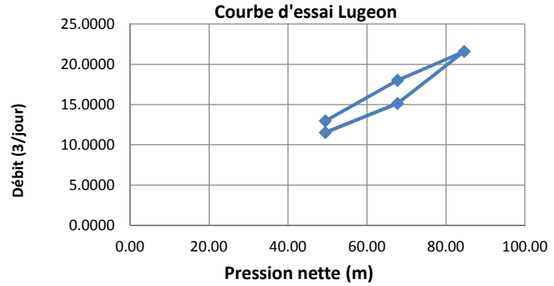
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
49.46	11.5200	1.83E-01	7.08E-07
67.74	15.1200	1.76E-01	6.78E-07
84.62	21.6000	2.01E-01	7.76E-07
67.74	18.0000	2.09E-01	8.07E-07
49.46	12.9600	2.06E-01	7.96E-07



Équation de Copper-Jacob

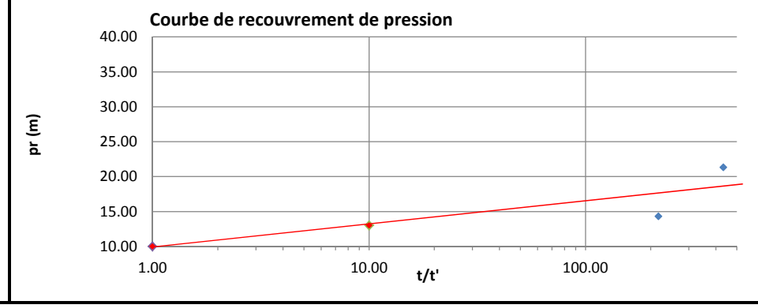
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 15.840 (m^3/j)

T = 0.966 (m^2/j)

K = 3.728E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	10.00
10.00	13.00
$\Delta_1(P_r)$	3



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	0.15
Date :	2016-12-06	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	6	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	5.91
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	9	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	8.86
Puits :	LR-10-126	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	0.20	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	7.39
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.05	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	7.24
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	0.15	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**14**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	260

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **12**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	6	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	10	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	14	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)	
Pm: Pression d'inject eau (m)	4.22	Pm: Pression d'inject eau (m)	7.03	Pm: Pression d'inject eau (m)	9.84	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	7.24	hce : Pression d'eau statique (m)	7.24	he : Pression d'eau statique (m)	7.24	he : Pression d'eau statique (m)	7.24	he : Pression d'eau statique (m)	7.24
hc: hm + Pc_pack (m)	8.74	hc: hm + Pc_pack (m)	8.74	hc: hm + Pc_pack (m)	8.74	hc: hm + Pc_pack (m)	8.74	hc: hm + Pc_pack (m)	8.74
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	5.72	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	8.53	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	11.34	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	1.50	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	1.50

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	90.644		0	90.644		0	90.644		0			0		
1	90.644	0	1	90.644	0	1	90.644	0	1			1		
2	90.644	0	2	90.644	0	2	90.644	0	2			2		
3	90.644	0	3	90.644	0	3	90.644	0	3			3		
4	90.644	0	4	90.644	0	4	90.644	0	4			4		
5	90.644	0	5	90.644	0	5	90.644	0	5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	14
Pm: Pression d'inject eau (m)	9.84
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	7.24
hc: hm + Pc_pack (m)	8.74
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	11.34

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0.00	17		14	11.34
0.17	17.17	103.00	16	12.75
0.33	17.33	52.00	17	13.45
0.50	17.50	35.00	18	14.15
1.00	18.00	18.00	21	16.26
2.00	19.00	9.50	27	20.48
3.00	20.00	6.67	31	23.29
4.00	21.00	5.25	36	26.81
5.00	22.00	4.40	41	30.32
6.00	23.00	3.83	45	33.14
7.00	24.00	3.43	47	34.54
8.00	25.00	3.13	50	36.65
9.00	26.00	2.89	42	31.03
10.00	27.00	2.70	54	39.46
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00000
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00000
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				0.000

Équation de Thiem (Bear, 1979)

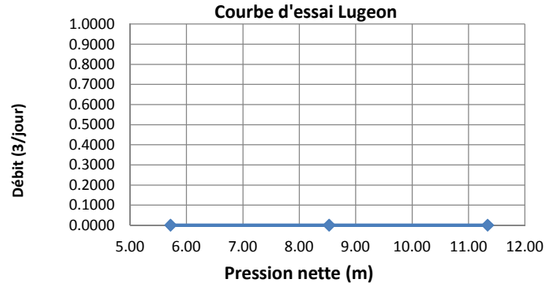
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
5.72	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
8.53	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
11.34	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



Équation de Copper-Jacob

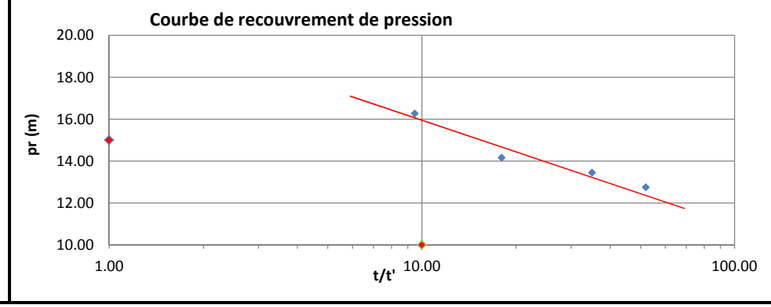
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 0.000 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 0.000E+00 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	15.00
10.00	10.00
$\Delta_1(P_r)$	-5



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	0.15
Date :	2016-12-06	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	15	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	14.77
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	18	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	17.73
Puits :	LR-10-126	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	0.20	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	16.25
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.05	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	16.10
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	0.15	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**31**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	273

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **27** Inflate to

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	10		20	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)	
Pm: Pression d'inject eau (m)	7.03	Pm: Pression d'inject eau (m)	14.06	Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	16.10	hce : Pression d'eau statique (m)	16.10	he : Pression d'eau statique (m)	16.10	he : Pression d'eau statique (m)	16.10	he : Pression d'eau statique (m)	16.10
hc: hm + Pc_pack (m)	17.60	hc: hm + Pc_pack (m)	17.60	hc: hm + Pc_pack (m)	17.60	hc: hm + Pc_pack (m)	17.60	hc: hm + Pc_pack (m)	17.60
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	8.53	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	15.56	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	22.59	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	1.50	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	1.50

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	90.595		0	90.595		0	90.595		0			0		
1	90.595	0	1	90.595	0	1	90.595	0	1			1		
2	90.595	0	2	90.595	0	2	90.595	0	2			2		
3	90.595	0	3	90.595	0	3	90.595	0	3			3		
4	90.595	0	4	90.595	0	4	90.595	0	4			4		
5	90.595	0	5	90.595	0	5	90.595	0	5			5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30
Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	16.10
hc: hm + Pc_pack (m)	17.60
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	22.59

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	17		30	22.59
0.17	17.17	103.00	11	9.23
0.33	17.33	52.00	14	11.34
0.50	17.50	35.00	15	12.04
1.00	18.00	18.00	18	14.15
2.00	19.00	9.50	24	18.37
3.00	20.00	6.67	30	22.59
4.00	21.00	5.25	38	28.21
5.00	22.00	4.40	43	31.73
6.00	23.00	3.83	47	34.54
7.00	24.00	3.43	50	36.65
8.00	25.00	3.13	53	38.76
9.00	26.00	2.89	56	40.87
10.00	27.00	2.70	57	41.57
		Débit moyen d'injection (m3/min)		0.00000
		Débit moyen utilisé (m3/min)		0.00000
		Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)		0.000

Équation de Thiem (Bear, 1979)

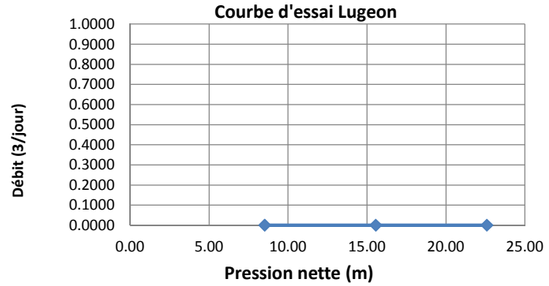
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
8.53	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
15.56	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
22.59	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



Équation de Copper-Jacob

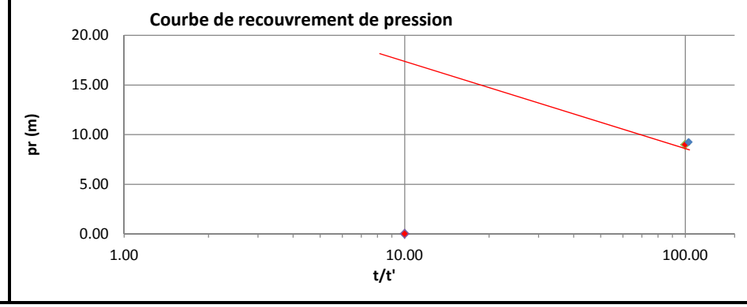
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 0.000 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 0.000E+00 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
10.00	0.00
100.00	9.00
$\Delta_1(P_r)$	9



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	0.15
Date :	2016-12-06	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	35	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	34.47
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	38	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	37.42
Puits :	LR-10-126	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	0.20	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	35.95
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.05	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	35.80
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	0.15	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**68**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	301

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **59**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	20	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	40	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	20
Pm: Pression d'inject eau (m)	14.06	Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12	Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18	Pm: Pression d'inject eau (m)	28.12	Pm: Pression d'inject eau (m)	14.06
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	35.80	hce : Pression d'eau statique (m)	35.80	he : Pression d'eau statique (m)	35.80	he : Pression d'eau statique (m)	35.80	he : Pression d'eau statique (m)	35.80
hc: hm + Pc_pack (m)	37.30	hc: hm + Pc_pack (m)	37.30	hc: hm + Pc_pack (m)	37.30	hc: hm + Pc_pack (m)	37.30	hc: hm + Pc_pack (m)	37.30
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	15.56	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	29.62	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	43.68	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	29.62	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	15.56

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	90.040		0	90.160		0	90.260		0	90.390		0	90.483	
1	90.049	0.009	1	90.176	0.016	1	90.278	0.018	1	90.404	0.0140	1	90.492	0.009
2	90.058	0.009	2	90.190	0.014	2	90.296	0.018	2	90.419	0.0150	2	90.501	0.009
3	90.068	0.01	3	90.204	0.014	3	90.314	0.018	3	90.434	0.0150	3	90.511	0.01
4	90.078	0.01	4	90.218	0.014	4	90.333	0.0185	4	90.449	0.0145	4	90.521	0.01
5	90.089	0.011	5	90.232	0.014	5	90.351	0.0185	5	90.463	0.0145	5	90.531	0.01
6	90.099	0.0095	6			6	90.370	0.0185	6			6		
7	90.108	0.0095	7			7			7			7		
8	90.118	0.01	8			8			8			8		
9	90.128	0.01	9			9			9			9		
10	90.138	0.0095	10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00975	Débit moyen (m3/min)		0.01440	Débit moyen (m3/min)		0.01825	Débit moyen (m3/min)		0.01460	Débit moyen (m3/min)		0.00960
Débit utilisé (m3/min)		0.00992	Débit utilisé (m3/min)		0.01400	Débit utilisé (m3/min)		0.01837	Débit utilisé (m3/min)		0.01467	Débit utilisé (m3/min)		0.01000
Débit Calibré (m^3/j)		14.28	Débit calibré (m^3/jour)		20.16	Débit calibré (m^3/j)		26.46	Débit calibré (m^3/j)		21.12	Débit calibré (m^3/j)		14.4

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60
Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	35.80
hc: hm + Pc_pack (m)	37.30
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	43.68

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	39		60	43.68
0.17	39.17	235.00	0	1.50
				1.50
				1.50
				1.50
				1.50
				1.50
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01332
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01339
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				19.284

Équation de Thiem (Bear, 1979)

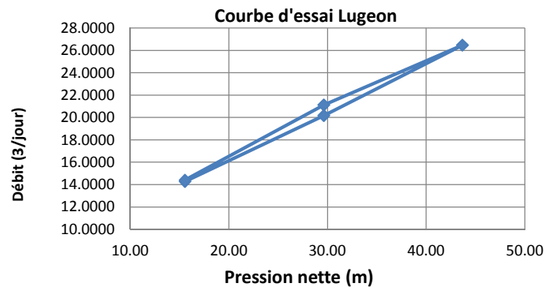
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
15.56	14.2800	7.23E-01	2.79E-06
29.62	20.1600	5.36E-01	2.07E-06
43.68	26.4600	4.77E-01	1.84E-06
29.62	21.1200	5.61E-01	2.17E-06
15.56	14.4000	7.29E-01	2.81E-06



Équation de Copper-Jacob

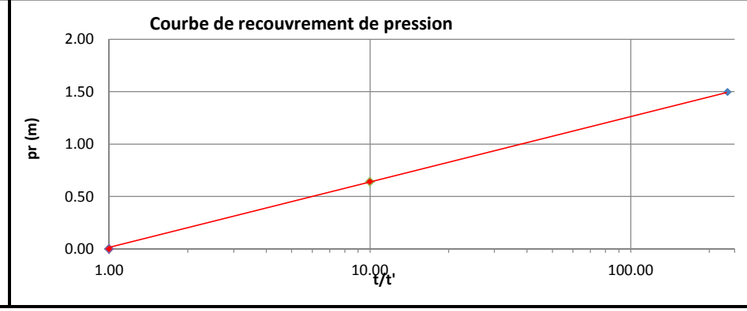
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 19.284 (m^3/j)

T = 5.514 (m^2/j)

K = 2.127E-05 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	0.64
$\Delta_1(P_r)$	0.64



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	0.15
Date :	2016-12-06	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	54	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	53.18
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	57	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	56.13
Puits :	LR-10-126	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	0.20	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	54.66
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.05	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	54.51
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	0.15	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**103**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	328

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **90**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	60	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	30	Recouvrement de pression
Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09	Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	42.18	Pm: Pression d'inject eau (m)	21.09	Pm: Pression d'inject eau (PSI) 90
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	Pm: Pression d'inject eau (m) 63.28
he : Pression d'eau statique (m)	54.51	hce : Pression d'eau statique (m)	54.51	he : Pression d'eau statique (m)	54.51	he : Pression d'eau statique (m)	54.51	he : Pression d'eau statique (m)	54.51	hm: Hauteur mano. pr sol (m) 1.35
hc: hm + Pc_pack (m)	56.01	hc: hm + Pc_pack (m)	56.01	hc: hm + Pc_pack (m)	56.01	hc: hm + Pc_pack (m)	56.01	hc: hm + Pc_pack (m)	56.01	he : Pression d'eau statique (m) 54.51
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	22.59	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	43.68	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	64.77	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	43.68	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	22.59	hc: hm + Pc_pack (m) 56.01
										Pi: pression net, Pm+hc-he (m) 64.77

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	89.450		0	89.540		0	89.620		0	89.770		0	89.832		0	47		90	64.77
1	89.458	0.008	1	89.552	0.012	1	89.636	0.0155	1	89.777	0.0065	1	89.832	0	0.17	47.17	283.00	20	15.56
2	89.465	0.007	2	89.564	0.012	2	89.650	0.0145	2	89.783	0.0060	2	89.832	0	0.33	47.33	142.00	10	8.53
3	89.473	0.008	3	89.576	0.012	3	89.665	0.015	3	89.789	0.0060	3	89.832	0	0.50	47.50	95.00	5	5.01
4	89.480	0.007	4	89.588	0.012	4	89.680	0.015	4	89.794	0.0055	4	89.832	0	1.00	48.00	48.00	3	3.61
5	89.488	0.008	5	89.600	0.012	5	89.694	0.014	5	89.800	0.0060	5	89.832	0	2.00	49.00	24.50	10	8.53
6	89.496	0.0075	6			6	89.708	0.014	6	89.807	0.0065	6			3.00	50.00	16.67	16	12.75
7	89.503	0.0075	7			7	89.722	0.014	7	89.813	0.0065	7			4.00	51.00	12.75	26	19.78
8	89.511	0.0075	8			8	89.736	0.0135	8	89.820	0.0065	8			5.00	52.00	10.40	34	25.40
9	89.518	0.007	9			9	89.749	0.0135	9	89.826	0.0060	9			6.00	53.00	8.83	42	31.03
10	89.525	0.007	10			10	89.763	0.014	10	89.831	0.0055	10			7.00	54.00	7.71	50	36.65
11			11			11			11			11			8.00	55.00	6.88	55	40.17
12			12			12			12			12			9.00	56.00	6.22	60	43.68
13			13			13			13			13			10.00	57.00	5.70	66	47.90
14			14			14			14			14			11.00	58.00	5.27	72	52.12
15			15			15			15			15			12.00	59.00	4.92	77	55.63
															13.00	60.00	4.62	77	55.63
Débit moyen (m3/min)		0.00745	Débit moyen (m3/min)		0.01200	Débit moyen (m3/min)		0.01430	Débit moyen (m3/min)		0.00610	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00797
Débit utilisé (m3/min)		0.00744	Débit utilisé (m3/min)		0.01200	Débit utilisé (m3/min)		0.01412	Débit utilisé (m3/min)		0.00606	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00793
Débit Calibré (m^3/j)		10.71	Débit calibré (m^3/jour)		17.28	Débit calibré (m^3/j)		20.34	Débit calibré (m^3/j)		8.73	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				11.412

Équation de Thiem (Bear, 1979)

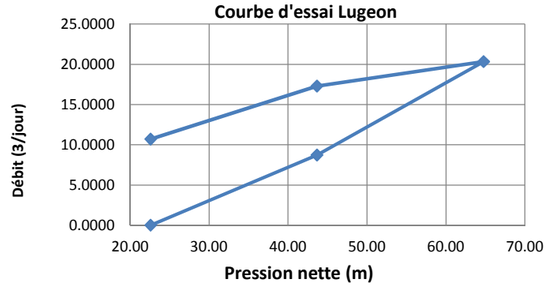
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
22.59	10.7100	3.73E-01	1.44E-06
43.68	17.2800	3.12E-01	1.20E-06
64.77	20.3400	2.47E-01	9.54E-07
43.68	8.7300	1.57E-01	6.07E-07
22.59	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



Équation de Copper-Jacob

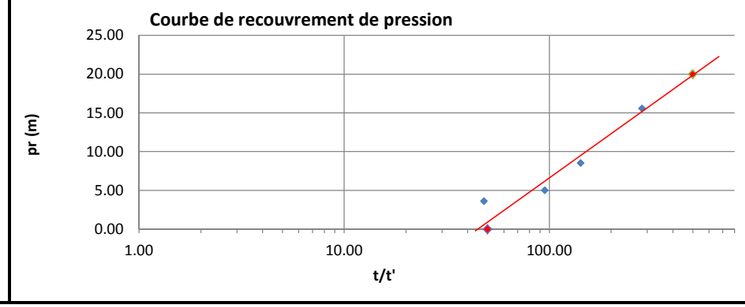
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 11.412 (m^3/j)

T = 0.104 (m^2/j)

K = 4.029E-07 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
50.00	0.00
500.00	20.00
$\Delta_1(P_r)$	20



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	0.15
Date :	2016-12-06	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	84	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	82.72
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	87	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	85.68
Puits :	LR-10-126	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	0.20	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	84.20
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.05	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	84.05
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	0.15	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**159**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	370

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **138**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	50	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150
Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	35.15	Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	84.05	hce : Pression d'eau statique (m)	84.05	he : Pression d'eau statique (m)	84.05	he : Pression d'eau statique (m)	84.05	he : Pression d'eau statique (m)	84.05	he : Pression d'eau statique (m)	84.05
hc: hm + Pc_pack (m)	85.55	hc: hm + Pc_pack (m)	85.55	hc: hm + Pc_pack (m)	85.55	hc: hm + Pc_pack (m)	85.55	hc: hm + Pc_pack (m)	85.55	hc: hm + Pc_pack (m)	85.55
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	36.65	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	71.80	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	106.96	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	71.80	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	36.65	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	106.96

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	84.240		0	88.400		0	88.620		0	88.900		0	89.100		0.00	56		150	106.96
1	84.253	0.013	1	88.420	0.0195	1	88.655	0.035	1	88.920	0.0195	1	89.113	0.013	0.02	56.02	3361.00	0	1.50
2	84.266	0.013	2	88.440	0.0205	2	88.680	0.025	2	88.939	0.0195	2	89.126	0.013					
3	84.279	0.013	3	88.459	0.019	3	88.705	0.0245	3	88.958	0.019	3	89.140	0.0135					
4	84.292	0.013	4	88.478	0.019	4	88.730	0.0255	4	88.977	0.019	4	89.153	0.013					
5	84.304	0.012	5	88.497	0.019	5	88.754	0.024	5	88.997	0.02	5	89.166	0.0135					
6	84.318	0.0135	6	88.517	0.0195	6	88.778	0.024	6	89.017	0.0195	6	89.179	0.013					
7	84.331	0.013	7	88.536	0.019	7	88.803	0.025	7	89.036	0.0195	7	89.192	0.013					
8	84.344	0.013	8	88.555	0.0195	8	88.828	0.0245	8	89.056	0.0195	8	89.206	0.0135					
9	84.357	0.013	9	88.575	0.0195	9	88.852	0.0245	9	89.075	0.0195	9	89.219	0.0135					
10	84.370	0.013	10	88.594	0.0195	10	88.877	0.0245	10	89.094	0.019	10	89.232	0.013					
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)	0.01295		Débit moyen (m3/min)	0.01940		Débit moyen (m3/min)	0.02565		Débit moyen (m3/min)	0.01940		Débit moyen (m3/min)	0.01320		Débit moyen d'injection (m3/min)			0.01812	
Débit utilisé (m3/min)	0.01294		Débit utilisé (m3/min)	0.01925		Débit utilisé (m3/min)	0.02456		Débit utilisé (m3/min)	0.01938		Débit utilisé (m3/min)	0.01325		Débit moyen utilisé (m3/min)			0.01787	
Débit Calibré (m^3/j)	18.63		Débit calibré (m^3/jour)	27.72		Débit calibré (m^3/j)	35.37		Débit calibré (m^3/j)	27.9		Débit calibré (m^3/j)	19.08		Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)			25.740	

Équation de Thiem (Bear, 1979)

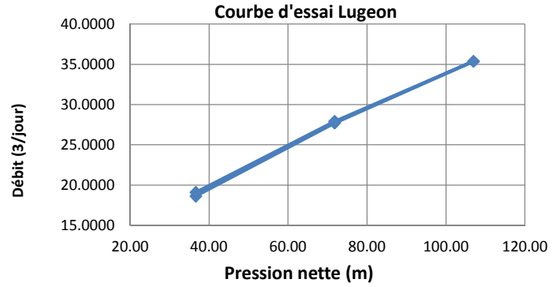
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
36.65	18.6300	4.00E-01	1.54E-06
71.80	27.7200	3.04E-01	1.17E-06
106.96	35.3700	2.60E-01	1.00E-06
71.80	27.9000	3.06E-01	1.18E-06
36.65	19.0800	4.10E-01	1.58E-06



Équation de Copper-Jacob

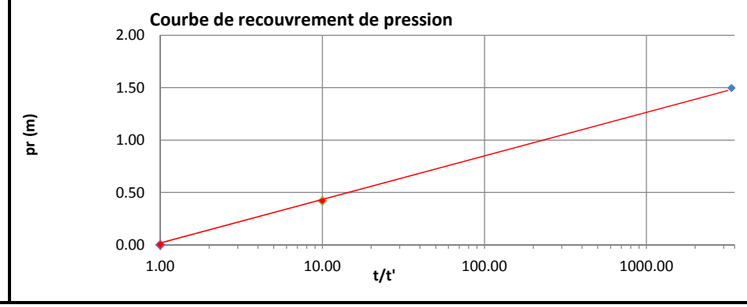
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 25.740 (m^3/j)

T = 11.215 (m^2/j)

K = 4.327E-05 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	0.42
$\Delta_1(P_r)$	0.42



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	0.15
Date :	2016-12-05	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	108	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	106.36
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	111	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	109.31
Puits :	LR-10-126	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	0.20	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	107.84
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.05	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	107.69
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	0.15	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**203**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	403

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **177**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	140	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	180	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	140	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90
Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	98.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	126.55	Pm: Pression d'inject eau (m)	98.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	107.69	hce : Pression d'eau statique (m)	107.69	he : Pression d'eau statique (m)	107.69	he : Pression d'eau statique (m)	107.69	he : Pression d'eau statique (m)	107.69
hc: hm + Pc_pack (m)	109.19	hc: hm + Pc_pack (m)	109.19	hc: hm + Pc_pack (m)	109.19	hc: hm + Pc_pack (m)	109.19	hc: hm + Pc_pack (m)	109.19
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	64.77	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	99.93	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	128.05	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	99.93	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	64.77

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	87.150		0	87.270		0	87.480		0	87.690		0	87.880	
1	87.161	0.011	1	87.282	0.012	1	87.500	0.0195	1	87.705	0.0150	1	87.890	0.01
2	87.171	0.01	2	87.302	0.02	2	87.519	0.0195	2	87.720	0.0150	2	87.900	0.01
3	87.182	0.011	3	87.317	0.015	3	87.538	0.019	3	87.735	0.0150	3	87.910	0.01
4	87.192	0.0095	4	87.332	0.015	4	87.557	0.019	4	87.751	0.0155	4	87.920	0.0095
5	87.202	0.01	5	87.348	0.0155	5	87.577	0.0195	5	87.766	0.0150	5	87.929	0.0095
6	87.212	0.0105	6	87.363	0.0155	6	87.596	0.019	6	87.781	0.0155	6	87.939	0.0095
7	87.222	0.01	7	87.378	0.015	7	87.616	0.0205	7	87.796	0.0150	7		
8	87.233	0.0105	8	87.394	0.016	8	87.634	0.018	8	87.811	0.0150	8		
9	87.243	0.01	9	87.409	0.015	9	87.653	0.019	9	87.826	0.0150	9		
10	87.253	0.01	10	87.425	0.016	10	87.672	0.019	10	87.841	0.0150	10		
11			11	87.440	0.015	11			11			11		
12			12	87.455	0.015	12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)	0.01025		Débit moyen (m3/min)	0.01542		Débit moyen (m3/min)	0.01920		Débit moyen (m3/min)	0.01510		Débit moyen (m3/min)	0.00975	
Débit utilisé (m3/min)	0.01019		Débit utilisé (m3/min)	0.01530		Débit utilisé (m3/min)	0.01912		Débit utilisé (m3/min)	0.01512		Débit utilisé (m3/min)	0.00962	
Débit Calibré (m^3/j)	14.67		Débit calibré (m^3/jour)	22.032		Débit calibré (m^3/j)	27.54		Débit calibré (m^3/j)	21.78		Débit calibré (m^3/j)	13.86	

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90
Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	107.69
hc: hm + Pc_pack (m)	109.19
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	64.77

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	57		90	64.77
1	58	58.00	20	15.56
2	59	29.50	10	8.53
3	60	20.00	7.5	6.77
4	61	15.25	5	5.01
5	62	12.40	0	1.50
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01394
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01387
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				19.976

Équation de Thiem (Bear, 1979)

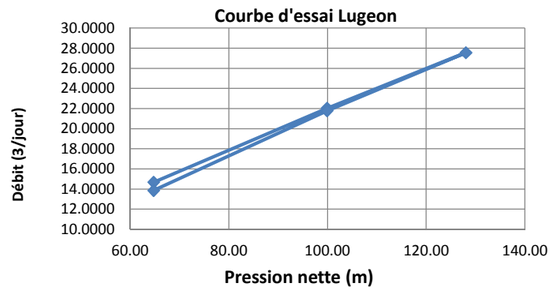
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
64.77	14.6700	1.78E-01	6.88E-07
99.93	22.0320	1.74E-01	6.70E-07
128.05	27.5400	1.69E-01	6.53E-07
99.93	21.7800	1.72E-01	6.62E-07
64.77	13.8600	1.68E-01	6.50E-07



Équation de Copper-Jacob

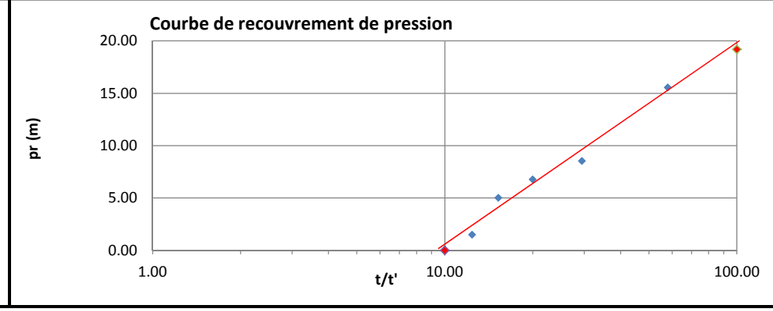
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 19.976 (m^3/j)

T = 0.190 (m^2/j)

K = 7.346E-07 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
10.00	0.00
100.00	19.20
$\Delta_1(P_r)$	19.2



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	0.15
Date :	2016-12-05	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	115.33	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	113.58
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	118.33	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	116.53
Puits :	LR-10-126	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	0.20	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	115.06
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.05	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	114.91
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	0.15	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**217**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	413

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **189**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	200	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100
Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46	Pm: Pression d'inject eau (m)	140.61	Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	114.91	hce : Pression d'eau statique (m)	114.91	he : Pression d'eau statique (m)	114.91	he : Pression d'eau statique (m)	114.91	he : Pression d'eau statique (m)	114.91
hc: hm + Pc_pack (m)	116.41	hc: hm + Pc_pack (m)	116.41	hc: hm + Pc_pack (m)	116.41	hc: hm + Pc_pack (m)	116.41	hc: hm + Pc_pack (m)	116.41
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	71.80	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	106.96	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	142.11	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	106.96	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	71.80

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	85.800		0	86.000		0	86.290		0	86.600		0	86.833	
1	85.817	0.017	1	86.021	0.021	1	86.317	0.027	1	86.622	0.0220	1	86.850	0.017
2	85.834	0.0165	2	86.044	0.0225	2	86.344	0.027	2	86.645	0.0225	2	86.867	0.017
3	85.840	0.0065	3	86.065	0.0215	3	86.371	0.0265	3	86.667	0.0225	3	86.885	0.018
4	85.867	0.0265	4	86.087	0.0215	4	86.396	0.0255	4	86.689	0.0220	4	86.903	0.0175
5	85.883	0.0165	5	86.108	0.0215	5	86.422	0.026	5	86.711	0.0220	5	86.920	0.0175
6	85.900	0.017	6	86.130	0.0215	6	86.445	0.0228	6	86.734	0.0225	6	86.937	0.017
7	85.917	0.0165	7	86.150	0.0205	7	86.475	0.0302	7	86.756	0.0225	7	86.955	0.0175
8	85.933	0.0165	8	86.173	0.0225	8	86.501	0.026	8	86.778	0.0220	8	86.973	0.0185
9	85.949	0.016	9	86.194	0.0215	9	86.527	0.026	9	86.800	0.0220	9	86.990	0.017
10	85.966	0.017	10	86.216	0.0215	10	86.553	0.026	10	86.822	0.0220	10	87.007	0.017
11			11	86.237	0.0215	11	86.580	0.027	11			11		
12			12	86.259	0.0215	12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.01660	Débit moyen (m3/min)		0.02154	Débit moyen (m3/min)		0.02636	Débit moyen (m3/min)		0.02220	Débit moyen (m3/min)		0.01740
Débit utilisé (m3/min)		0.01656	Débit utilisé (m3/min)		0.02150	Débit utilisé (m3/min)		0.02622	Débit utilisé (m3/min)		0.02219	Débit utilisé (m3/min)		0.01750
Débit Calibré (m^3/j)		23.85	Débit calibré (m^3/jour)		30.96	Débit calibré (m^3/j)		37.76	Débit calibré (m^3/j)		31.95	Débit calibré (m^3/j)		25.2

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100
Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	114.91
hc: hm + Pc_pack (m)	116.41
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	71.80

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	58		100	71.80
0.02	58.02	3481.00	0	1.50

Débit moyen d'injection (m3/min) 0.02082

Débit moyen utilisé (m3/min) 0.02079

Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j) 29.944

Équation de Thiem (Bear, 1979)

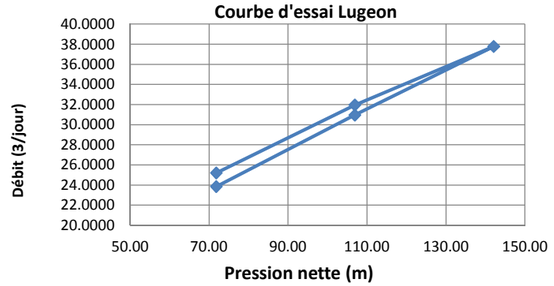
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
71.80	23.8500	2.62E-01	1.01E-06
106.96	30.9600	2.28E-01	8.79E-07
142.11	37.7600	2.09E-01	8.07E-07
106.96	31.9500	2.35E-01	9.07E-07
71.80	25.2000	2.76E-01	1.07E-06



Équation de Copper-Jacob

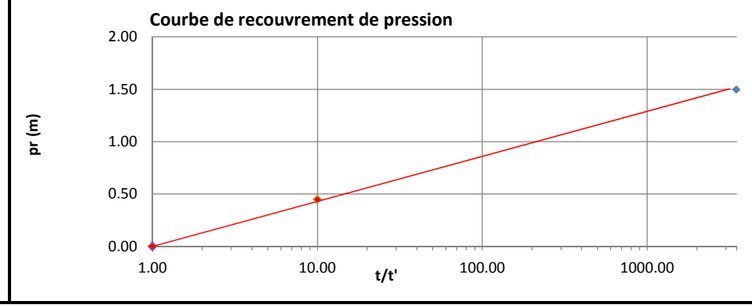
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 29.944 (m^3/j)

T = 12.177 (m^2/j)

K = 4.698E-05 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	0.45
$\Delta_1(P_r)$	0.45



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	80	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	0.15
Date :	2016-12-06	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	118.58	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	116.78
no :	111-17853-01	Profondeur bas de forage (angle) (m)	121	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	119.16
Puits :	LR-10-126	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	0.20	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	117.97
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.05	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	117.82
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	0.15	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**222**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	418

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **193**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	200	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	250	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	200	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150
Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46	Pm: Pression d'inject eau (m)	140.61	Pm: Pression d'inject eau (m)	175.77	Pm: Pression d'inject eau (m)	140.61	Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	117.82	hce : Pression d'eau statique (m)	117.82	he : Pression d'eau statique (m)	117.82	he : Pression d'eau statique (m)	117.82	he : Pression d'eau statique (m)	117.82
hc: hm + Pc_pack (m)	119.32	hc: hm + Pc_pack (m)	119.32	hc: hm + Pc_pack (m)	119.32	hc: hm + Pc_pack (m)	119.32	hc: hm + Pc_pack (m)	119.32
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	106.96	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	142.11	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	177.27	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	142.11	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	106.96

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	91.070		0	91.200		0	91.490		0	91.960		0	92.130	
1	91.092	0.022	1	91.228	0.028	1	91.520	0.030	1	91.987	0.027	1	92.152	0.022
2	91.114	0.022	2	91.257	0.029	2	91.550	0.030	2	92.013	0.026	2	92.175	0.023
3	91.136	0.022	3	91.283	0.026	3	91.585	0.035	3	92.039	0.026	3	92.197	0.022
4	91.158	0.022	4	91.304	0.021	4	91.615	0.030	4	92.065	0.026	4	92.219	0.022
5	91.180	0.022	5	91.330	0.026	5	91.645	0.030	5	92.091	0.026	5	92.241	0.022
6			6	91.356	0.026	6	91.670	0.025	6			6		
7			7	91.383	0.027	7	91.699	0.029	7			7		
8			8	91.409	0.026	8	91.734	0.035	8			8		
9			9	91.435	0.026	9	91.758	0.024	9			9		
10			10	91.461	0.026	10	91.788	0.030	10			10		
11			11			11	91.818	0.030	11			11		
12			12			12	91.847	0.029	12			12		
13			13			13	91.877	0.030	13			13		
14			14			14	91.907	0.030	14			14		
15			15			15	91.937	0.030	15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.02200	Débit moyen (m3/min)		0.02610	Débit moyen (m3/min)		0.02980	Débit moyen (m3/min)		0.02620	Débit moyen (m3/min)		0.02220
Débit utilisé (m3/min)		0.02200	Débit utilisé (m3/min)		0.02550	Débit utilisé (m3/min)		0.02977	Débit utilisé (m3/min)		0.02600	Débit utilisé (m3/min)		0.02200
Débit Calibré (m^3/j)		31.68	Débit calibré (m^3/jour)		36.72	Débit calibré (m^3/j)		42.86769231	Débit calibré (m^3/j)		37.44	Débit calibré (m^3/j)		31.68

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150
Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.35
he : Pression d'eau statique (m)	117.82
hc: hm + Pc_pack (m)	119.32
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	106.96

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	45		150	106.96
0.05	45.05	901.00	0	1.50
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.02526
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.02505
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				36.078

Équation de Thiem (Bear, 1979)

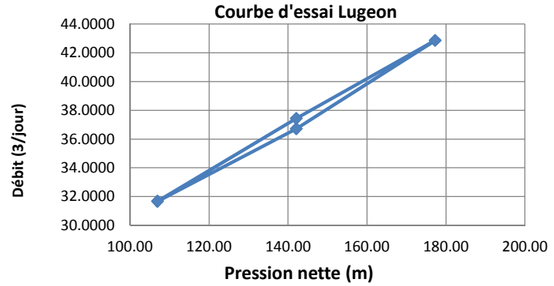
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 2.42

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
106.96	31.6800	2.33E-01	1.12E-06
142.11	36.7200	2.03E-01	9.73E-07
177.27	42.8677	1.90E-01	9.11E-07
142.11	37.4400	2.07E-01	9.92E-07
106.96	31.6800	2.33E-01	1.12E-06



Équation de Copper-Jacob

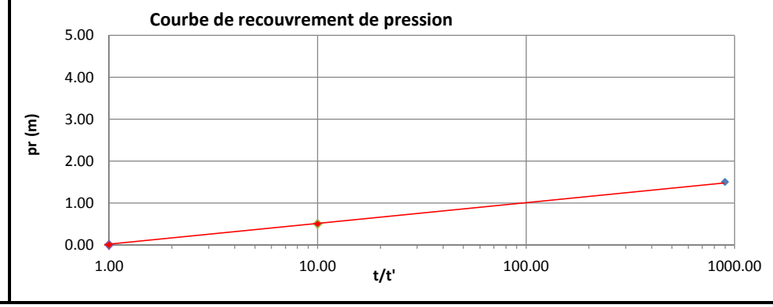
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 36.078 (m^3/j)

T = 13.204 (m^2/j)

K = 6.315E-05 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	0.50
$\Delta_1(P_r)$	0.5



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	71.4	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	1.35
Date :	2016-12-01	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	45	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	42.65
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	48	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	45.49
Puits :	LR-11-158	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	1.52	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	44.07
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	42.73
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	1.42	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**83**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	311

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **72**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	38	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	56	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	74	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	56	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	38
Pm: Pression d'inject eau (m)	26.72	Pm: Pression d'inject eau (m)	39.37	Pm: Pression d'inject eau (m)	52.03	Pm: Pression d'inject eau (m)	39.37	Pm: Pression d'inject eau (m)	26.72
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	42.73	hce : Pression d'eau statique (m)	42.73	he : Pression d'eau statique (m)	42.73	he : Pression d'eau statique (m)	42.73	he : Pression d'eau statique (m)	42.73
hc: hm + Pc_pack (m)	45.27	hc: hm + Pc_pack (m)	45.27	hc: hm + Pc_pack (m)	45.27	hc: hm + Pc_pack (m)	45.27	hc: hm + Pc_pack (m)	45.27
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	29.26	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	41.92	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	54.57	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	41.92	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	29.26

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	80.414		0	80.505		0	80.640		0	80.800		0	80.930	
1	80.420	0.006	1	80.517	0.012	1	80.655	0.015	1	80.812	0.0120	1	80.939	0.009
2	80.428	0.008	2	80.529	0.012	2	80.670	0.015	2	80.824	0.0120	2	80.947	0.008
3	80.436	0.008	3	80.541	0.012	3	80.685	0.015	3	80.836	0.0120	3	80.958	0.011
4	80.444	0.008	4	80.553	0.012	4	80.700	0.015	4	80.848	0.0120	4	80.967	0.009
5	80.452	0.008	5	80.565	0.012	5	80.715	0.015	5	80.860	0.0120	5	80.974	0.007
6	80.460	0.008	6	80.576	0.011	6	80.730	0.015	6	80.872	0.0115	6	80.983	0.0085
7	80.468	0.008	7	80.588	0.012	7	80.744	0.014	7	80.883	0.0115	7	80.991	0.0085
8	80.476	0.008	8	80.599	0.011	8	80.759	0.015	8	80.895	0.0120	8	81.000	0.009
9	80.484	0.008	9	80.611	0.012	9	80.773	0.014	9	80.907	0.0120	9	81.009	0.009
10	80.492	0.008	10	80.623	0.012	10	80.788	0.015	10	80.919	0.0120	10	81.018	0.0085
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00780	Débit moyen (m3/min)		0.01180	Débit moyen (m3/min)		0.01480	Débit moyen (m3/min)		0.01190	Débit moyen (m3/min)		0.00875
Débit utilisé (m3/min)		0.00800	Débit utilisé (m3/min)		0.01175	Débit utilisé (m3/min)		0.01475	Débit utilisé (m3/min)		0.01200	Débit utilisé (m3/min)		0.00881
Débit Calibré (m^3/j)		11.52	Débit calibré (m^3/jour)		16.92	Débit calibré (m^3/j)		21.24	Débit calibré (m^3/j)		17.28	Débit calibré (m^3/j)		12.69

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	74
Pm: Pression d'inject eau (m)	52.03
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	42.73
hc: hm + Pc_pack (m)	45.27
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	54.57

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	61		74	54.57
0.5	61.5	123.00	14	12.39
1	62	62.00	12	10.98
1.5	62.5	41.67	8	8.17
2	63	31.50	6	6.76
3	64	21.33	5	6.06
6	67	11.17	4	5.36
7	68	9.71	3.5	5.01
8	69	8.63	3	4.66
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01101
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01106
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				15.930

Équation de Thiem (Bear, 1979)

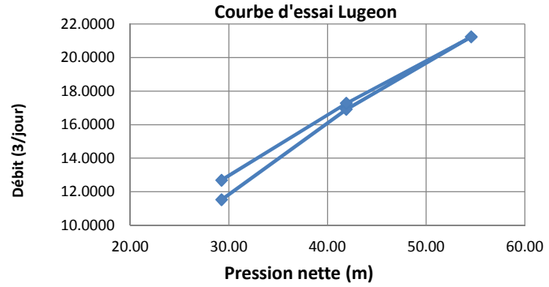
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
29.26	11.5200	3.10E-01	1.20E-06
41.92	16.9200	3.18E-01	1.23E-06
54.57	21.2400	3.06E-01	1.18E-06
41.92	17.2800	3.25E-01	1.25E-06
29.26	12.6900	3.41E-01	1.32E-06



Équation de Copper-Jacob

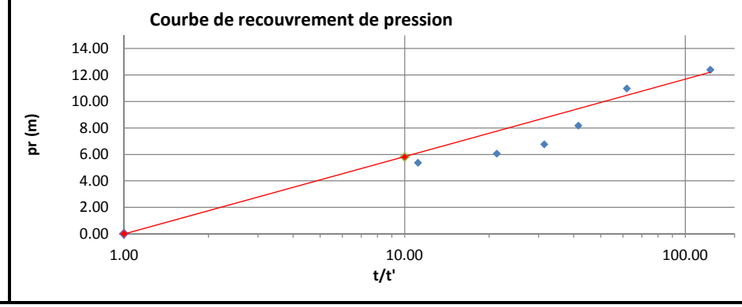
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 15.930 (m^3/j)

T = 0.503 (m^2/j)

K = 1.939E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	5.80
$\Delta_1(P_r)$	5.8



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	71.4	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	1.35
Date :	2016-12-02	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	75	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	71.08
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	78	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	73.93
Puits :	LR-11-158	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	1.52	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	72.50
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	71.16
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	1.42	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**137**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	351

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **119**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	70	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	120	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	
Pm: Pression d'inject eau (m)	49.21	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	84.37	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	71.16	hce : Pression d'eau statique (m)	71.16	he : Pression d'eau statique (m)	71.16	he : Pression d'eau statique (m)	71.16	he : Pression d'eau statique (m)	71.16
hc: hm + Pc_pack (m)	73.70	hc: hm + Pc_pack (m)	73.70	hc: hm + Pc_pack (m)	73.70	hc: hm + Pc_pack (m)	73.70	hc: hm + Pc_pack (m)	73.70
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	51.76	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	72.85	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	86.91	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	65.82	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	2.55

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	81.315		0	81.315		0	81.315		0	81.315		0		
1	81.315	0	1	81.315	0	1	81.315	0	1	81.315	0.0000	1		
2	81.315	0	2	81.315	0	2	81.315	0	2	81.315	0.0000	2		
3	81.315	0	3	81.315	0	3	81.315	0	3	81.315	0.0000	3		
4	81.315	0	4	81.315	0	4	81.315	0	4	81.315	0.0000	4		
5	81.315	0	5	81.315	0	5	81.315	0	5	81.315	0.0000	5		
6			6			6			6			6		
7			7			7			7			7		
8			8			8			8			8		
9			9			9			9			9		
10			10			10			10			10		
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90
Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	71.16
hc: hm + Pc_pack (m)	73.70
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	65.82

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	23		90	65.82
0.5	23.5	47.00	14	12.39
1	24	24.00	7	7.47
1.5	24.5	16.33	4	5.36
2	25	12.50	3	4.66
3	26	8.67	2	3.95
6	29	4.83	0	2.55

Débit moyen d'injection (m3/min)	0.00000
Débit moyen utilisé (m3/min)	0.00000
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)	0.001

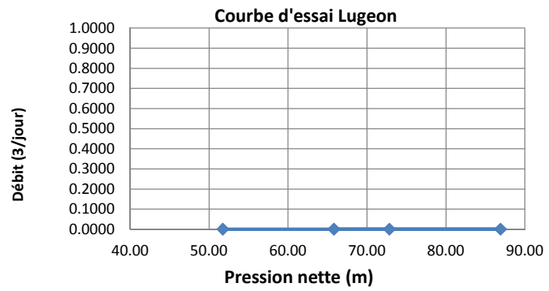
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
51.76	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
72.85	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
86.91	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
65.82	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



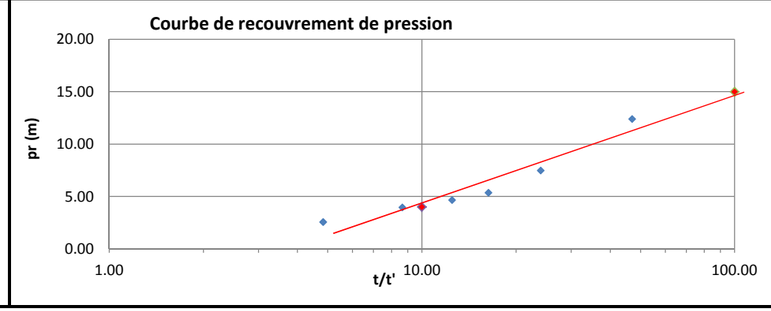
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 0.001 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 6.418E-11 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
10.00	4.00
100.00	15.00
$\Delta_1(P_r)$	11



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	71.4	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	1.35
Date :	2016-12-02	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	90	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	85.30
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	93	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	88.14
Puits :	LR-11-158	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	1.52	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	86.72
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	85.37
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	1.42	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**163**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	371

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **142**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement
										Recouvrement de pression
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	80	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	140	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	160	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI) 160
Pm: Pression d'inject eau (m)	56.25	Pm: Pression d'inject eau (m)	98.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	112.49	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m) 112.49
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur mano. pr sol (m) 1.20
he : Pression d'eau statique (m)	85.37	hce : Pression d'eau statique (m)	85.37	he : Pression d'eau statique (m)	85.37	he : Pression d'eau statique (m)	85.37	he : Pression d'eau statique (m)	85.37	he : Pression d'eau statique (m) 85.37
hc: hm + Pc_pack (m)	87.92	hc: hm + Pc_pack (m)	87.92	hc: hm + Pc_pack (m)	87.92	hc: hm + Pc_pack (m)	87.92	hc: hm + Pc_pack (m)	87.92	hc: hm + Pc_pack (m) 87.92
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	58.79	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	100.98	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	115.04	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	2.55	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	2.55	Pi: pression net, Pm+hc-he (m) 115.04

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	81.441		0	81.441		0	81.441		0			0			0	36.5		160	115.04
1	81.441	0	1	81.441	0	1	81.441	0	1			1			0.5	37	74.00	152	109.41
2	81.441	0	2	81.441	0	2	81.441	0	2			2			1	37.5	37.50	148	106.60
3	81.441	0	3	81.441	0	3	81.441	0	3			3			1.5	38	25.33	144	103.79
4	81.441	0	4	81.441	0	4	81.441	0	4			4			2	38.5	19.25	140	100.98
5	81.441	0	5	81.441	0	5	81.441	0	5			5			3	39.5	13.17	134	96.76
6	81.441	0	6	81.441	0	6	81.441	0	6			6			4	40.5	10.13	130	93.94
7	81.441	0	7	81.441	0	7	81.441	0	7			7			5	41.5	8.30	124	89.73
8	81.441	0	8	81.441	0	8	81.441	0	8			8			6	42.5	7.08	122	88.32
9	81.441	0	9	81.441	0	9	81.441	0	9			9			7	43.5	6.21	120	85.51
10	81.441	0	10	81.441	0	10	81.441	0	10			10			8	44.5	5.56	118	84.10
11			11	81.441		11			11			11			9	45.5	5.06	116	82.70
12			12	81.441		12			12			12			10	46.5	4.65	114	2.55
13			13	81.441		13			13			13							
14			14	81.441		14			14			14							
15			15	81.441		15			15			15							
Débit moyen (m3/min)	0.00000	Débit moyen (m3/min)	0.00000	Débit moyen (m3/min)	0.00000	Débit moyen (m3/min)		Débit moyen (m3/min)							Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00000
Débit utilisé (m3/min)	0.00000	Débit utilisé (m3/min)	0.00000	Débit utilisé (m3/min)	0.00000	Débit utilisé (m3/min)		Débit utilisé (m3/min)							Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00000
Débit Calibré (m^3/j)	0	Débit calibré (m^3/jour)	0	Débit calibré (m^3/j)	0	Débit calibré (m^3/j)		Débit calibré (m^3/j)							Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				0.001

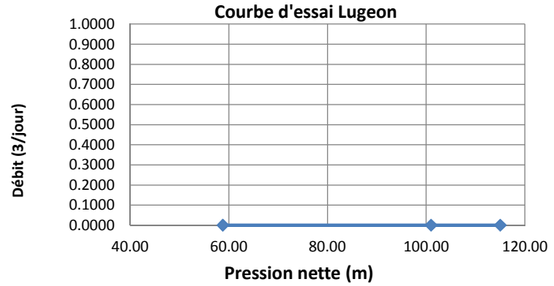
Équation de Thiem (Bear, 1979) $T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
58.79	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
100.98	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
115.04	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



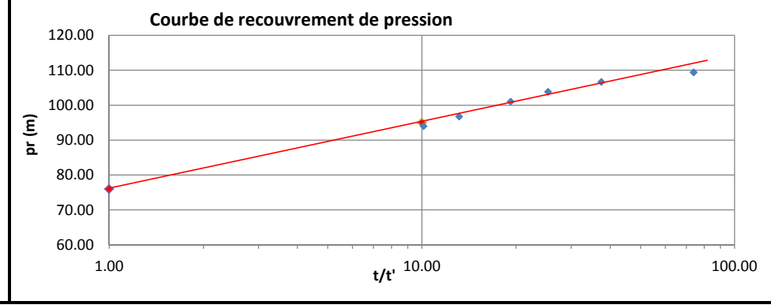
Équation de Copper-Jacob $T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$

Q moy = 0.001 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 3.716E-11 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	76.00
10.00	95.00
$\Delta_1(P_r)$	19



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	71.4	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	1.35
Date :	2016-12-02	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	108	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	102.36
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	111	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	105.20
Puits :	LR-11-158	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	1.52	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	103.78
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	102.43
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	1.42	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**196**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	396

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **170**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	140	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	188	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	140	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	90
Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	98.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	132.18	Pm: Pression d'inject eau (m)	98.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28	Pm: Pression d'inject eau (m)	63.28
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	102.43	hce : Pression d'eau statique (m)	102.43	he : Pression d'eau statique (m)	102.43	he : Pression d'eau statique (m)	102.43	he : Pression d'eau statique (m)	102.43	he : Pression d'eau statique (m)	102.43
hc: hm + Pc_pack (m)	104.98	hc: hm + Pc_pack (m)	104.98	hc: hm + Pc_pack (m)	104.98	hc: hm + Pc_pack (m)	104.98	hc: hm + Pc_pack (m)	104.98	hc: hm + Pc_pack (m)	104.98
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	65.82	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	100.98	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	134.72	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	100.98	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	65.82	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	65.82

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	81.740		0	81.890		0	82.090		0	82.320		0	82.510		0	54		90	65.82
1	81.752	0.012	1	81.907	0.017	1	82.113	0.023	1	82.338	0.0180	1	82.526	0.0155	0.17	54.17	325.00	4	5.36
2	81.765	0.013	2	81.925	0.018	2	82.134	0.021	2	82.355	0.0170	2	82.539	0.0135	0.33	54.33	163.00	3	4.66
3	81.778	0.013	3	81.942	0.017	3	82.156	0.0215	3	82.373	0.0180	3	82.552	0.013	0.50	54.50	109.00	2	3.95
4	81.790	0.012	4	81.959	0.017	4	82.178	0.0225	4	82.391	0.0180	4	82.566	0.0135	1.00	55.00	55.00	0	2.55
5	81.803	0.013	5	81.976	0.017	5	82.200	0.022	5	82.408	0.0170	5	82.579	0.0135					
6	81.816	0.0125	6	81.994	0.018	6	82.219	0.019	6	82.425	0.0170	6	82.592	0.013					
7	81.828	0.0125	7	82.011	0.017	7	82.240	0.021	7	82.443	0.0180	7	82.605	0.013					
8	81.841	0.0125	8	82.029	0.0175	8	82.261	0.021	8	82.460	0.0170	8	82.618	0.013					
9	81.853	0.0125	9	82.046	0.017	9	82.282	0.021	9	82.478	0.0180	9	82.632	0.014					
10	81.866	0.013	10	82.063	0.0175	10	82.303	0.021	10	82.496	0.0180	10	82.646	0.014					
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.01260	Débit moyen (m3/min)		0.01730	Débit moyen (m3/min)		0.02130	Débit moyen (m3/min)		0.01760	Débit moyen (m3/min)		0.01360	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01648
Débit utilisé (m3/min)		0.01262	Débit utilisé (m3/min)		0.01725	Débit utilisé (m3/min)		0.02112	Débit utilisé (m3/min)		0.01800	Débit utilisé (m3/min)		0.01400	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01660
Débit Calibré (m^3/j)		18.18	Débit calibré (m^3/jour)		24.84	Débit calibré (m^3/j)		30.42	Débit calibré (m^3/j)		25.92	Débit calibré (m^3/j)		20.16	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				23.904

Équation de Thiem (Bear, 1979)

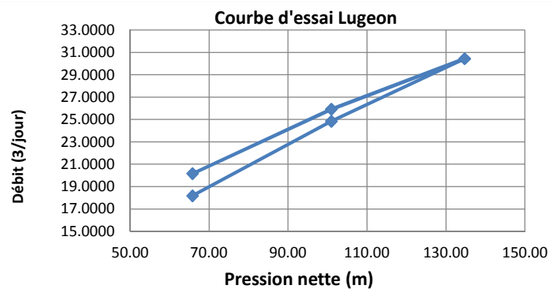
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
65.82	18.1800	2.17E-01	8.39E-07
100.98	24.8400	1.94E-01	7.47E-07
134.72	30.4200	1.78E-01	6.86E-07
100.98	25.9200	2.02E-01	7.80E-07
65.82	20.1600	2.41E-01	9.30E-07



Équation de Copper-Jacob

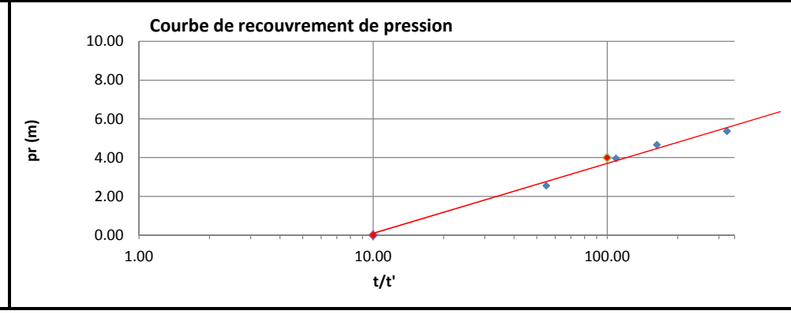
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 23.904 (m^3/j)

T = 1.094 (m^2/j)

K = 4.219E-06 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
10.00	0.00
100.00	4.00
$\Delta_1(P_r)$	4



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	71.4	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	1.35
Date :	2016-12-02	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	123	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	116.58
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	126	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	119.42
Puits :	LR-11-158	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	1.52	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	118.00
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	116.65
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	1.42	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**222**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	416

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **194**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement	
										Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	200	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	100
Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46	Pm: Pression d'inject eau (m)	140.61	Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31	Pm: Pression d'inject eau (m)	70.31
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	116.65	hce : Pression d'eau statique (m)	116.65	he : Pression d'eau statique (m)	116.65	he : Pression d'eau statique (m)	116.65	he : Pression d'eau statique (m)	116.65	he : Pression d'eau statique (m)	116.65
hc: hm + Pc_pack (m)	119.20	hc: hm + Pc_pack (m)	119.20	hc: hm + Pc_pack (m)	119.20	hc: hm + Pc_pack (m)	119.20	hc: hm + Pc_pack (m)	119.20	hc: hm + Pc_pack (m)	119.20
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	72.85	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	108.01	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	143.16	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	108.01	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	72.85	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	72.85

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	82.800		0	82.910		0	83.070		0	83.255		0	83.405		0.0	53		100	72.85
1	82.810	0.01	1	82.924	0.014	1	83.088	0.018	1	83.269	0.014	1	83.414	0.009	0.2	53.17	319.00	50	37.70
2	82.820	0.01	2	82.938	0.014	2	83.105	0.017	2	83.282	0.013	2	83.423	0.009	0.3	53.33	160.00	44	33.48
3	82.830	0.01	3	82.952	0.014	3	83.123	0.018	3	83.296	0.014	3	83.432	0.009	0.5	53.50	107.00	38	29.26
4	82.840	0.01	4	82.966	0.014	4	83.140	0.017	4	83.309	0.013	4	83.441	0.009	1	54.00	54.00	24	19.42
5	82.850	0.01	5	82.980	0.014	5	83.158	0.018	5	83.322	0.013	5	83.450	0.009	1.5	54.50	36.33	14	12.39
6	82.860	0.01	6	82.993	0.013	6	83.175	0.017	6	83.336	0.014	6	83.459	0.009	2	55.00	27.50	10	9.58
7	82.870	0.01	7	83.006	0.013	7	83.192	0.017	7	83.349	0.013	7	83.468	0.009	3	56.00	18.67	4	5.36
8	82.880	0.01	8	83.020	0.014	8	83.209	0.017	8	83.363	0.014	8	83.477	0.009	4	57.00	14.25	2	3.95
9	82.890	0.01	9	83.034	0.014	9	83.227	0.018	9	83.377	0.014	9	83.486	0.009	5	58.00	11.60	0	2.55
10	82.900	0.01	10	83.047	0.013	10	83.244	0.017	10	83.390	0.013	10	83.495	0.009					
11			11			11			11			11							
12			12			12			12			12							
13			13			13			13			13							
14			14			14			14			14							
15			15			15			15			15							
Débit moyen (m3/min)		0.01000	Débit moyen (m3/min)		0.01370	Débit moyen (m3/min)		0.01740	Débit moyen (m3/min)		0.01350	Débit moyen (m3/min)		0.00900	Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01272
Débit utilisé (m3/min)		0.01000	Débit utilisé (m3/min)		0.01362	Débit utilisé (m3/min)		0.01737	Débit utilisé (m3/min)		0.01350	Débit utilisé (m3/min)		0.00900	Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01270
Débit Calibré (m^3/j)		14.4	Débit calibré (m^3/jour)		19.62	Débit calibré (m^3/j)		25.02	Débit calibré (m^3/j)		19.44	Débit calibré (m^3/j)		12.96	Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				18.288

Équation de Thiem (Bear, 1979)

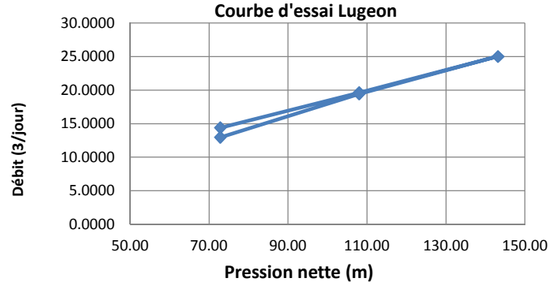
$$T = \frac{Q \ln\left(\frac{R}{r_b}\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
72.85	14.4000	1.56E-01	6.00E-07
108.01	19.6200	1.43E-01	5.52E-07
143.16	25.0200	1.38E-01	5.31E-07
108.01	19.4400	1.42E-01	5.47E-07
72.85	12.9600	1.40E-01	5.40E-07



Équation de Copper-Jacob

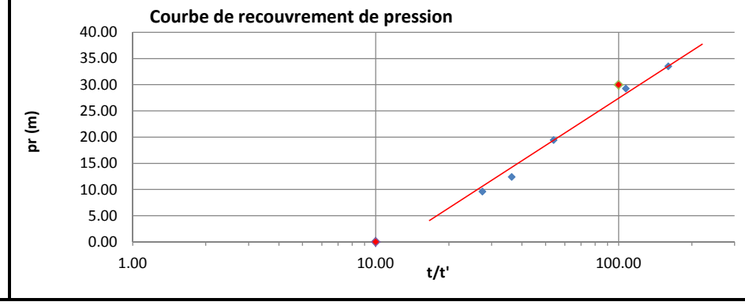
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 18.288 (m^3/j)

T = 0.112 (m^2/j)

K = 4.304E-07 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
10.00	0.00
100.00	30.00
$\Delta_1(P_r)$	30



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	71.4	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	1.35
Date :	2016-12-02	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	159	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	150.70
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	162	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	153.54
Puits :	LR-11-158	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	1.52	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	152.12
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	150.77
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	1.42	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**287**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	464

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **249**

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5		Test de recouvrement
										Recouvrement de pression
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	140	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	200	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	270	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI) 200
Pm: Pression d'inject eau (m)	98.43	Pm: Pression d'inject eau (m)	140.61	Pm: Pression d'inject eau (m)	189.83	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m) 140.61
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur mano. pr sol (m) 1.20
he : Pression d'eau statique (m)	150.77	hce : Pression d'eau statique (m)	150.77	he : Pression d'eau statique (m)	150.77	he : Pression d'eau statique (m)	150.77	he : Pression d'eau statique (m)	150.77	he : Pression d'eau statique (m) 150.77
hc: hm + Pc_pack (m)	153.32	hc: hm + Pc_pack (m)	153.32	hc: hm + Pc_pack (m)	153.32	hc: hm + Pc_pack (m)	153.32	hc: hm + Pc_pack (m)	153.32	hc: hm + Pc_pack (m) 153.32
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	100.98	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	143.16	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	192.37	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	2.55	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	2.55	Pi: pression net, Pm+hc-he (m) 143.16

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	83.673		0	83.673		0	83.673		0			0			0.00	17		200	143.16
1	83.673	0	1	83.673	0	1	83.673	0	1			1			0.33	17.33	52.00	185	132.61
2	83.673	0	2	83.673	0	2	83.673	0	2			2			0.50	17.50	35.00	180	129.10
3	83.673	0	3	83.673	0	3	83.673	0	3			3			1.00	18.00	18.00	170	122.07
4	83.673	0	4	83.673	0	4	83.673	0	4			4			2.00	19.00	9.50	146	105.19
5	83.673	0	5	83.673	0	5	83.673	0	5			5			3.00	20.00	6.67	128	92.54
6			6			6			6			6			4.00	21.00	5.25	116	84.10
7			7			7			7			7			5.00	22.00	4.40	102	74.26
8			8			8			8			8			6.00	23.00	3.83	94	68.63
9			9			9			9			9			7.00	24.00	3.43	84	61.60
10			10			10			10			10			8.00	25.00	3.13	78	57.39
11			11			11			11			11			9.00	26.00	2.89	70	51.76
12			12			12			12			12			10.00	27.00	2.70	66	48.95
13			13			13			13			13			11.00	28.00	2.55	60	44.73
14			14			14			14			14			12.00	29.00	2.42	56	41.92
15			15			15			15			15			13.00	30.00	2.31	52	39.11
															14.00	31.00	2.21	48	36.29
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)			Débit moyen d'injection (m3/min)				0.00000
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)			Débit moyen utilisé (m3/min)				0.00000
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)			Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				0.001

Équation de Thiem (Bear, 1979)

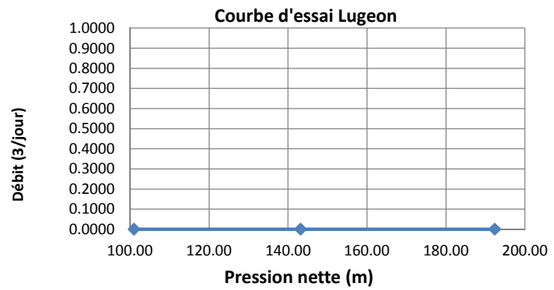
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
100.98	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
143.16	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
192.37	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



Équation de Copper-Jacob

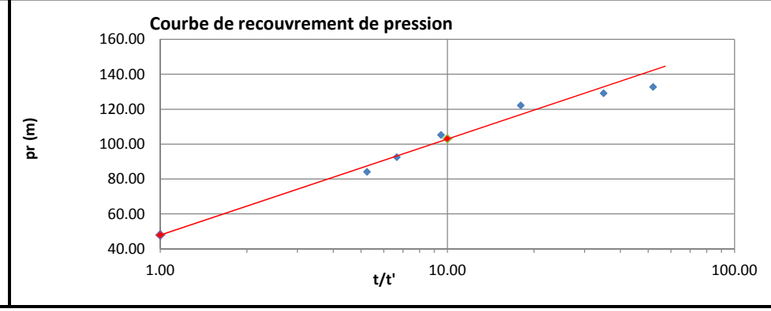
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 0.001 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 1.284E-11 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	48.00
10.00	103.00
$\Delta_1(P_r)$	55



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	71.4	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	1.35
Date :	2016-12-04	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	165	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	156.38
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	168	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	159.23
Puits :	LR-11-158	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	1.52	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	157.80
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	156.46
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	1.42	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**297**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	472

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **259**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	200	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	280	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	200	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150
Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46	Pm: Pression d'inject eau (m)	140.61	Pm: Pression d'inject eau (m)	196.86	Pm: Pression d'inject eau (m)	140.61	Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	156.46	hce : Pression d'eau statique (m)	156.46	he : Pression d'eau statique (m)	156.46	he : Pression d'eau statique (m)	156.46	he : Pression d'eau statique (m)	156.46
hc: hm + Pc_pack (m)	159.00	hc: hm + Pc_pack (m)	159.00	hc: hm + Pc_pack (m)	159.00	hc: hm + Pc_pack (m)	159.00	hc: hm + Pc_pack (m)	159.00
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	108.01	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	143.16	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	199.41	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	143.16	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	108.01

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	84.790		0	84.925		0	85.090		0	85.255		0	85.380	
1	84.803	0.013	1	84.940	0.015	1	85.108	0.0175	1	85.267	0.0120	1	85.390	0.01
2	84.816	0.013	2	84.955	0.015	2	85.124	0.0165	2	85.279	0.0120	2	85.399	0.009
3	84.829	0.013	3	84.970	0.015	3	85.140	0.016	3	85.291	0.0115	3	85.408	0.009
4	84.842	0.0125	4	84.985	0.015	4	85.155	0.015	4	85.302	0.0110	4	85.417	0.009
5	84.854	0.0125	5	85.000	0.015	5	85.170	0.015	5	85.313	0.0115	5	85.427	0.0095
6	84.867	0.013	6	85.015	0.015	6	85.185	0.015	6	85.325	0.0115	6	85.436	0.009
7	84.880	0.013	7	85.030	0.015	7	85.200	0.015	7	85.336	0.0110	7	85.445	0.009
8	84.893	0.013	8	85.045	0.015	8	85.215	0.015	8	85.347	0.0115	8	85.454	0.0095
9	84.905	0.012	9	85.060	0.015	9	85.230	0.015	9	85.359	0.0115	9	85.463	0.009
10	84.918	0.013	10	85.075	0.015	10	85.245	0.015	10	85.370	0.0115	10	85.472	0.009
11			11			11			11			11		
12			12			12			12			12		
13			13			13			13			13		
14			14			14			14			14		
15			15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.01280	Débit moyen (m3/min)		0.01500	Débit moyen (m3/min)		0.01550	Débit moyen (m3/min)		0.01150	Débit moyen (m3/min)		0.00920
Débit utilisé (m3/min)		0.01275	Débit utilisé (m3/min)		0.01500	Débit utilisé (m3/min)		0.01500	Débit utilisé (m3/min)		0.01150	Débit utilisé (m3/min)		0.00900
Débit Calibré (m^3/j)		18.36	Débit calibré (m^3/jour)		21.6	Débit calibré (m^3/j)		21.6	Débit calibré (m^3/j)		16.56	Débit calibré (m^3/j)		12.96

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150
Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	156.46
hc: hm + Pc_pack (m)	159.00
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	108.01

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	54		150	108.01
0.08	54.08	649.00	0	2.55
Débit moyen d'injection (m3/min)				0.01280
Débit moyen utilisé (m3/min)				0.01265
Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)				18.216

Équation de Thiem (Bear, 1979)

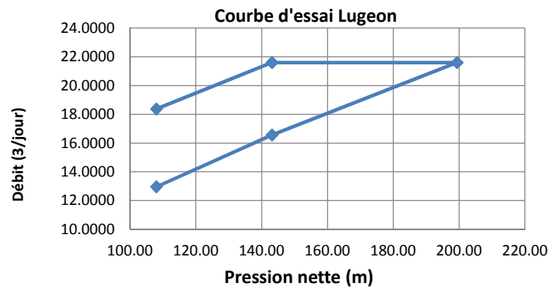
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
108.01	18.3600	1.34E-01	5.16E-07
143.16	21.6000	1.19E-01	4.58E-07
199.41	21.6000	8.53E-02	3.29E-07
143.16	16.5600	9.11E-02	3.51E-07
108.01	12.9600	9.45E-02	3.65E-07



Équation de Copper-Jacob

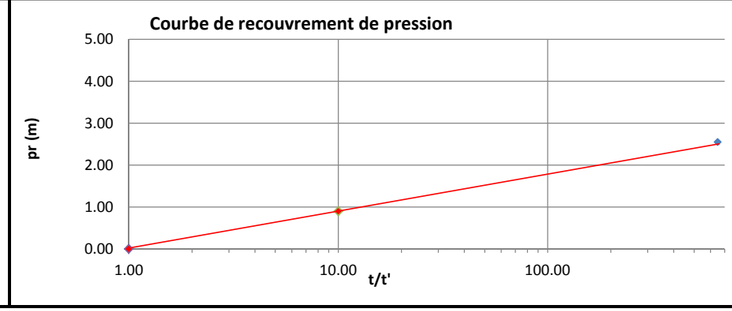
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 18.216 (m^3/j)

T = 3.704 (m^2/j)

K = 1.429E-05 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	0.00
10.00	0.90
$\Delta_1(P_r)$	0.9



Projet :	**Minier Rose Lithium-Tantale**	Angle du forage (degrée)	71.4	Niveau d'eau pr sol (vert.corr) (m)	1.35
Date :	2016-12-01	Profondeur haut Packer tubage (angle) (m)	171	Ph_pack: Profondeur haut Packer pr sol (vert.corr) (m)	162.07
no :	111-17853-01	Profondeur bas Packer tubage (angle) (m)	174	Pb_pack: Profondeur bas Packer pr sol (vert.corr) (m)	164.91
Puits :	LR-11-158	Niveau d'eau pr tubage (angle) (m)	1.52	Pc_pack: Profondeur centre Packer pr sol (vert.corr) (m)	163.49
Foreur :	Denis Comeau	Hauteur tubage pr sol (angle) (m)	0.10	hce: Colonne eau pr centre packer (vert.corr) (m)	162.14
Aide foreur :	Sebastien Otis	Niveau d'eau pr sol (angle) (m)	1.42	Pression d'injection d'eau max=1.885 x Pc_pack (psi)	**308**
Technicien :	Tom Thai	Pt: Pression de travail (psi)	250	Pression d'injection d'air Pi= Pt+1.422 x hce (psi)	481

Tête dynamique = 1.64 x Pc_pack (psi) = **268**

Test d'injection

Stage 1		Stage 2		Stage 3		Stage 4		Stage 5	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	130	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	200	Pm: Pression d'inject eau (PSI)	270	Pm: Pression d'inject eau (PSI)		Pm: Pression d'inject eau (PSI)	
Pm: Pression d'inject eau (m)	91.40	Pm: Pression d'inject eau (m)	140.61	Pm: Pression d'inject eau (m)	189.83	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00	Pm: Pression d'inject eau (m)	0.00
hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20	hm: Hauteur gauge. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	162.14	hce : Pression d'eau statique (m)	162.14	he : Pression d'eau statique (m)	162.14	he : Pression d'eau statique (m)	162.14	he : Pression d'eau statique (m)	162.14
hc: hm + Pc_pack (m)	164.69	hc: hm + Pc_pack (m)	164.69	hc: hm + Pc_pack (m)	164.69	hc: hm + Pc_pack (m)	164.69	hc: hm + Pc_pack (m)	164.69
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	93.94	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	143.16	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	192.37	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	2.55	Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	2.55

Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)	Temps (min)	Compteurs d'eau (m^3)	Débit (m^3/min)
0	84.634		0	84.634		0	84.634		0			0		
1	84.634	0	1	84.634	0	1	84.634	0	1			1		
2	84.634	0	2	84.634	0	2	84.634	0	2			2		
3	84.634	0	3	84.634	0	3	84.634	0	3			3		
4	84.634	0	4	84.634	0	4	84.634	0	4			4		
5	84.634	0	5	84.634	0	5	84.634	0	5			5		
6	84.634	0	6			6			6			6		
7	84.634	0	7			7			7			7		
8	84.634	0	8			8			8			8		
9	84.634	0	9			9			9			9		
10	84.634	0	10			10			10			10		
11	84.634	0	11			11			11			11		
12	84.634	0	12			12			12			12		
13	84.634	0	13			13			13			13		
14	84.634	0	14			14			14			14		
15	84.634	0	15			15			15			15		
Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)		0.00000	Débit moyen (m3/min)			Débit moyen (m3/min)		
Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)		0.00000	Débit utilisé (m3/min)			Débit utilisé (m3/min)		
Débit Calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/jour)		0	Débit calibré (m^3/j)		0	Débit calibré (m^3/j)			Débit calibré (m^3/j)		

Test de recouvrement

Recouvrement de pression	
Pm: Pression d'inject eau (PSI)	150
Pm: Pression d'inject eau (m)	105.46
hm: Hauteur mano. pr sol (m)	1.20
he : Pression d'eau statique (m)	162.14
hc: hm + Pc_pack (m)	164.69
Pi: pression net, Pm+hc-he (m)	108.01

t' (min)	t (min)	t/t'	Pression d'eau (PSI)	Pression d'eau nette (m)
0	26		270	192.37
1	27.00	27.00	250	178.31
2	28.00	14.00	240	171.28
3	29.00	9.67	235	167.77
4	30.00	7.50	230	164.25
5	31.00	6.20	225	160.74
6	32.00	5.33	220	157.22
7	33.00	4.71	219	156.52
8	34.00	4.25	218	155.81
9	35.00	3.89	217	155.11
10	36.00	3.60	216	154.41
		Débit moyen d'injection (m3/min)		0.00000
		Débit moyen utilisé (m3/min)		0.00000
		Débit moyen calibré (Qmoy) (m^3/j)		0.001

Équation de Thiem (Bear, 1979)

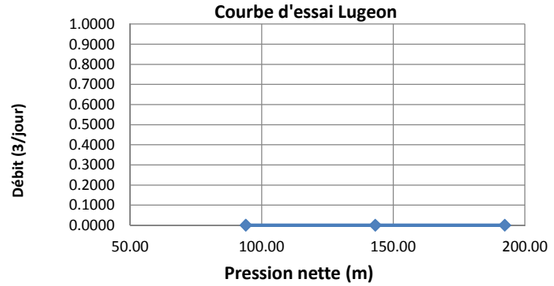
$$T = \frac{Q \ln\left(R / r_b\right)}{2 \pi Pi}$$

Rayon de forage (rb) (m) 0.0355 NQ

Rayon d'influence (R) (m) 5

Longueur intervalle (b) (m) 3

Pression nette (Pi) (m)	Débit (Q) (m^3/j)	Transmissivité (T) (m^2/j)	Conductivité hydraulique (K) (m/s)
93.94	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
143.16	0.0000	0.00E+00	0.00E+00
192.37	0.0000	0.00E+00	0.00E+00



Équation de Copper-Jacob

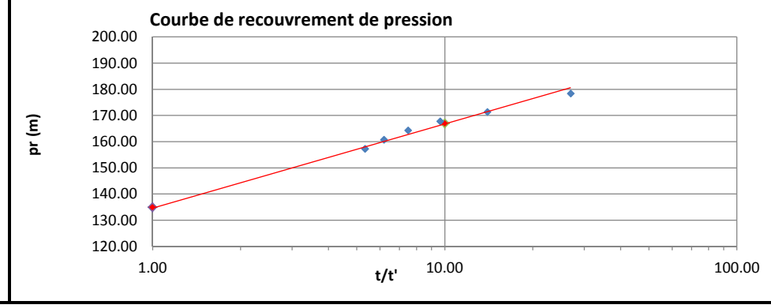
$$T = \frac{0.183\ Qmoy}{\Delta_1(P_r)}$$

Q moy = 0.001 (m^3/j)

T = 0.000 (m^2/j)

K = 2.206E-11 (m/s)

t/t'(min)	Pr (m)
1.00	135.00
10.00	167.00
$\Delta_1(P_r)$	32



ANNEXE 2

Rapports de forage

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-31**
Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763831 O
Y = 420338 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
		Surface du terrain.												

Tube acier
Ciment - Bentonite

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-31**
Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763831 O
Y = 420338 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
30.40 / 30.50		Arrivée d'eau: 2 GPM (0.45 m³/h)												
38.50		Arrivée d'eau: 15 GPM (3,41 m³/h)												
39.50														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-31**
Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763831 O
Y = 420338 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	
71																	
72																	
73																	
74																	
75																	
76																	
77																	
78																	
79																	
80																	
81																	
82																	
83																	
84																	
85																	
86																	
87																	
88																	
89																	
90																	

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-31**
Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763831 O
Y = 420338 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
91																	91
92																	92
93																	93
94																	94
95																	95
96																	96
97																	97
98																	98
99																	99
100																	100
101																	101
102																	102
103																	103
104																	104
105																	105
106																	106
107																	107
108																	108
109																	109
110																	110
111																	111
112																	112
113																	113
114																	114
115																	115
116																	116
117																	117
118																	118
119																	119
120																	120

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-31**
Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763831 O
Y = 420338 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
121																	121
122																	122
123																	123
124																	124
125																	125
126																	126
127																	127
128																	128
129																	129
130																	130
131																	131
132																	132
133																	133
134																	134
135																	135
136																	136
137																	137
138																	138
139																	139
140																	140
141																	141
142																	142
143																	143
144																	144
145																	145
146																	146
147																	147
148																	148
149																	149
150																	150

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-31**
Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763831 O
Y = 420338 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
151																	
152																	
153																	
154																	
155																	
156																	
157																	
158																	
159																	
160																	
161																	
162																	
163																	
164																	
165																	
166																	
167																	
168																	
169																	
170																	
171																	
172																	
173																	
174																	
175																	
176																	
177																	
178																	
179																	
180																	

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-31**
Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763831 O
Y = 420338 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
207.30		Arrivée d'eau: 25 GPM (5,86 m³/h)												

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-2-22

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-31**
Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763831 O
Y = 420338 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
213.40		Arrivée d'eau: 25 GPM (5,86 m³/h)												
228.60														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-27**
Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763477 O
Y = 420604 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR / ÉLÉVATION (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS								PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL			TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S										
		Surface du terrain.																
1		Gravier																
2																		
3																		Ciment - Bentonite
4																		
5																		Tube acier
6																		
7																		
7.60																		
8.60		Arrivée d'eau: 2 GPM (0,45 m³/h)																
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-2-22

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-27**
Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763477 O
Y = 420604 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS					ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D S									
36																36
37																37
38																38
39																39
40																40
41																41
42																42
43																43
44																44
45																45
46																46
47																47
48																48
49																49
50																50
51																51
52																52
53																53
54																54
55																55
56																56
57																57
58																58
59																59
60																60
61																61
62																62
63																63
64																64
65																65
66																66
67																67
68																68
69																69
70																70

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-2-22

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-27**
Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763477 O
Y = 420604 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
86.00		Arrivée d'eau: 66,7 GPM (15,15 m³/h)												
88.00														

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-2-22

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-27**
Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763477 O
Y = 420604 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
106																	106
107																	107
108																	108
109																	109
110																	110
111																	111
112																	112
113																	113
114																	114
115																	115
116																	116
117																	117
118																	118
119																	119
120																	120
121																	121
122																	122
123																	123
124																	124
125																	125
126																	126
127																	127
128																	128
129																	129
130																	130
131																	131
132																	132
133																	133
134																	134
135																	135
136																	136
137																	137
138																	138
139																	139
140																	140

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-27**
Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763477 O
Y = 420604 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène
COT	Carbone organique total
CN	Cyanures
CP	Composés phénoliques
COV	HAM et HAC
D&F	Dioxines et furanes
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
IPP	Identification de produits pétroliers
TCLP	Essai de lixiviation TCLP

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
141 – 175														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par :
Vérifié par :

Date début : **2017-01-27**
Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763477 O
Y = 420604 N
Élévation de la surface du sol : Non mesurée
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
182.90														

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-2-22

ANNEXE 3

Analyse essai de pompage PP1

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

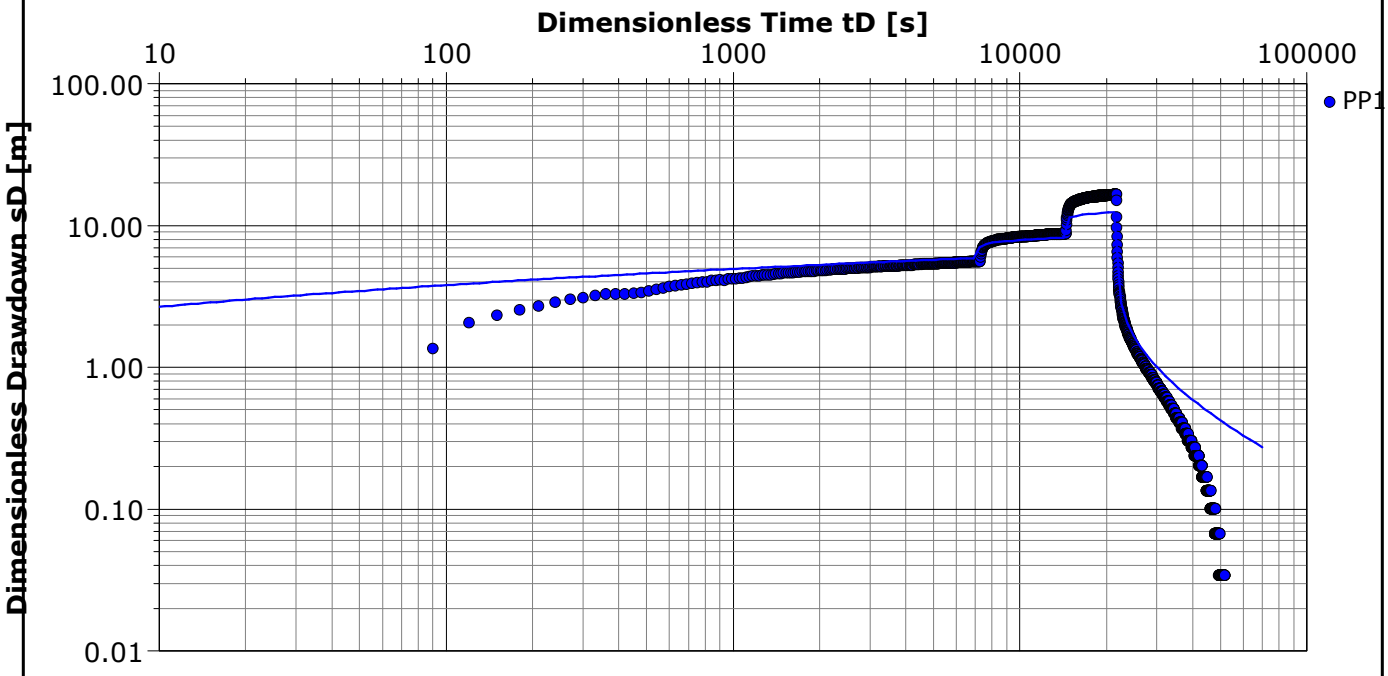
Pumping Test Analysis Report

Project: Projet Rose

Number: 111-17853-01

Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie-James	Pumping Test: PP1	Pumping Well: PP1
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-07
Analysis Performed by: Samuel Bouchard	Analyse essai par palier - Theis	Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge: variable, average rate 43.412 [U.S. gal/min]	



Calculation using Theis

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]	
PP1	3.05×10^{-4}	3.05×10^{-6}	5.74×10^{-3}	0.07	

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

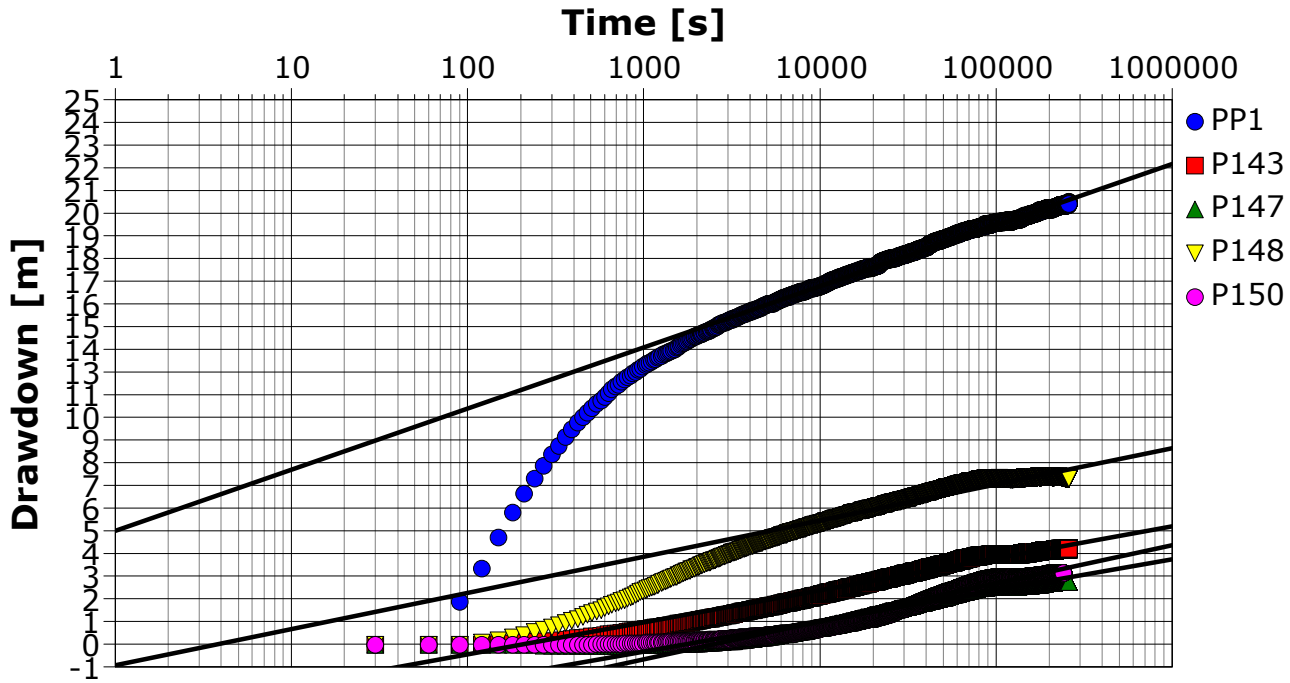
Pumping Test Analysis Report

Project: Projet Rose

Number: 111-17853-01

Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie-James	Pumping Test: PP1	Pumping Well: PP1
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-07
Analysis Performed by: Samuel Bouthillier	Analyse descente cooper Jacob	Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge Rate: 60 [U.S. gal/min]	



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]	
PP1	2.48×10^{-4}	2.48×10^{-6}	1.36×10^{-3}	0.07	
P143	4.73×10^{-4}	4.73×10^{-6}	4.18×10^{-5}	69.97	
P147	4.92×10^{-4}	4.92×10^{-6}	1.72×10^{-4}	104.15	
P148	4.17×10^{-4}	4.17×10^{-6}	4.49×10^{-6}	27.7	
P150	3.97×10^{-4}	3.97×10^{-6}	1.06×10^{-4}	142.0	
Average	4.05×10^{-4}	4.05×10^{-6}	3.37×10^{-4}		

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

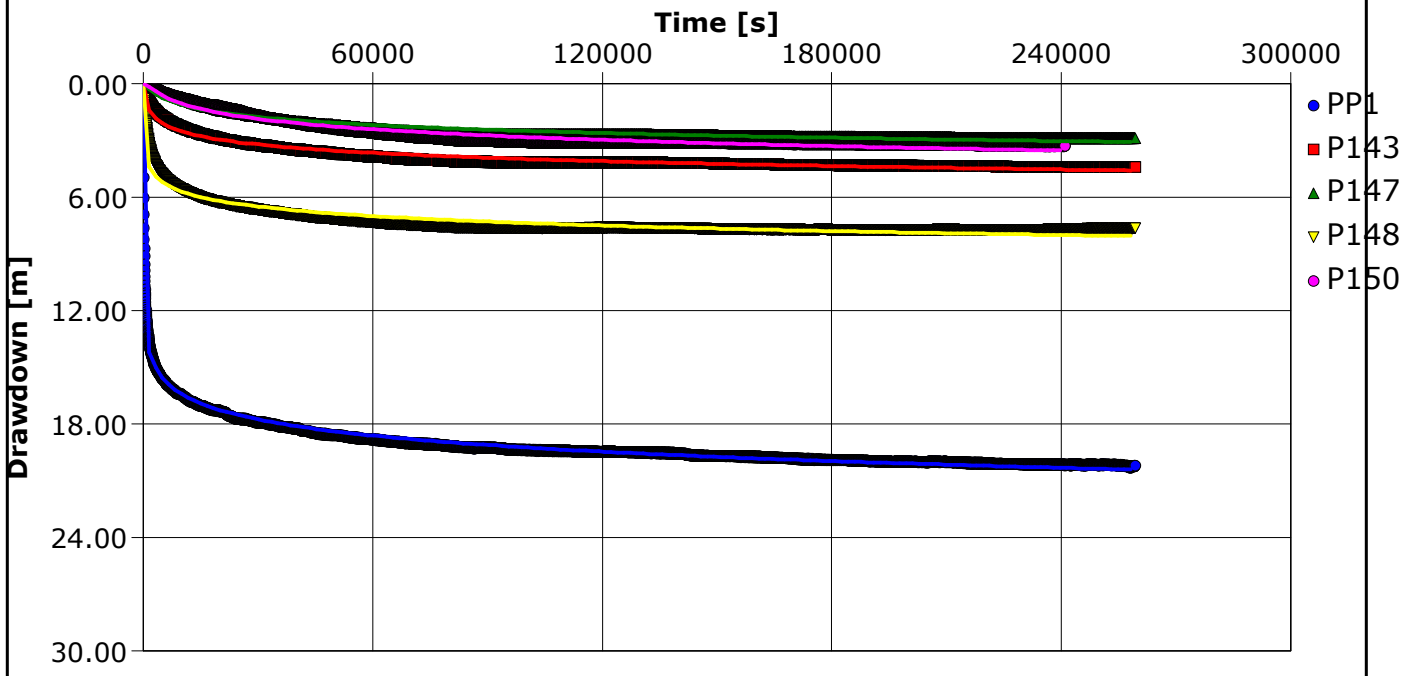
Pumping Test Analysis Report

Project: Projet Rose

Number: 111-17853-01

Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie-James	Pumping Test: PP1	Pumping Well: PP1
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-07
Analysis Performed by: Samuel Bouchard	Analyse descente theis	Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge Rate: 60 [U.S. gal/min]	



Calculation using Theis

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]	
PP1	2.44×10^{-4}	2.44×10^{-6}	1.68×10^{-3}	0.07	
P143	4.72×10^{-4}	4.72×10^{-6}	4.24×10^{-5}	69.97	
P147	4.83×10^{-4}	4.83×10^{-6}	1.85×10^{-4}	104.15	
P148	4.16×10^{-4}	4.16×10^{-6}	4.64×10^{-6}	27.7	
P150	3.63×10^{-4}	3.63×10^{-6}	1.38×10^{-4}	142.0	
Average	3.96×10^{-4}	3.96×10^{-6}	4.10×10^{-4}		

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

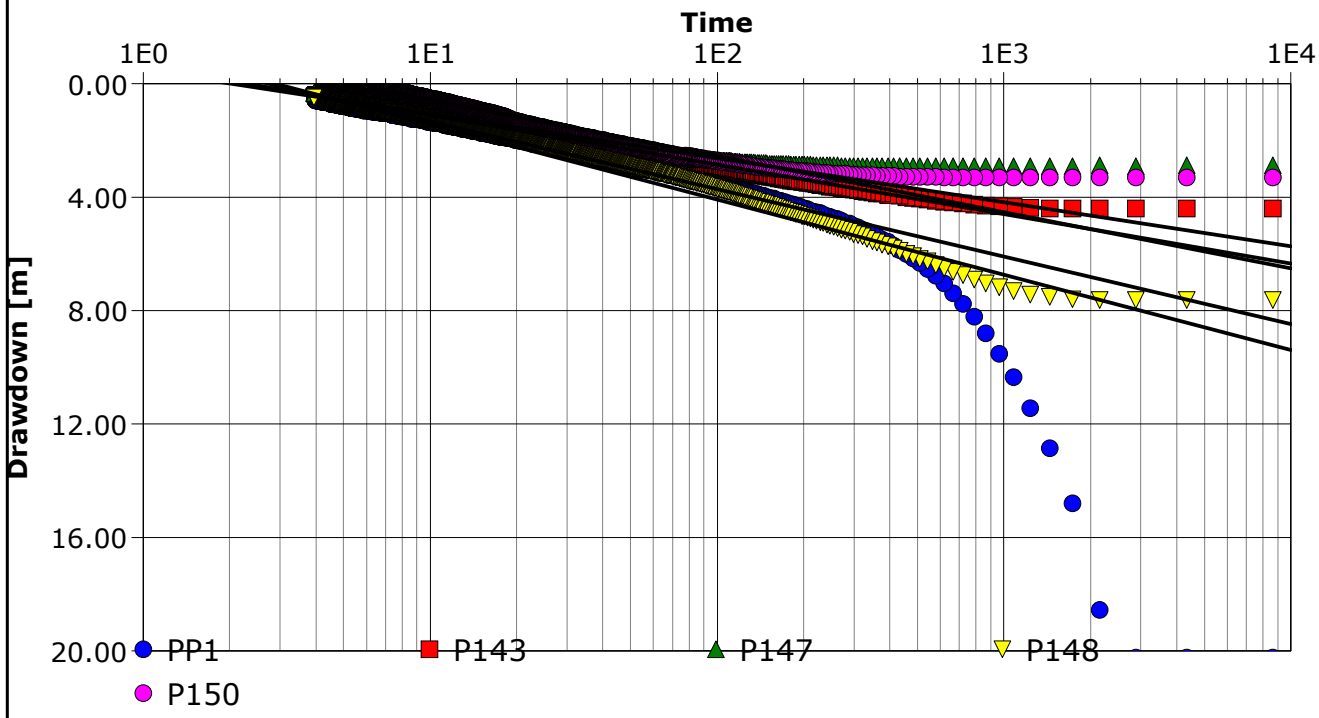
Pumping Test Analysis Report

Project: Projet Rose

Number: 111-17853-01

Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie-James	Pumping Test: PP1	Pumping Well: PP1
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-07
Analysis Performed by: Samuel Bouchard	Analyse Theis recovery	Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge: variable, average rate 60 [U.S. gal/min]	



Calculation using THEIS & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Radial Distance to PW [m]	
PP1	2.61×10^{-4}	2.61×10^{-6}	0.07	
P143	3.96×10^{-4}	3.96×10^{-6}	69.97	
P147	4.45×10^{-4}	4.45×10^{-6}	104.15	
P148	2.91×10^{-4}	2.91×10^{-6}	27.7	
P150	3.51×10^{-4}	3.51×10^{-6}	142.0	
Average	3.49×10^{-4}	3.49×10^{-6}		

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

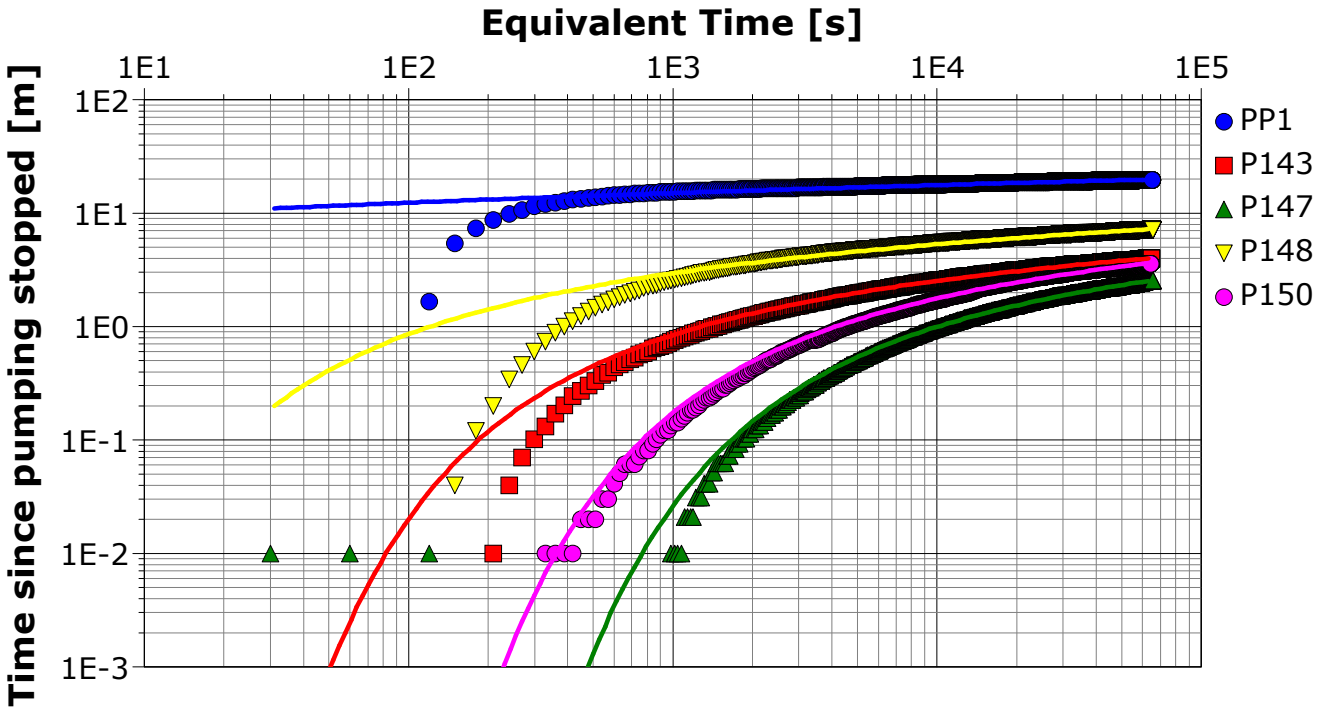
Pumping Test Analysis Report

Project: Projet Rose

Number: 111-17853-01

Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie-James	Pumping Test: PP1	Pumping Well: PP1
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-07
Analysis Performed by: Samuel Bonin	New analysis 2	Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge: variable, average rate 60 [U.S. gal/min]	



Calculation using AGARWAL + Theis

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]	
PP1	2.61×10^{-4}	2.61×10^{-6}	2.37×10^{-4}	0.07	
P143	3.74×10^{-4}	3.74×10^{-6}	7.64×10^{-5}	69.97	
P147	3.25×10^{-4}	3.25×10^{-6}	2.89×10^{-4}	104.15	
P148	2.91×10^{-4}	2.91×10^{-6}	5.08×10^{-5}	27.7	
P150	2.84×10^{-4}	2.84×10^{-6}	6.65×10^{-5}	142.0	
Average	3.07×10^{-4}	3.07×10^{-6}	1.44×10^{-4}		

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

ESSAI DE POMPAGE (DESCENTE)

Projet : Projet Rose
No : 111-17853-01
Site: Eeyou-Istchee Baie James

Détail de l'essai : 07/12/2017
Essai de pompage 72h PP1

Identification de l'essai

PUITS DE POMPAGE: PP1
DATES: 7 Février 2017

Paramètres de l'essai

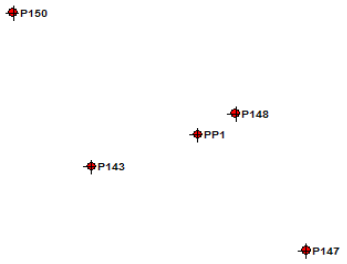
Méthode de Cooper Jacob (1946)

DÉBIT MOYEN (Q) (m^3/h):	13.63
EPAISSEUR AQUITARD (b) (m):	100.00
LECTURES à t (min)	4321.00

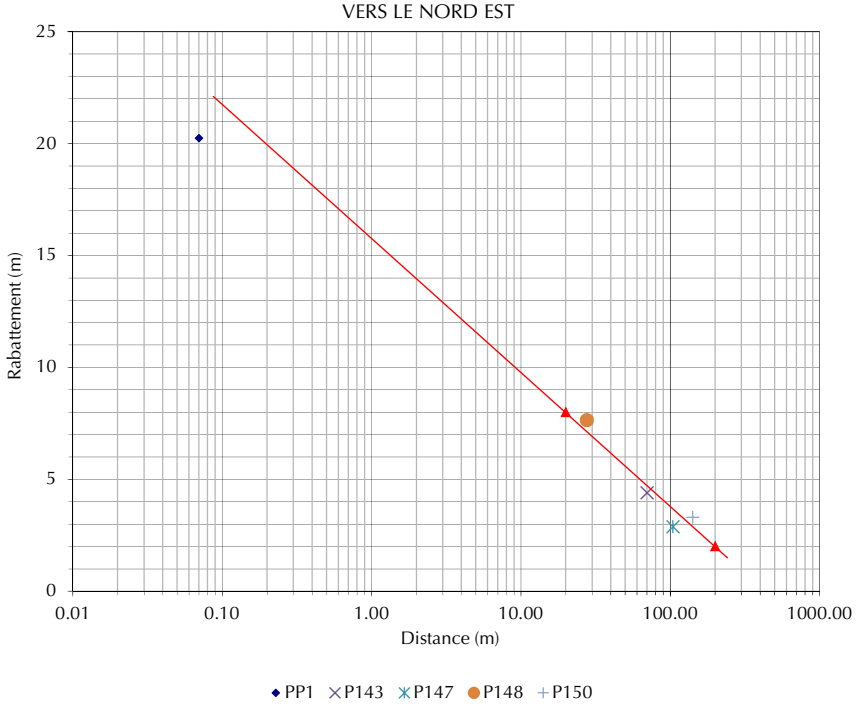
Résultats de l'essai

Puits	Distance	Rabattement
PP1	0.07	20.239
P143	69.97	4.39
P147	104.15	2.88
P148	27.7	7.64
P150	142	3.3

Image localisation forage



COURBE DE RABATTEMENT (S) EN FONCTION DE LA DISTANCE r (m), VERS LE NORD EST



Choix des points pour le calcul de la pente

		Distance		Charge
Point 1	r_1	20	H_1	8.000

		Distance		Charge	
Point 2	R	200	H_1	2.000	Δs 6.00

Calcul de la conductivité hydraulique (Copper et Jacob, 1946)

T = (2,3 x Q)/ (2 x Π x Δs)
(2 x Π x Δs) = 37.70 m
Q = 1.36E+01 m^3/hrs
2,3 x Q = 31.35 m^3/hrs
T = 19.96 m^2/jour

K = T/b
K = 2.31E-06 m/s

S = 2,25 x T x t/r^2
S = 3.37E-03

Calculé par : Samuel Bottier
Vérifié par : Andréanne Hamel

ANNEXE 4

Analyse essai de pompage PP2

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

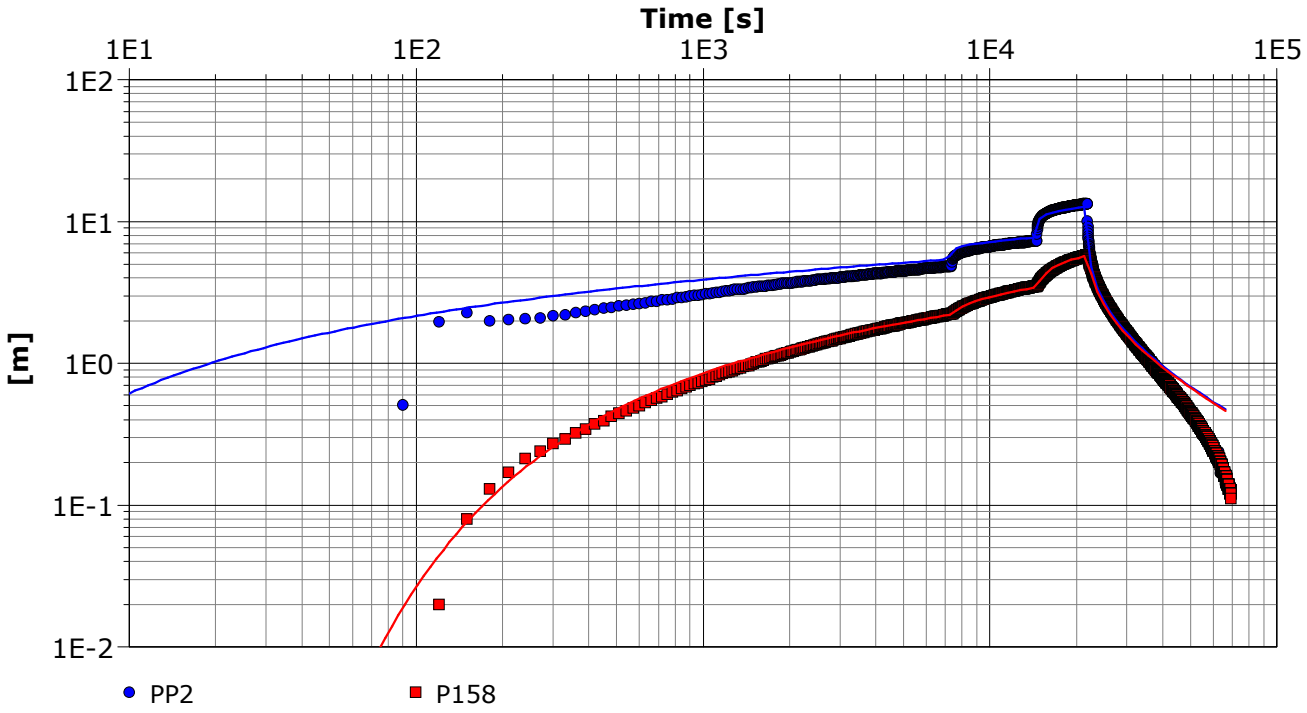
Pumping Test Analysis Report

Project: Projet Rose

Number: 111-17853-01

Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie James	Pumping Test: Pumping Test 1	Pumping Well: PP2
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-01
Analysis Performed by: Samuel Bolduc	Essai par palier-Theis	Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge: variable, average rate 44.993 [U.S. gal/min]	

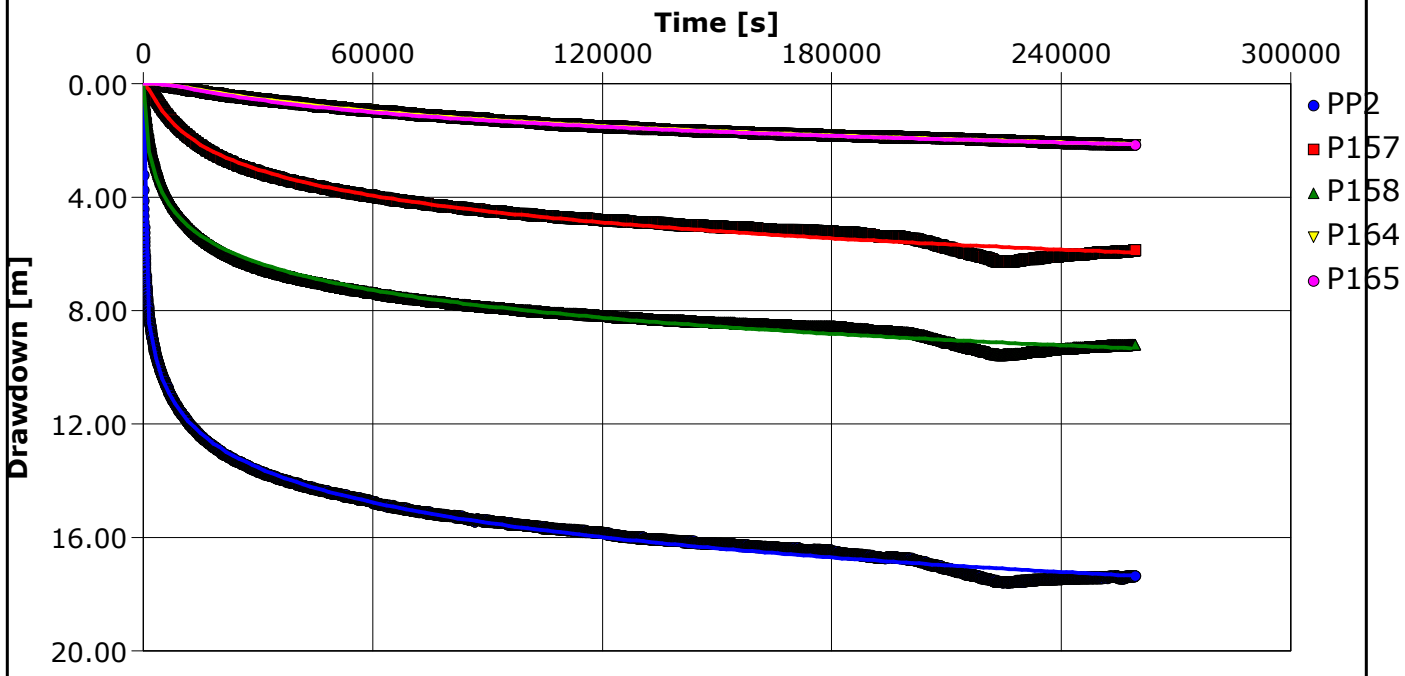


Calculation using Theis

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]	
PP2	1.97×10^{-4}	1.97×10^{-6}	5.00×10^{-1}	0.07	
P158	2.00×10^{-4}	2.00×10^{-6}	4.30×10^{-4}	20.46	
Average	1.99×10^{-4}	1.99×10^{-6}	2.50×10^{-1}		

5355, boul. des Gradins, Québec (Québec) Canada G2J 1C8	**Pumping Test Analysis Report**
	Project: Projet Rose
	Number: 111-17853-01
	Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie-James	Pumping Test: Pumping Test 1	Pumping Well: PP2
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-02
Analysis Performed by: Samuel Bolduc	EP-PP2-DESC- Theis	Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge Rate: 60 [U.S. gal/min]	



Calculation using Theis

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]	
PP2	1.70×10^{-4}	1.70×10^{-6}	9.90×10^{-1}	0.07	
P157	2.15×10^{-4}	2.15×10^{-6}	1.72×10^{-4}	102.09	
P158	2.15×10^{-4}	2.15×10^{-6}	3.88×10^{-4}	20.46	
P164	3.36×10^{-4}	3.36×10^{-6}	1.14×10^{-3}	129.52	
P165	3.48×10^{-4}	3.48×10^{-6}	2.93×10^{-3}	78.41	
Average	2.57×10^{-4}	2.57×10^{-6}	1.99×10^{-1}		

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

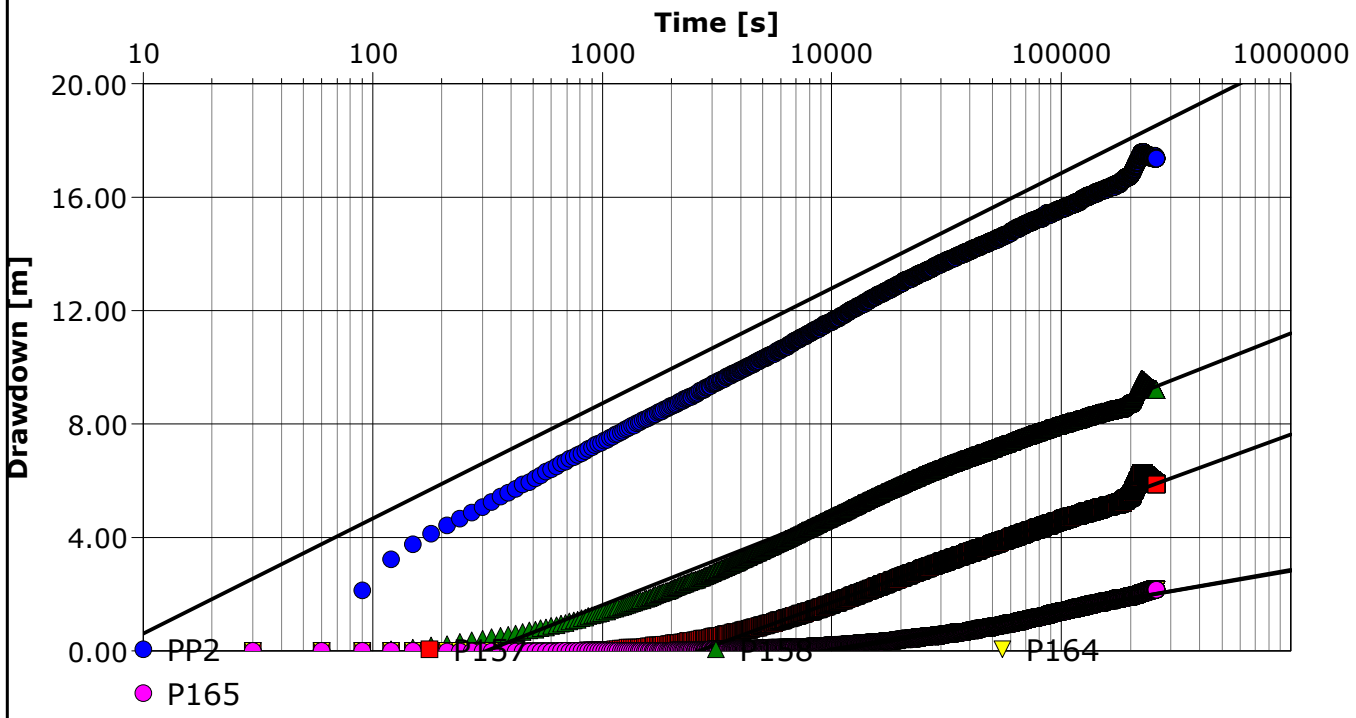
Pumping Test Analysis Report

Project: Projet Rose

Number: 111-17853-01

Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie-James	Pumping Test: Pumping Test 1	Pumping Well: PP2
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-02
Analysis Performed by: Samuel Bolduc	EP-PP2-DESC-Cooper Jacob	Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge Rate: 60 [U.S. gal/min]	



Calculation using COOPER & JACOB

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]	
PP2	1.71×10^{-4}	1.71×10^{-6}	5.00×10^{-1}	0.07	
P157	2.34×10^{-4}	2.34×10^{-6}	1.34×10^{-4}	102.09	
P158	2.17×10^{-4}	2.17×10^{-6}	3.65×10^{-4}	20.46	
P164	4.84×10^{-4}	4.84×10^{-6}	6.65×10^{-4}	129.52	
P165	5.01×10^{-4}	5.01×10^{-6}	1.67×10^{-3}	78.41	
Average	3.21×10^{-4}	3.21×10^{-6}	1.01×10^{-1}		

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

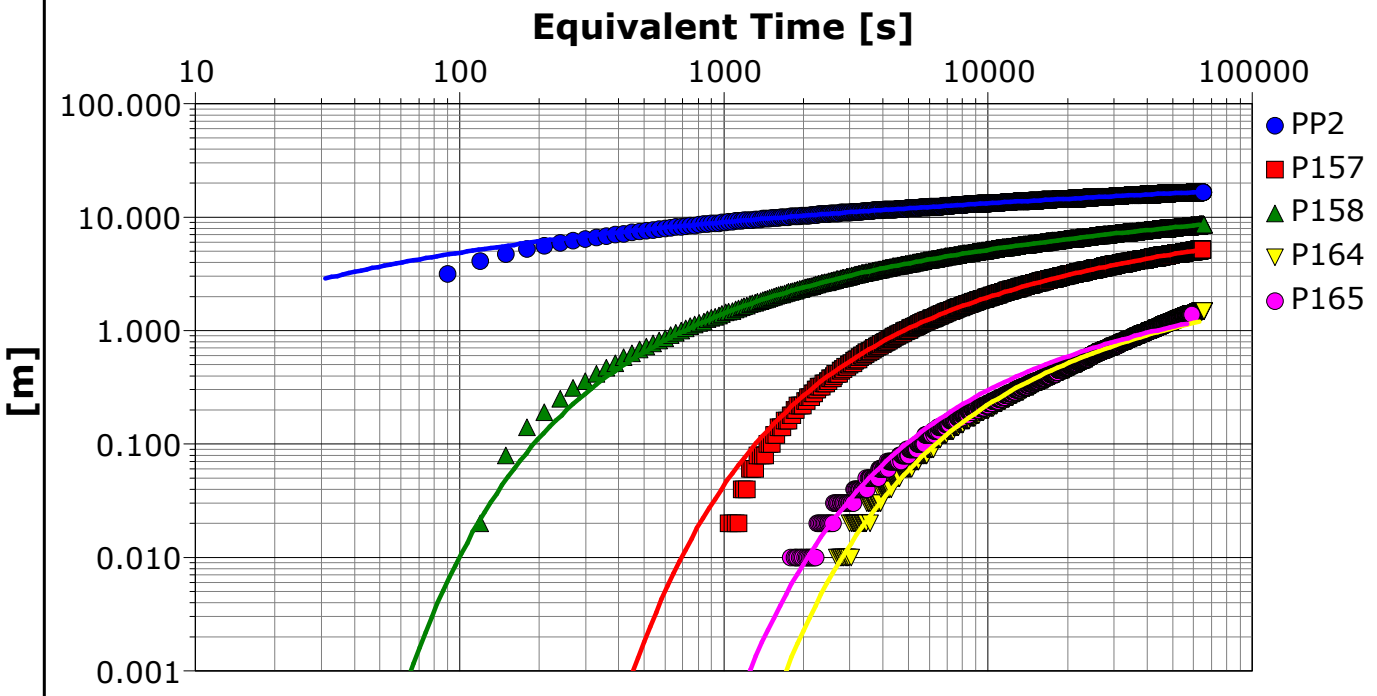
Pumping Test Analysis Report

Project: Projet Rose

Number: 111-17853-01

Client: Critical Elements Corporation

Location: Eeyou Istchee Baie James	Pumping Test: Pumping Test 1	Pumping Well: PP2
Test Conducted by: Sacha Bois		Test Date: 2017-02-02
Analysis Performed by: Samuel Bo[illegible]montée Theis		Analysis Date: 2017-02-15
Aquifer Thickness: 100.00 m	Discharge: variable, average rate 60 [U.S. gal/min]	



Calculation using AGARWAL + Theis

Observation Well	Transmissivity [m²/s]	Hydraulic Conductivity [m/s]	Storage coefficient	Radial Distance to PW [m]	
PP2	1.64×10^{-4}	1.64×10^{-6}	5.00×10^{-1}	0.07	
P157	1.56×10^{-4}	1.56×10^{-6}	1.55×10^{-4}	102.09	
P158	1.61×10^{-4}	1.61×10^{-6}	5.71×10^{-4}	20.46	
P164	3.91×10^{-4}	3.91×10^{-6}	7.85×10^{-4}	129.52	
P165	4.64×10^{-4}	4.64×10^{-6}	1.80×10^{-3}	78.41	
Average	2.67×10^{-4}	2.67×10^{-6}	1.01×10^{-1}		

5355, boul. des Gradins, Québec
(Québec) Canada G2J 1C8

ESSAI DE POMPAGE (DESCENTE)

Projet : Projet Rose
No : 111-17853-01
Site: Eeyou Istchee Baie James

Détail de l'essai : 02/12/2017
Essai de pompage 72h PP2

Identification de l'essai

PUITS DE POMPAGE: PP2
DATES: 2 Février 2017

Paramètres de l'essai

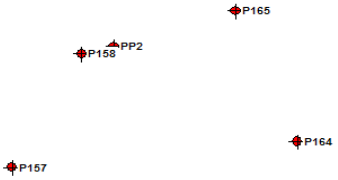
Méthode de Cooper Jacob (1946)

DÉBIT MOYEN (Q) (m^3/h):	13.63
EPAISSEUR AQUITARD (b) (m):	100.00
LECTURES à t (min)	4321.00

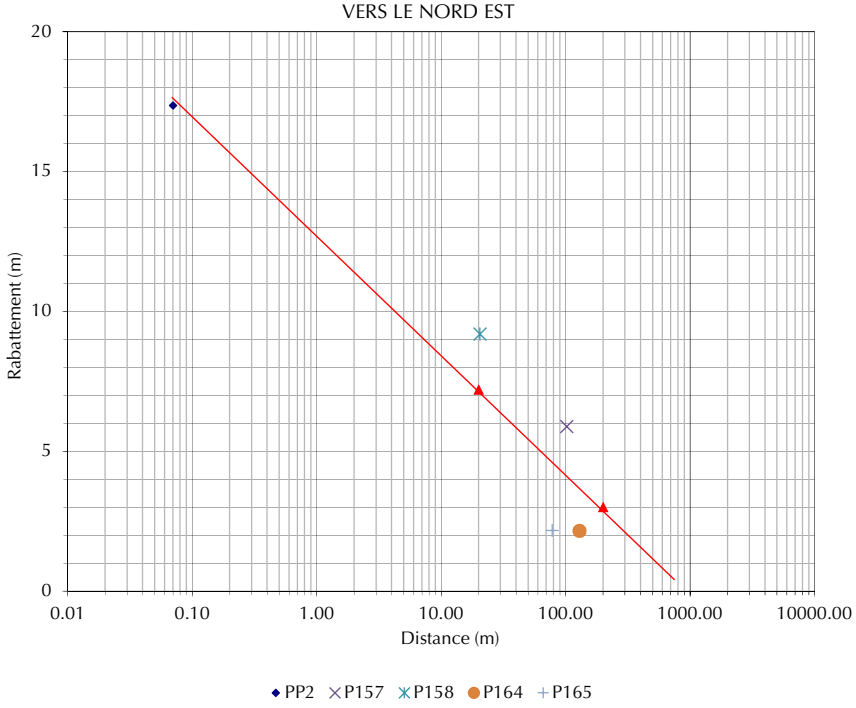
Résultats de l'essai

Puits	Distance	Rabattement
PP2	0.07	17.36
P157	102.09	5.88
P158	20.46	9.19
P164	129.52	2.15
P165	78.41	2.17

Image localisation forage



COURBE DE RABATTEMENT (S) EN FONCTION DE LA DISTANCE r (m), VERS LE NORD EST



Choix des points pour le calcul de la pente

		Distance		Charge
Point 1	r_1	20	H_1	7.200

		Distance		Charge	
Point 2	R	200	H_1	3.000	Δs 4.20

Calcul de la conductivité hydraulique (Copper et Jacob, 1946)

$T = (2,3 \times Q)/(2 \times \Pi \times \Delta s)$
$(2 \times \Pi \times \Delta s) = 26.39$ m
$Q = 1.36E+01$ m^3/hrs
$2,3 \times Q = 31.35$ m^3/hrs
$T = 28.51$ $m^2/jour$

$K = T/b$
$K = 3.30E-06$ m/s

$S = 2,25 \times T \times t/r^2$
$S = 4.81E-03$

Calculé par : Samuel Bottier
Vérifié par : Andréanne Hamel

ANNEXE

5 COMPILATION DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description	Conductivité hydraulique moyenne estimée (m/s)
T6	0,3 à 2,0	Gravier 32,9 Sable 46,9 Silt et argile 20,2	Sable graveleux, silteux et argileux	7,77 x 10^{-5}
T22	0,3 à 1,5	Gravier 48,1 Sable 43,4 Silt et argile 8,4	Gravier et sable, traces de silt et argile	1,70 x 10^{-4}
T25	0,3 à 2,3	Gravier 21,1 Sable 57,0 Silt 19,0 Argile 2,9	Sable graveleux, un peu de silt, traces d'argile	2,70 x 10^{-5}
T29	0,3 à 2,0	Gravier 31,1 Sable 41,8 Silt 25,7 Argile 1,4	Sable graveleux, silteux, traces d'argile	3,40 x 10^{-5}
T34	0,3 à 2,0	Gravier 24,4 Sable 51,9 Silt et argile 23,7	Sable graveleux, silteux et argileux	3,37 x 10^{-5}
T35	1,3 à 2,2	Gravier 25,0 Sable 54,8 Silt et argile 20,2	Sable graveleux, silteux et argileux	6,27 x 10^{-5}
T36	0,2 à 0,6	Gravier 29,4 Sable 54,9 Silt 14,5 Argile 1,2	Sable graveleux, un peu de silt, traces d'argile	4,64 x 10^{-5}
T37	0,3 à 0,4	Gravier 6,8 Sable 77,2 Silt et argile 16,0	Sable, un peu de silt et d'argile, traces de gravier	5,84 x 10^{-5}
T38	0,1 à 0,7	Gravier 43,7 Sable 42,3 Silt 12,9 Argile 1,2	Gravier et sable, un peu de silt, traces d'argile	8,98 x 10^{-5}
T40	0,2 à 3,0	Gravier 67,5 Sable 31,0 Silt 0,6 Argile 0,9	Gravier sableux, traces d'argile et de silt	1,91 x 10^{-3}
T42	0,3 à 1,3	Gravier 23,7 Sable 52,6 Silt et argile 23,6	Sable graveleux, silteux et argileux	2,87 x 10^{-5}

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description	Conductivité hydraulique moyenne estimée (m/s)
T44	0,3 à 2,3	Gravier 27,7 Sable 44,6 Silt et argile 27,7	Sable graveleux, silteux et argileux	$2,80 \times 10^{-5}$
T49	0,2 à 1,2	Gravier 26,8 Sable 48,0 Silt et argile 25,2	Sable graveleux, silteux et argileux	$5,61 \times 10^{-5}$
T51	2,5 à 5,3	Gravier 20,4 Sable 57,8 Silt 21,5 Argile 0,3	Sable silteux, graveleux, traces d'argile	$4,15 \times 10^{-5}$
T60	0,3 à 0,8	Gravier 34,9 Sable 53,7 Silt et argile 11,4	Sable graveleux, un peu de silt & argile	$7,02 \times 10^{-5}$
T64	0,3 à 2,5	Gravier 22,7 Sable 49,7 Silt 26,1 Argile 1,6	Sable silteux, graveleux, traces d'argile	$2,45 \times 10^{-5}$
T81	0,3 à 1,1	Gravier 63,9 Sable 28,3 Silt 1,3 Cailloux 6,4	Gravier sableux, traces de cailloux et de silt	$4,57 \times 10^{-3}$
T8	2,3 à 4,0	Gravier 5,5 Sable 55,0 Silt 35,3 Argile 4,2	Sable et silt, traces de gravier et d'argile	$4,38 \times 10^{-6}$
T10	0,3 à 4,3	Gravier 7,8 Sable 48,5 Silt et argile 43,7	Sable et silt & argile, traces de gravier	$2,38 \times 10^{-5}$
T11	0,3 à 1,8	Gravier 3,0 Sable 57,2 Silt 37,4 Argile 2,5	Sable et silt, traces de gravier et d'argile	$2,38 \times 10^{-6}$
T12	0,3 à 0,8	Gravier 9,9 Sable 50,5 Silt et argile 39,6	Sable et silt & argile, traces de gravier	$5,32 \times 10^{-6}$
T13	0,2 à 1,2	Gravier 7,5 Sable 58,1 Silt 31,1 Argile 3,4	Sable silteux, traces de gravier et d'argile	$5,75 \times 10^{-6}$

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description	Conductivité hydraulique moyenne estimée (m/s)
T14	0,2 à 1,8	Sable 47,1 Silt & Argile 52,9	Silt & argile et sable	2,42 x 10^{-6}
T16	0,2 à 0,8	Gravier 12,9, Sable 49,3 Silt 35,5 Argile 2,3	Sable et silt, un peu de gravier, traces d'argile	4,96 x 10^{-6}
T26	2,3 à 3,6	Gravier 16,2 Sable 55,0 Silt 26,8 Argile 2,0	Sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile	1,00 x 10^{-5}
T27	0,3 à 2,0	Gravier 3,4 Sable 60,0 Silt et argile 36,6	Sable et silt & argile, traces de gravier	5,98 x 10^{-6}
T28	0,3 à 2,0	Gravier 2,7 Sable 57,3 Silt et argile 40,0	Sable et silt & argile, traces de gravier	4,81 x 10^{-6}
T30A	0,3 à 1,5	Gravier 19,5 Sable 52,4 Silt 27,7 Argile 0,3	Sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile	2,16 x 10^{-5}
T31	2,3 à 3,5	Gravier 4,8 Sable 35,1 Silt et argile 60,1	Silt & argile et sable, traces de gravier	2,50 x 10^{-6}
T32	0,3 à 2,5	Gravier 4,8 Sable 54,0 Silt 37,7 Argile 3,5	Sable et silt, traces de gravier et d'argile	4,09 x 10^{-6}
T39	0,5 à 1,2	Gravier 5,0 Sable 47,3 Silt et argile 47,7	Silt & argile et sable, traces de gravier	1,05 x 10^{-6}
T41	1,2 à 3,0	Gravier 1,9 Sable 59,6 Silt 36,6 Argile 1,9	Sable et silt, traces de gravier et d'argile	4,91 x 10^{-6}
T43	0,3 à 2,5	Gravier 22,7 Sable 48,7 Silt 28,3 Argile 0,3	Sable silteux, graveleux, traces d'argile	2,38 x 10^{-5}

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description	Conductivité hydraulique moyenne estimée (m/s)
T45	0,3 à 2,3	Gravier 15,3 Sable 54,2 Silt 28,8 Argile 1,8	Sable silteux, un peu de gravier et traces d'argile	$9,28 \times 10^{-6}$
T46	0,3 à 3,0	Gravier 21,4 Sable 53,9 Silt 21,8 Argile 2,9	Sable silteux, graveleux, traces d'argile	$2,72 \times 10^{-5}$
T47	2,3 à 4,0	Gravier 17,7 Sable 57,4 Silt 22,9 Argile 1,9	Sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile	$3,02 \times 10^{-5}$
T48	2,0 à 2,9	Gravier 14,1 Sable 44,2 Silt 34,1 Argile 7,5	Sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile	$4,44 \times 10^{-6}$
T50	1,1 à 2,3	Gravier 3,1 Sable 57,2 Silt et argile 39,6	Sable et silt & argile, traces de gravier	$4,14 \times 10^{-6}$
T52	0,3 à 2,0	Gravier 18,7 Sable 58,3 Silt et argile 23,0	Sable silteux et argileux, un peu de gravier	$5,22 \times 10^{-5}$
T53	0,3 à 2,0	Gravier 6,3 Sable 63,6 Silt et argile 30,1	Sable silteux et argileux, traces de gravier	$2,21 \times 10^{-5}$
T55	2,3 à 4,8	Sable 6,0 Silt 75,9 Argile 18,2	Silt, un peu d'argile, traces de sable	$2,98 \times 10^{-6}$
T56	0,3 à 1,15	Gravier 0,7 Sable 22,9 Silt et argile 76,4	Silt et argile sableux, traces de gravier	$2,13 \times 10^{-6}$
T57	1,1 à 2,1	Gravier 4,0 Sable 55,1 Silt et argile 40,9	Sable et silt & argile, traces de gravier	$4,07 \times 10^{-6}$
T58	1,1 à 2,1	Gravier 5,5 Sable 53,4 Silt 35,0 Argile 6,0	Sable et silt, traces d'argile et de gravier	$4,3 \times 10^{-6}$

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description	Conductivité hydraulique moyenne estimée (m/s)
T61	0,3 à 2,3	Sable 64,6 Silt 33,3 Argile 2,0	Sable silteux, traces d'argile	5,01 x 10^{-6}
T63	0,3 à 3,4	Gravier 18,6 Sable 55,9 Silt et argile 25,5	Sable silteux et argileux, un peu de gravier	2,53 x 10^{-5}
T66	0,3 à 1,3	Gravier 5,8 Sable 66,2 Silt et argile 28,1	Sable silteux et argileux, traces de gracier	2,40 x 10^{-5}
T67	0,3 à 0,68	Gravier 8,4 Sable 44,3 Silt 44,8 Argile 2,4	Silt et sable, traces de gravier et d'argile	1,09 x 10^{-6}
T68	0,3 à 3,1	Gravier 17,2 Sable 57,0 Silt et argile 25,7	Sable silteux et argileux, un peu de gravier	3,10 x 10^{-5}
T69	0,3 à 1,15	Gravier 25,7 Sable 47,0 Silt 27,3	Sable silteux, graveleux	3,18 x 10^{-5}
T73	2,0 à 4,0	Argile 4.6 Sable 40,4 Silt 55,0	Silt et sable, traces d'argile	2,36 x 10^{-6}
T74	0,3 à 2,3	Gravier 14,2 Sable 53,8 Silt et argile 32,0	Sable silteux et argileux, un peu de gravier	8,25 x 10^{-6}
T75	0,3 à 2,6	Gravier 6,2 Sable 54,3 Silt 33,7 Argile 5,9	Sable silteux, traces de gravier et d'argile	4,78 x 10^{-6}
T77	0,3 à 2,2	Gravier 7,3 Sable 59,4 Silt 29,5 Argile 3,7	Sable silteux, traces de gravier et d'argile	7,86 x 10^{-6}
PO-16-02R CF9	4,9 à 5,6	Sable 11,9 Silt 69,1 Argile 19,0	Silt, un peu d'argile et de sable	1,06 x 10^{-8}

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description	Conductivité hydraulique moyenne estimée (m/s)
PO-16-02R CF11	6,1 à 6,7	Sable 7,2 Silt 63,3 Argile 29,5	Silt argileux, traces de sable	$2,45 \times 10^{-9}$
PO-16-05R CF4	1,8 à 2,4	Gravier 8,1 Sable 51,5 Silt 37,5 Argile 3,0	Sable et silt, traces de gravier et d'argile	$7,34 \times 10^{-7}$
PO-16-05R CF13	7,3 à 8,0	Sable 50,9 Silt 43,9 Argile 5,2	Sable et silt, traces d'argile	$3,03 \times 10^{-7}$
PO-16-05R CF19	11,0 à 11,6	Gravier 3,5 Sable 54,0 Silt 39,1 Argile 3,3	Sable et silt, traces de gravier et d'argile	$7,03 \times 10^{-7}$
PO-16-05R CF25	15,0 à 15,24	Gravier 4,9 Sable 74,8 Silt 17,1 Argile 3,2	Sable, un peu de silt, traces de gravier et d'argile	$4,28 \times 10^{-6}$
PO-16-06R CF4	2,4 à 3,0	Gravier 25,1 Sable 42,4 Silt 31,5 Argile 0,9	Sable silteux et graveleux, traces d'argile	$4,50 \times 10^{-6}$
PO-16-06R CF10	5,8 à 6,4	Gravier 6,3 Sable 32,5 Silt 57,9 Argile 3,3	Silt sableux, traces de gravier et d'argile	$3,07 \times 10^{-7}$
PO-16-06R CF12	6,8 à 7,4	Gravier 7,3 Sable 25,8 Silt 62,9 Argile 4,0	Silt sableux, traces de gravier et d'argile	$9,79 \times 10^{-8}$
PO-16-06R CF20	11,6 à 11,8	Gravier 3,8 Sable 49,6 Silt 39,7 Argile 6,9	Sable et silt, traces d'argile et de gravier	$2,67 \times 10^{-7}$
PO-16-08R CF4	1,8 à 2,4	Sable 63,8 Silt 35,4 Argile 0,8	Sable et silt, traces d'argile	$1,82 \times 10^{-6}$

Nom de l'échantillon	Intervalle (m)	Résultats granulométriques (%)	Description	Conductivité hydraulique moyenne estimée (m/s)
PO-16-08R CF6	3,0 à 3,6	Gravier 36,0 Sable 46,3 Silt 14,9 Argile 2,7	Sable et gravier, un peu de silt, traces d'argile	$1,04 \times 10^{-5}$
PO-16-10R CF2	0,6 à 1,2	Gravier 7,4 Sable 35,3 Silt 54,2 Argile 3,2	Silt et sable, traces de gravier et d'argile	$2,42 \times 10^{-7}$
PO-16-10R CF5	2,8 à 3,4	Gravier 5,3 Sable 47,0 Silt 45,1 Argile 2,6	Sable et silt, traces de gravier et d'argile	$7,04 \times 10^{-7}$
PO-16-14R CF4	1,8 à 2,4	Gravier 7,2 Sable 70,8 Silt 19,7 Argile 2,2	Sable, un peu de silt, traces de gravier et d'argile	$3,22 \times 10^{-6}$

ANNEXE

6

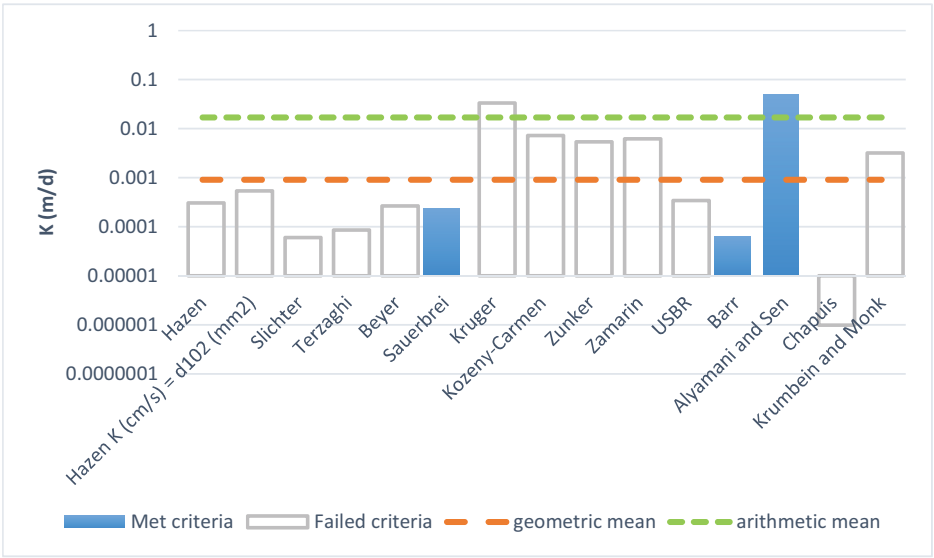
RÉSULTATS DE L'ANALYSE HYDROGEOSIEVE

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-02R - CF9

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sandy silt with fines



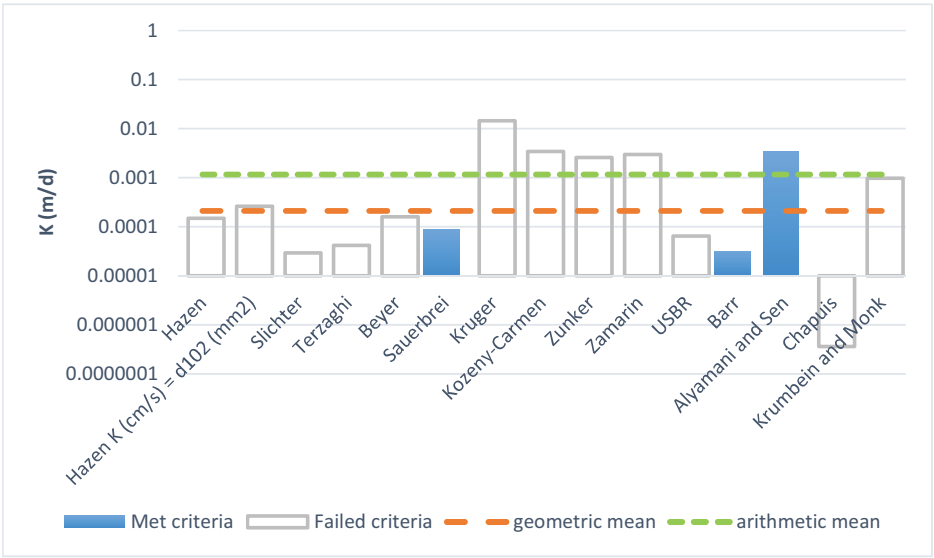
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	3.54E-07	3.54E-09	0.00
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	6.25E-07	6.25E-09	0.00
Slichter	6.95E-08	6.95E-10	0.00
Terzaghi	9.91E-08	9.91E-10	0.00
Beyer	3.06E-07	3.06E-09	0.00
Sauerbrei	2.73E-07	2.73E-09	0.00
Kruger	3.84E-05	3.84E-07	0.03
Kozeny-Carmen	8.36E-06	8.36E-08	0.01
Zunker	6.24E-06	6.24E-08	0.01
Zamarin	7.22E-06	7.22E-08	0.01
USBR	3.99E-07	3.99E-09	0.00
Barr	7.45E-08	7.45E-10	0.00
Alyamani and Sen	5.86E-05	5.86E-07	0.05
Chapuis	1.14E-09	1.14E-11	0.00
Krumbein and Monk	3.69E-06	3.69E-08	0.00
geometric mean	1.06E-06	1.06E-08	0.00
arithmetic mean	1.96E-05	1.96E-07	0.02
min	7.45E-08	7.45E-10	0.000
max	5.86E-05	5.86E-07	0.05

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-02R - CF11

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted clay with fines



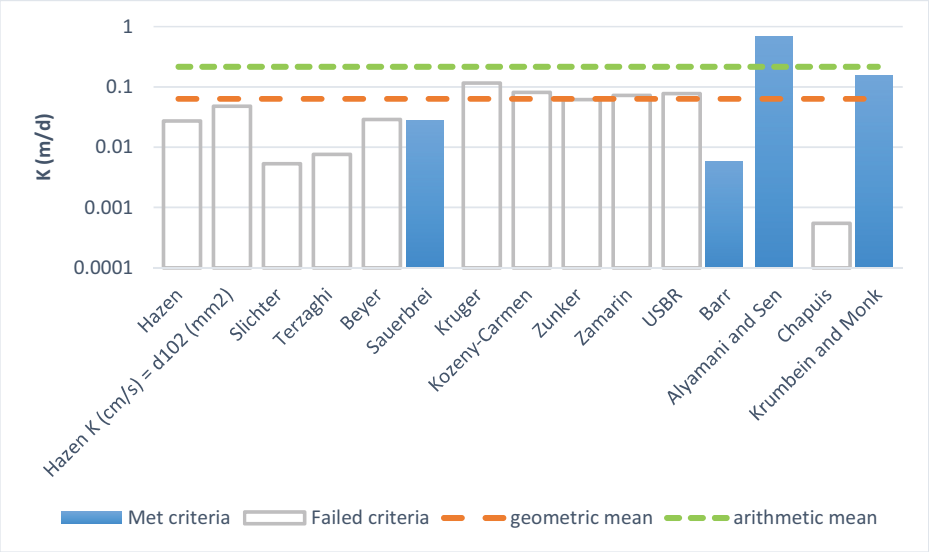
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	1.72E-07	1.72E-09	0.00
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	3.02E-07	3.02E-09	0.00
Slichter	3.39E-08	3.39E-10	0.00
Terzaghi	4.84E-08	4.84E-10	0.00
Beyer	1.84E-07	1.84E-09	0.00
Sauerbrei	1.03E-07	1.03E-09	0.00
Kruger	1.68E-05	1.68E-07	0.01
Kozeny-Carmen	3.99E-06	3.99E-08	0.00
Zunker	2.97E-06	2.97E-08	0.00
Zamarin	3.43E-06	3.43E-08	0.00
USBR	7.47E-08	7.47E-10	0.00
Barr	3.63E-08	3.63E-10	0.00
Alyamani and Sen	3.91E-06	3.91E-08	0.00
Chapuis	4.18E-10	4.18E-12	0.00
Krumbein and Monk	1.13E-06	1.13E-08	0.00
geometric mean	2.45E-07	2.45E-09	0.00
arithmetic mean	1.35E-06	1.35E-08	0.00
min	3.63E-08	3.63E-10	0.000
max	3.91E-06	3.91E-08	0.00

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-05R - CF4

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted gravelly sand low in fines



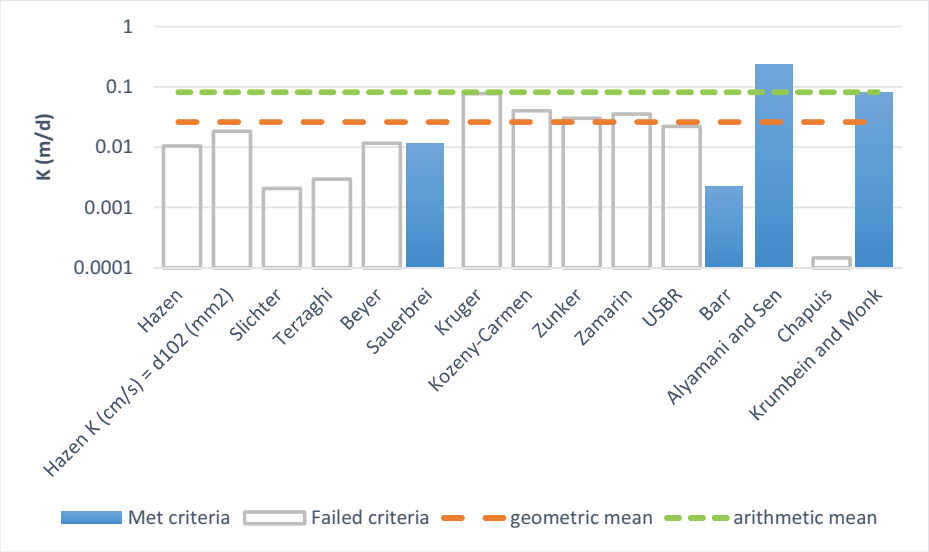
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	3.12E-05	3.12E-07	0.03
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	5.49E-05	5.49E-07	0.05
Slichter	6.15E-06	6.15E-08	0.01
Terzaghi	8.78E-06	8.78E-08	0.01
Beyer	3.32E-05	3.32E-07	0.03
Sauerbrei	3.16E-05	3.16E-07	0.03
Kruger	1.34E-04	1.34E-06	0.12
Kozeny-Carmen	9.40E-05	9.40E-07	0.08
Zunker	7.10E-05	7.10E-07	0.06
Zamarin	8.31E-05	8.31E-07	0.07
USBR	8.90E-05	8.90E-07	0.08
Barr	6.60E-06	6.60E-08	0.01
Alyamani and Sen	7.84E-04	7.84E-06	0.68
Chapuis	6.33E-07	6.33E-09	0.00
Krumbein and Monk	1.77E-04	1.77E-06	0.15
geometric mean	7.34E-05	7.34E-07	0.06
arithmetic mean	2.50E-04	2.50E-06	0.22
min	6.60E-06	6.60E-08	0.006
max	7.84E-04	7.84E-06	0.68

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-05R - CF13

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sand low in fines



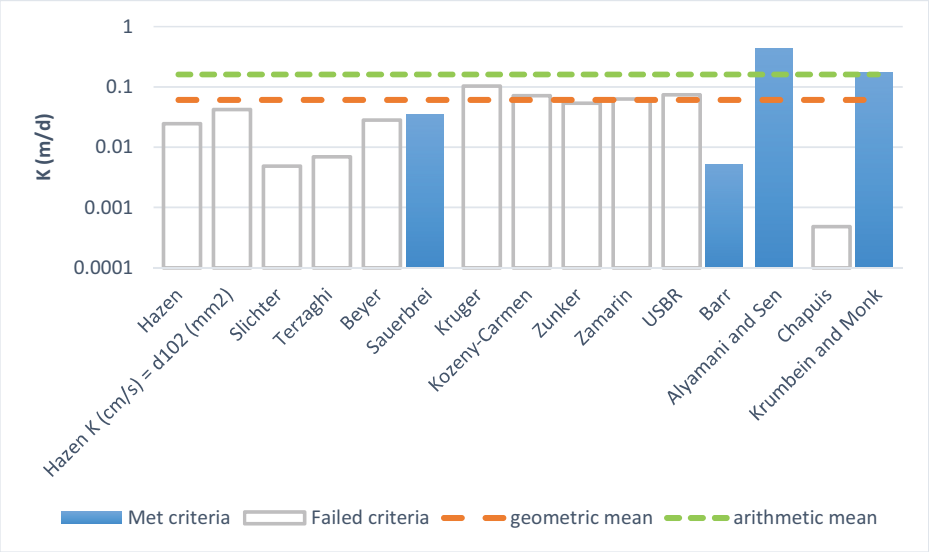
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	1.21E-05	1.21E-07	0.01
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	2.12E-05	2.12E-07	0.02
Slichter	2.39E-06	2.39E-08	0.00
Terzaghi	3.42E-06	3.42E-08	0.00
Beyer	1.34E-05	1.34E-07	0.01
Sauerbrei	1.32E-05	1.32E-07	0.01
Kruger	8.91E-05	8.91E-07	0.08
Kozeny-Carmen	4.66E-05	4.66E-07	0.04
Zunker	3.50E-05	3.50E-07	0.03
Zamarin	4.08E-05	4.08E-07	0.04
USBR	2.54E-05	2.54E-07	0.02
Barr	2.56E-06	2.56E-08	0.00
Alyamani and Sen	2.69E-04	2.69E-06	0.23
Chapuis	1.68E-07	1.68E-09	0.00
Krumbein and Monk	9.28E-05	9.28E-07	0.08
geometric mean	3.03E-05	3.03E-07	0.03
arithmetic mean	9.44E-05	9.44E-07	0.08
min	2.56E-06	2.56E-08	0.002
max	2.69E-04	2.69E-06	0.23

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-05R - CF19

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sand low in fines



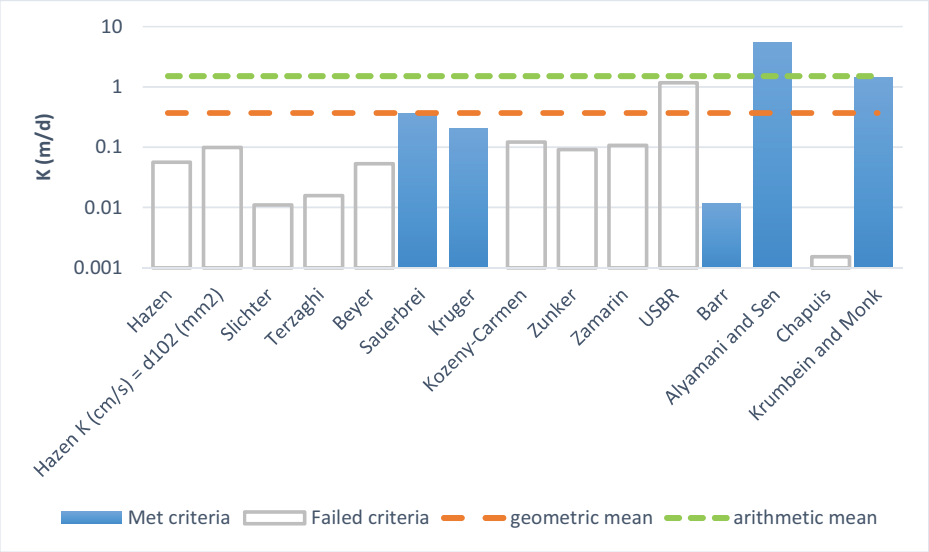
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	2.82E-05	2.82E-07	0.02
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	4.87E-05	4.87E-07	0.04
Slichter	5.57E-06	5.57E-08	0.00
Terzaghi	8.01E-06	8.01E-08	0.01
Beyer	3.25E-05	3.25E-07	0.03
Sauerbrei	4.07E-05	4.07E-07	0.04
Kruger	1.19E-04	1.19E-06	0.10
Kozeny-Carmen	8.28E-05	8.28E-07	0.07
Zunker	6.22E-05	6.22E-07	0.05
Zamarin	7.30E-05	7.30E-07	0.06
USBR	8.56E-05	8.56E-07	0.07
Barr	5.99E-06	5.99E-08	0.01
Alyamani and Sen	4.96E-04	4.96E-06	0.43
Chapuis	5.55E-07	5.55E-09	0.00
Krumbein and Monk	2.02E-04	2.02E-06	0.17
geometric mean	7.03E-05	7.03E-07	0.06
arithmetic mean	1.86E-04	1.86E-06	0.16
min	5.99E-06	5.99E-08	0.005
max	4.96E-04	4.96E-06	0.43

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-05R - CF25

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sand low in fines



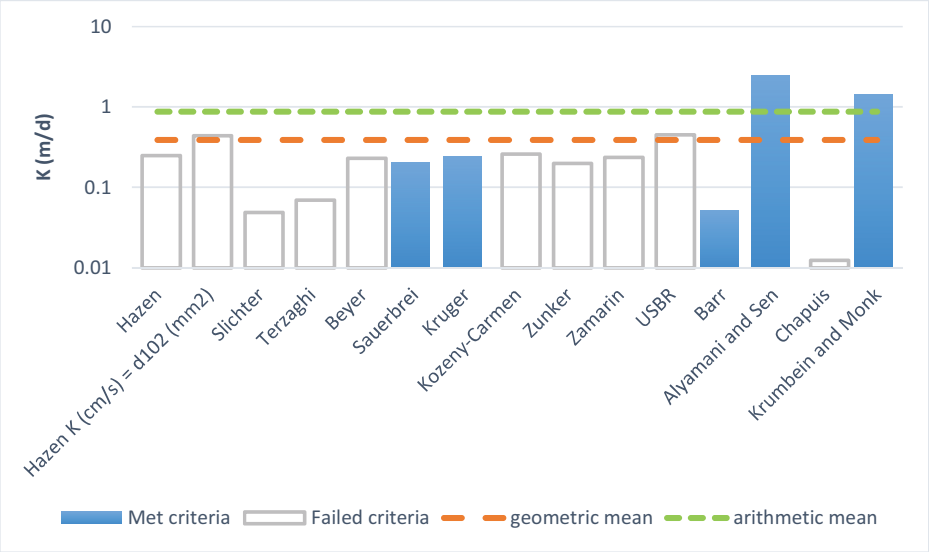
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	6.47E-05	6.47E-07	0.06
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	1.14E-04	1.14E-06	0.10
Slichter	1.27E-05	1.27E-07	0.01
Terzaghi	1.81E-05	1.81E-07	0.02
Beyer	6.15E-05	6.15E-07	0.05
Sauerbrei	4.20E-04	4.20E-06	0.36
Kruger	2.36E-04	2.36E-06	0.20
Kozeny-Carmen	1.40E-04	1.40E-06	0.12
Zunker	1.06E-04	1.06E-06	0.09
Zamarin	1.24E-04	1.24E-06	0.11
USBR	1.35E-03	1.35E-05	1.17
Barr	1.36E-05	1.36E-07	0.01
Alyamani and Sen	6.42E-03	6.42E-05	5.55
Chapuis	1.76E-06	1.76E-08	0.00
Krumbein and Monk	1.64E-03	1.64E-05	1.42
geometric mean	4.28E-04	4.28E-06	0.37
arithmetic mean	1.75E-03	1.75E-05	1.51
min	1.36E-05	1.36E-07	0.012
max	6.42E-03	6.42E-05	5.55

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-06R - CF4

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted gravelly sand low in fines



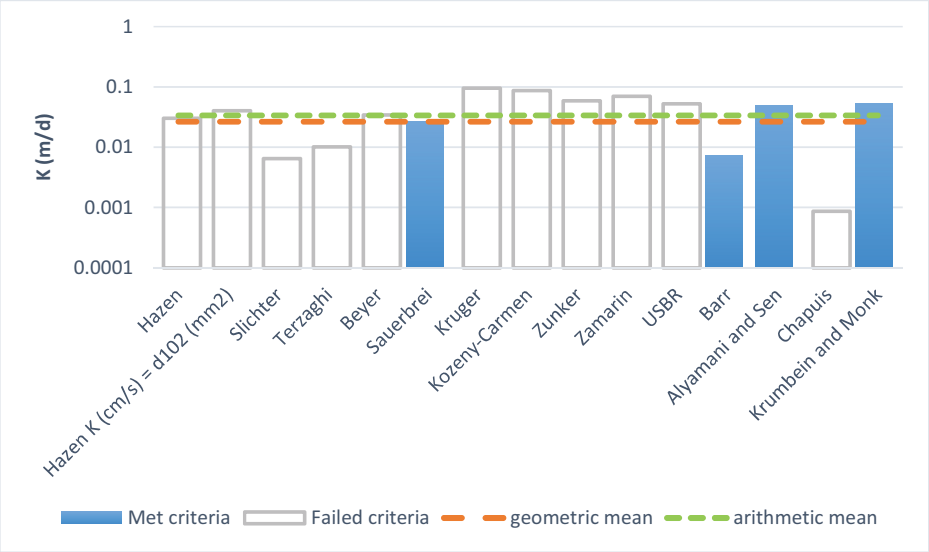
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	2.87E-04	2.87E-06	0.25
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	5.07E-04	5.07E-06	0.44
Slichter	5.64E-05	5.64E-07	0.05
Terzaghi	8.04E-05	8.04E-07	0.07
Beyer	2.66E-04	2.66E-06	0.23
Sauerbrei	2.35E-04	2.35E-06	0.20
Kruger	2.77E-04	2.77E-06	0.24
Kozeny-Carmen	2.99E-04	2.99E-06	0.26
Zunker	2.30E-04	2.30E-06	0.20
Zamarin	2.73E-04	2.73E-06	0.24
USBR	5.22E-04	5.22E-06	0.45
Barr	6.05E-05	6.05E-07	0.05
Alyamani and Sen	2.84E-03	2.84E-05	2.45
Chapuis	1.43E-05	1.43E-07	0.01
Krumbein and Monk	1.65E-03	1.65E-05	1.43
geometric mean	4.50E-04	4.50E-06	0.39
arithmetic mean	1.01E-03	1.01E-05	0.87
min	6.05E-05	6.05E-07	0.052
max	2.84E-03	2.84E-05	2.45

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-06R - CF10

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sand low in fines



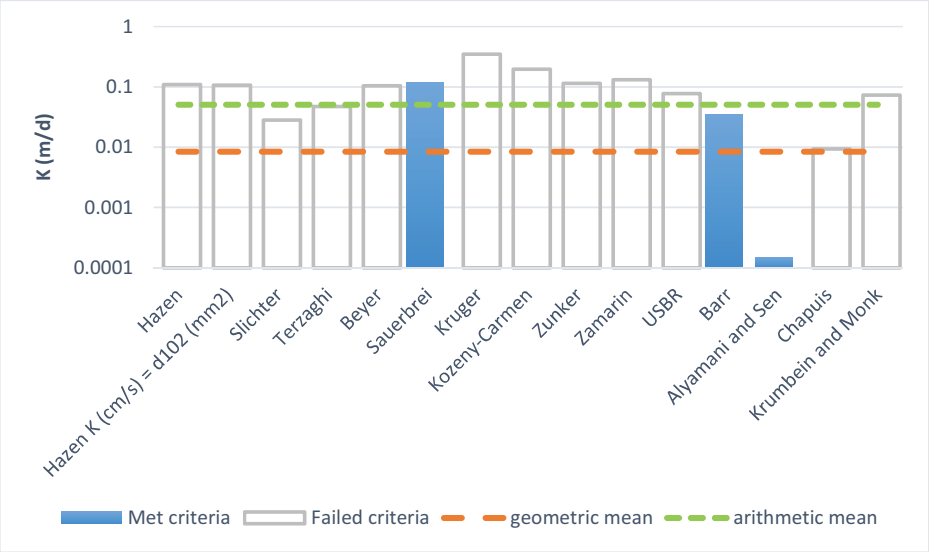
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	3.48E-05	3.48E-07	0.03
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	4.67E-05	4.67E-07	0.04
Slichter	7.50E-06	7.50E-08	0.01
Terzaghi	1.17E-05	1.17E-07	0.01
Beyer	3.95E-05	3.95E-07	0.03
Sauerbrei	3.06E-05	3.06E-07	0.03
Kruger	1.10E-04	1.10E-06	0.10
Kozeny-Carmen	9.98E-05	9.98E-07	0.09
Zunker	6.78E-05	6.78E-07	0.06
Zamarin	8.04E-05	8.04E-07	0.07
USBR	6.08E-05	6.08E-07	0.05
Barr	8.46E-06	8.46E-08	0.01
Alyamani and Sen	5.58E-05	5.58E-07	0.05
Chapuis	9.99E-07	9.99E-09	0.00
Krumbein and Monk	6.11E-05	6.11E-07	0.05
geometric mean	3.07E-05	3.07E-07	0.03
arithmetic mean	3.90E-05	3.90E-07	0.03
min	8.46E-06	8.46E-08	0.007
max	6.11E-05	6.11E-07	0.05

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-06R - CF12

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sandy silt low in fines



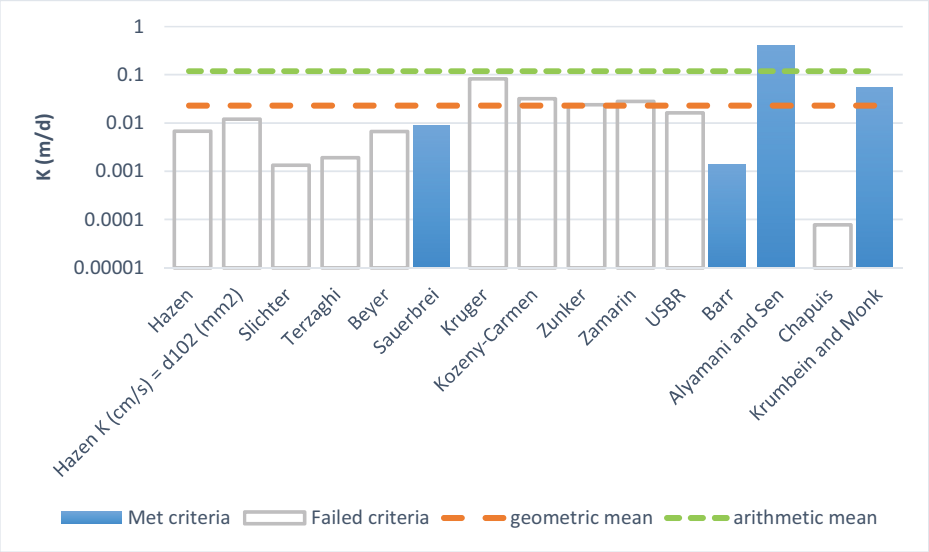
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	1.26E-04	1.26E-06	0.11
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	1.23E-04	1.23E-06	0.11
Slichter	3.25E-05	3.25E-07	0.03
Terzaghi	5.46E-05	5.46E-07	0.05
Beyer	1.20E-04	1.20E-06	0.10
Sauerbrei	1.36E-04	1.36E-06	0.12
Kruger	4.01E-04	4.01E-06	0.35
Kozeny-Carmen	2.28E-04	2.28E-06	0.20
Zunker	1.32E-04	1.32E-06	0.11
Zamarin	1.53E-04	1.53E-06	0.13
USBR	8.93E-05	8.93E-07	0.08
Barr	4.02E-05	4.02E-07	0.03
Alyamani and Sen	1.72E-07	1.72E-09	0.00
Chapuis	1.08E-05	1.08E-07	0.01
Krumbein and Monk	8.42E-05	8.42E-07	0.07
geometric mean	9.79E-06	9.79E-08	0.01
arithmetic mean	5.88E-05	5.88E-07	0.05
min	1.72E-07	1.72E-09	0.000
max	1.36E-04	1.36E-06	0.12

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-06R - CF20

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sand low in fines



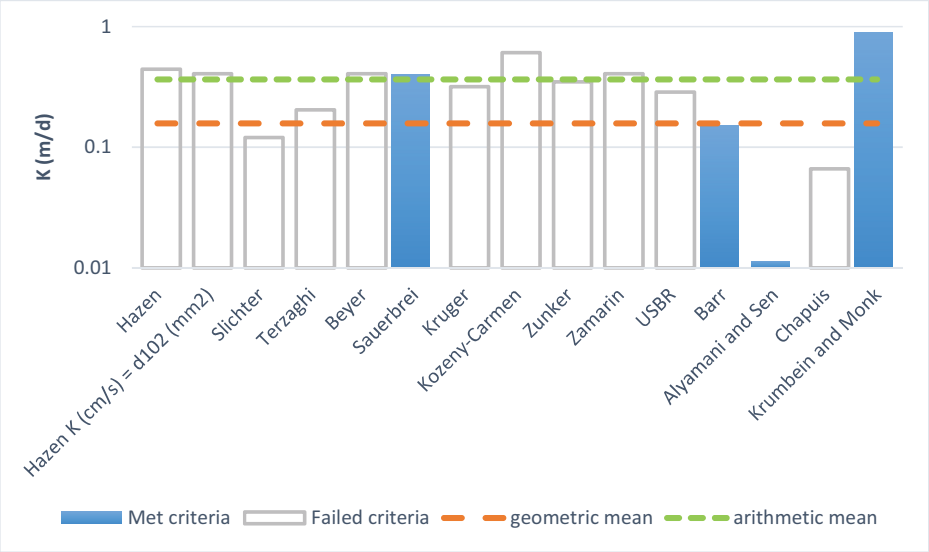
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	7.83E-06	7.83E-08	0.01
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	1.38E-05	1.38E-07	0.01
Slichter	1.54E-06	1.54E-08	0.00
Terzaghi	2.20E-06	2.20E-08	0.00
Beyer	7.66E-06	7.66E-08	0.01
Sauerbrei	1.01E-05	1.01E-07	0.01
Kruger	9.56E-05	9.56E-07	0.08
Kozeny-Carmen	3.72E-05	3.72E-07	0.03
Zunker	2.78E-05	2.78E-07	0.02
Zamarin	3.23E-05	3.23E-07	0.03
USBR	1.89E-05	1.89E-07	0.02
Barr	1.65E-06	1.65E-08	0.00
Alyamani and Sen	4.77E-04	4.77E-06	0.41
Chapuis	8.99E-08	8.99E-10	0.00
Krumbein and Monk	6.38E-05	6.38E-07	0.06
geometric mean	2.67E-05	2.67E-07	0.02
arithmetic mean	1.38E-04	1.38E-06	0.12
min	1.65E-06	1.65E-08	0.001
max	4.77E-04	4.77E-06	0.41

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-08R - CF4

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sand low in fines



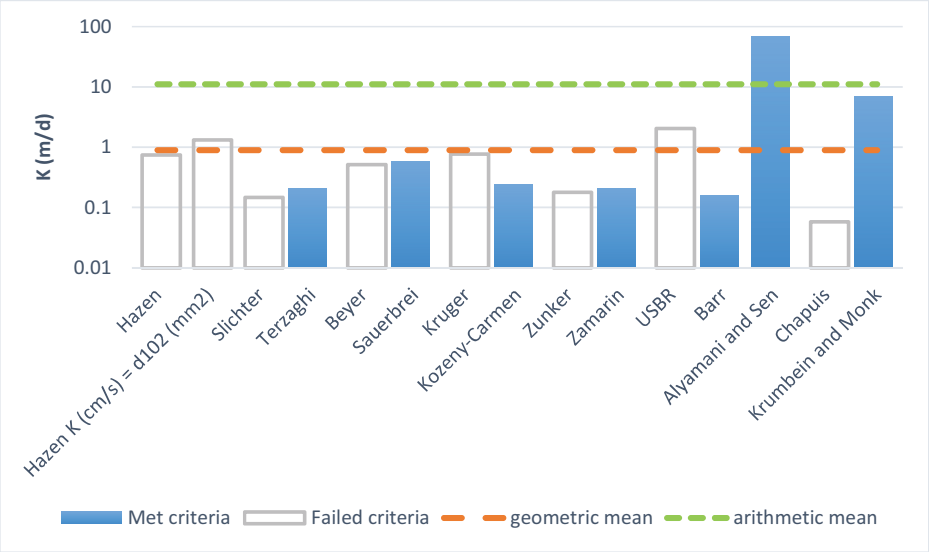
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	5.13E-04	5.13E-06	0.44
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	4.69E-04	4.69E-06	0.40
Slichter	1.39E-04	1.39E-06	0.12
Terzaghi	2.36E-04	2.36E-06	0.20
Beyer	4.71E-04	4.71E-06	0.41
Sauerbrei	4.61E-04	4.61E-06	0.40
Kruger	3.66E-04	3.66E-06	0.32
Kozeny-Carmen	7.01E-04	7.01E-06	0.61
Zunker	4.02E-04	4.02E-06	0.35
Zamarin	4.70E-04	4.70E-06	0.41
USBR	3.30E-04	3.30E-06	0.29
Barr	1.76E-04	1.76E-06	0.15
Alyamani and Sen	1.31E-05	1.31E-07	0.01
Chapuis	7.66E-05	7.66E-07	0.07
Krumbein and Monk	1.04E-03	1.04E-05	0.90
geometric mean	1.82E-04	1.82E-06	0.16
arithmetic mean	4.23E-04	4.23E-06	0.37
min	1.31E-05	1.31E-07	0.011
max	1.04E-03	1.04E-05	0.90

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-08R - CF6

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted gravelly sand low in fines



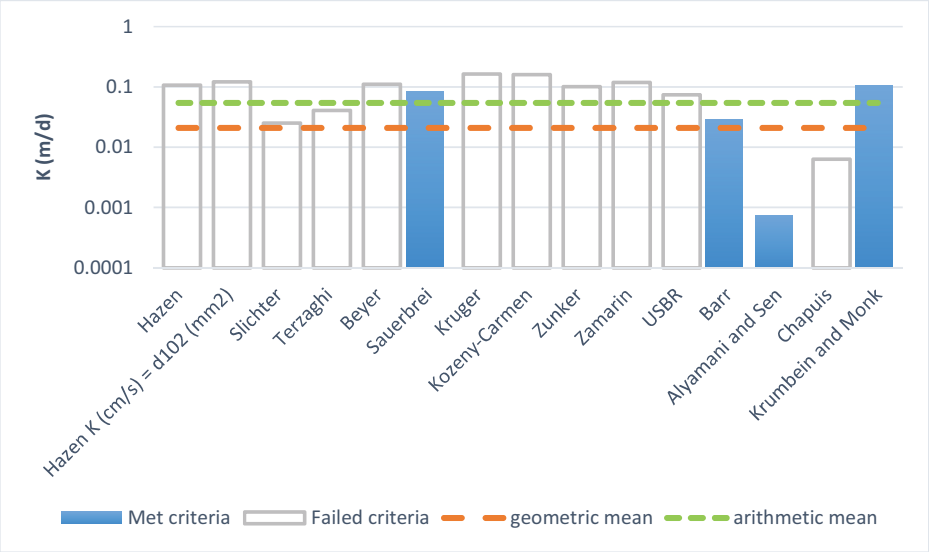
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	8.58E-04	8.58E-06	0.74
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	1.52E-03	1.52E-05	1.31
Slichter	1.69E-04	1.69E-06	0.15
Terzaghi	2.40E-04	2.40E-06	0.21
Beyer	5.91E-04	5.91E-06	0.51
Sauerbrei	6.85E-04	6.85E-06	0.59
Kruger	8.90E-04	8.90E-06	0.77
Kozeny-Carmen	2.75E-04	2.75E-06	0.24
Zunker	2.07E-04	2.07E-06	0.18
Zamarin	2.41E-04	2.41E-06	0.21
USBR	2.34E-03	2.34E-05	2.03
Barr	1.81E-04	1.81E-06	0.16
Alyamani and Sen	8.03E-02	8.03E-04	69.37
Chapuis	6.71E-05	6.71E-07	0.06
Krumbein and Monk	8.16E-03	8.16E-05	7.05
geometric mean	1.04E-03	1.04E-05	0.90
arithmetic mean	1.29E-02	1.29E-04	11.12
min	1.81E-04	1.81E-06	0.156
max	8.03E-02	8.03E-04	69.37

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-10R - CF2

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sand low in fines



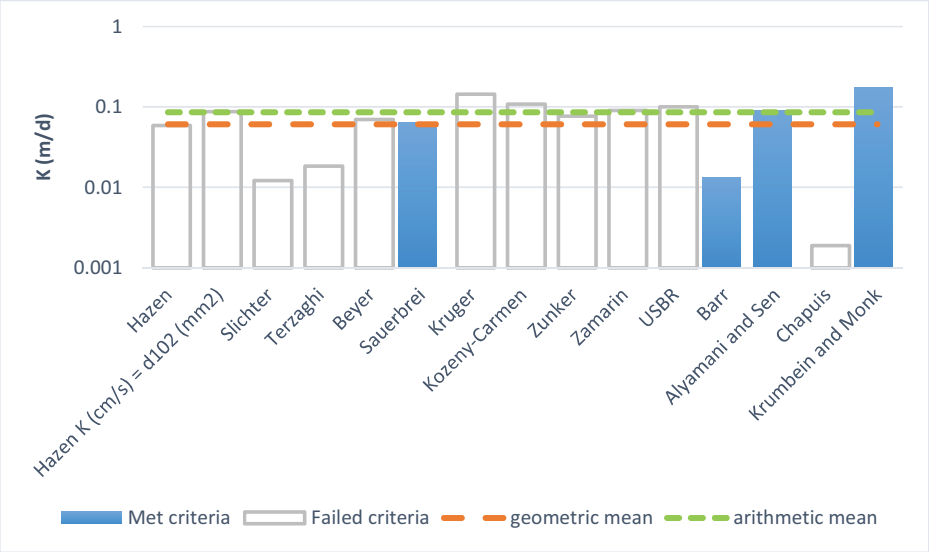
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	1.23E-04	1.23E-06	0.11
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	1.40E-04	1.40E-06	0.12
Slichter	2.88E-05	2.88E-07	0.02
Terzaghi	4.70E-05	4.70E-07	0.04
Beyer	1.28E-04	1.28E-06	0.11
Sauerbrei	9.67E-05	9.67E-07	0.08
Kruger	1.89E-04	1.89E-06	0.16
Kozeny-Carmen	1.84E-04	1.84E-06	0.16
Zunker	1.16E-04	1.16E-06	0.10
Zamarin	1.37E-04	1.37E-06	0.12
USBR	8.55E-05	8.55E-07	0.07
Barr	3.39E-05	3.39E-07	0.03
Alyamani and Sen	8.63E-07	8.63E-09	0.00
Chapuis	7.27E-06	7.27E-08	0.01
Krumbein and Monk	1.21E-04	1.21E-06	0.10
geometric mean	2.42E-05	2.42E-07	0.02
arithmetic mean	6.31E-05	6.31E-07	0.05
min	8.63E-07	8.63E-09	0.001
max	1.21E-04	1.21E-06	0.10

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-10R - CF5

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted sand low in fines



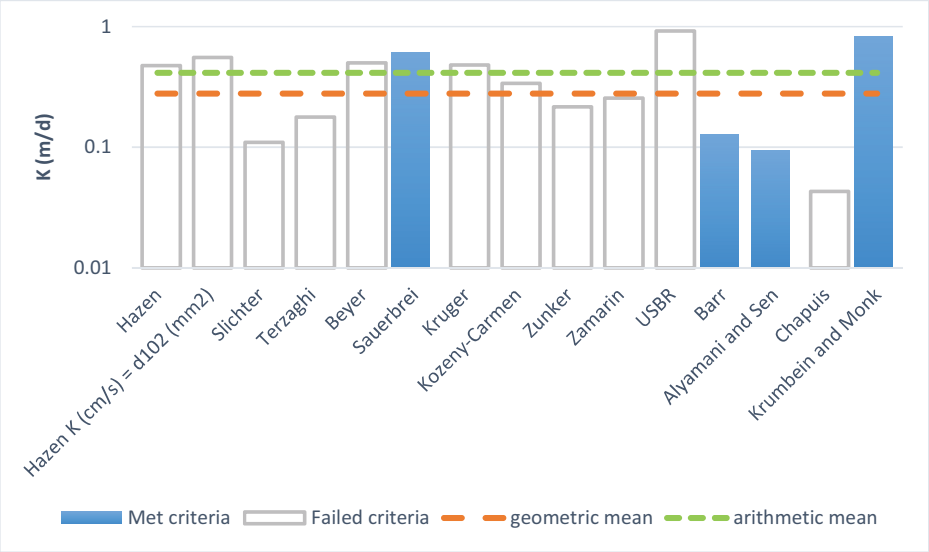
Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	6.80E-05	6.80E-07	0.06
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	1.01E-04	1.01E-06	0.09
Slichter	1.41E-05	1.41E-07	0.01
Terzaghi	2.13E-05	2.13E-07	0.02
Beyer	8.05E-05	8.05E-07	0.07
Sauerbrei	7.44E-05	7.44E-07	0.06
Kruger	1.67E-04	1.67E-06	0.14
Kozeny-Carmen	1.25E-04	1.25E-06	0.11
Zunker	8.86E-05	8.86E-07	0.08
Zamarin	1.05E-04	1.05E-06	0.09
USBR	1.16E-04	1.16E-06	0.10
Barr	1.55E-05	1.55E-07	0.01
Alyamani and Sen	1.05E-04	1.05E-06	0.09
Chapuis	2.18E-06	2.18E-08	0.00
Krumbein and Monk	2.04E-04	2.04E-06	0.18
geometric mean	7.04E-05	7.04E-07	0.06
arithmetic mean	9.95E-05	9.95E-07	0.09
min	1.55E-05	1.55E-07	0.013
max	2.04E-04	2.04E-06	0.18

K from Grain Size Analysis Report Date: 09-05-2017

Sample Name: PO-16-14R - CF4

Mass Sample (g): 100 T (oC) 20

Poorly sorted gravelly sand low in fines



Estimation of Hydraulic Conductivity	cm/s	m/s	m/d
Hazen	5.48E-04	5.48E-06	0.47
Hazen K (cm/s) = d_{10} (mm)	6.40E-04	6.40E-06	0.55
Slichter	1.27E-04	1.27E-06	0.11
Terzaghi	2.05E-04	2.05E-06	0.18
Beyer	5.78E-04	5.78E-06	0.50
Sauerbrei	7.03E-04	7.03E-06	0.61
Kruger	5.54E-04	5.54E-06	0.48
Kozeny-Carmen	3.92E-04	3.92E-06	0.34
Zunker	2.50E-04	2.50E-06	0.22
Zamarin	2.95E-04	2.95E-06	0.25
USBR	1.07E-03	1.07E-05	0.92
Barr	1.48E-04	1.48E-06	0.13
Alyamani and Sen	1.09E-04	1.09E-06	0.09
Chapuis	4.98E-05	4.98E-07	0.04
Krumbein and Monk	9.58E-04	9.58E-06	0.83
geometric mean	3.22E-04	3.22E-06	0.28
arithmetic mean	4.79E-04	4.79E-06	0.41
min	1.09E-04	1.09E-06	0.094
max	9.58E-04	9.58E-06	0.83

ANNEXE

7 RAPPORTS DE TRANCHÉE

Consultant: WSP
Client: **Critical Elements Corporation**

Project: Rose Lithium-Tantalum Project
Executed by: Alain Fortier
Project N°: 111-17853-01

RECORD OF TEST PITS

Test pit	Date	Sector	Top soil (mm)	First layer of native soil		Second layer of native soil		Roc (m)
				Depth (m)	Description	Depth (m)	Description	
T-04	14 déc. 2016	Main Access Road	200	-	-	-	-	0.20
T-05	14 déc. 2016	Main Access Road	200	-	-	-	-	0.20
T-06	14 déc. 2016	Main Access Road	300	0,3 à 2,0	Grey-brown, GRAVELLY AND SILTY SAND, dry, with cobbles (<5%) and boulders (1%).	-	-	2.00
T-07	14 déc. 2016	Main Access Road	200	-	-	-	-	0.20
T-08	14 déc. 2016	Main Access Road	300	0,3 à 2,3	Grey-brown, SILTY SAND, traces of gravel and clay, dry, with cobbles (<5%).	2,3 à 4,0	Becoming grey.	4.00
T-09	14 déc. 2016	Main Access Road	300	0,3 à 5,0	Grey, SILTY SAND, traces of gravel and clay, saturated.	-	-	not reached
T-10	14 déc. 2016	Main Access Road	300	0,3 à 4,3	Grey-brown, SAND AND SILT, traces of gravel, dry, with cobbles (5-10%) and boulders (1%).	-	-	not reached
T-11	14 déc. 2016	Main Access Road	300	0,3 à 1,8	Grey-brown, SAND AND SILT, traces of clay and gravel, dry, with cobbles (<5%).	-	-	1.80
T-12	14 déc. 2016	Main Access Road	300	0,3 à 0,8	Brown, SAND AND SILT, traces of gravel, dry, with cobbles (5-10%).	-	-	0.80
T-13	10 dec 2016	Main Access Road	200	0,2 à 1,2	Brown, SILTY SAND, traces of gravel and clay, moist, with cobbles (<5%).	-	-	1.20
T-14	13 déc. 2016	Road	200	0,2 à 1,8	Brown, SILT AND SAND, moist.	-	-	1.80
T-15	13 déc. 2016	Road	400	0,4 à 0,8	Cobbles and boulders.	-	-	0.80
T-16	13 déc. 2016	Road	200	0,2 à 0,8	Brown, SILTY SAND, some gravel, traces of clay, moist, with cobbles (5%).	-	-	0.80
T-17	13 déc. 2016	Road	200	-	-	-	-	0.20
T-18	13 déc. 2016	Road	200	-	-	-	-	0.20
T-20	09 dec 2016	Road	200	-	-	-	-	0.20
T-21	09 dec 2016	Road	150	-	-	-	-	0.15
T-22	10 dec 2016	Road	300	0,3 à 1,5	Grey-brown, GRAVEL AND SAND, traces of silt, moist, with cobbles (20-30%) and boulders (1%).	-	-	1.50
T-23	10 dec 2016	Road	200	-	-	-	-	0.20
T-24	11 dec 2016	Road	300	0,3 à 0,6	Cobbles and boulders.	-	-	0.60
T-25	11 dec 2016	Road	300	0,3 à 2,3	Grey, GRAVELLY SAND, some silt, traces of clay, moist, with cobbles (5-10%).	2,3 à 4,3	Becoming with cobbles (<5%) and boulders (1%).	4.30
T-26	11 dec 2016	Road	300	0,3 à 2,3	Grey-brown, SILTY SAND, some gravel, tracers of clay, dry, with cobbles (<5%).	2,3 à 3,6	Becoming grey, moist, with cobbles (<5%).	3.60
T-27	11 dec 2016	Road	300	0,3 à 2,0	Grey-brown, SAND AND SILT, traces of gravel, dry, with cobbles (1%) and boulders (1%).	2,0 à 4,0	Becoming grey.	4.00
T-28	11 dec 2016	Road	300	0,3 à 3,6	Grey, SAND AND SILT, traces of gravel, dry, with cobbles (1%).	-	-	3.60
T-29	12 dec 2016	Road	300	0,3 à 4,0	Grey-brown, GRAVELLY AND SILTY SAND, traces of clay, with cobbles (<5%).			4.00
T-30A	12 dec 2016	Road	300	0,3 à 5,0	Grey-brown, SILTY SAND, some gravel, traces of clay, dry, with cobbles (5-10%) and boulders (1%).	-	-	not reached
T-31	12 dec 2016	Road	300	0,3 à 2,3	Grey-brown, SAND AND SILT, traces of gravel, moist, with cobbles (<5%) and boulders (1%).	2,3 à 3,5	Becoming grey, with cobbles (1%) and boulders (1%).	3.50
T-32	12 dec 2016	Road	300	0,3 à 5,0	Grey-brown, SAND AND SILT, traces of gravel and clay, dry, with cobbles (1%).	-	-	5.00
T-34	12 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 2,0	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (<5%).	-	-	2.00
T-35	10 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 1,3	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, dry, with cobbles (5%) and boulders (1%).	1,3 à 2,2	Becoming grey and moist.	2.20
T-36	10 dec 2016	Industrial Pad	200	0,2 à 0,6	Brown, GRAVELLY SAND, some silt, moist.	-	-	0.60
T-37	10 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 0,4	Brown, SAND, some silt, traces of gravel, moist.	-	-	0.40
T-38	10 dec 2016	Industrial Pad	100	0,1 à 0,7	Brown, GRAVEL AND SAND, some silt, traces of clay, moist, with cobbles (5%) and boulder (1%).	-	-	0.70
T-39	10 dec 2016	Industrial Pad	500	0,5 à 1,2	Grey, SILT AND SAND, traces of gravel, moist, with cobbles (5-10%).	-	-	1.20
T-40	10 dec 2016	Industrial Pad	220	0,22 à 3,0	Grey, SANDY GRAVEL, saturated, with cobbles (<5%).	-	-	3.00
T-41	10 dec 2016	Industrial Pad	450	0,45 à 1,2	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (10%) and boulders (1%).	1,2 à 3,0	Becoming grey-brown, SAND AND SILT, traces of gravel and clay, moist, with cobbles (5%).	3.00
T-42	10 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 1,3	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, dry, with cobbles (5-10%).	-	-	1.30
T-43	12 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 2,5	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, traces of clay, moist, with cobbles (<5%).	-	-	2.50
T-44	12 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 3,6	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (5-10%).	-	-	3.60
T-45	12 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 4,6	Grey, SILTY SAND, some gravel, traces of clay, moist, with cobbles (5-10%).			4.60
T-46	10 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 3,0	Grey, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (<5%).	3,0 à 4,7	Becoming with boulders (<5%).	4.70
T-47	10 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 2,3	Grey, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (5-10%).	2,3 à 4,0	Becoming grey, SILTY SAND, some gravel, traces of clay, moist, with cobbles (10-20%).	4.00

Consultant: WSP
Client: **Critical Elements Corporation**

Project: Rose Lithium-Tantalum Project
Executed by: Alain Fortier
Project N°: 111-17853-01

RECORD OF TEST PITS

T-48	10 dec 2016	Industrial Pad	150	0,15 à 2,0	Grey, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist.	2,0 à 2,9	Becoming grey SILTY SAND, some gravel, traces of clay, moist.	2.90
T-49	10 dec 2016	Industrial Pad	200	0,2 à 1,2	Grey-brown, GRAVELLY AND SILTY SAND, with cobbles (<5%) and boulders (1%).	1,2 à 2,2	Becoming grey.	2.20
T-50	10 dec 2016	Industrial Pad	150	0,15 à 1,1	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (5-10%)	1,1 à 2,3	Becoming grey, SAND AND SILT, traces of gravel, moist, with cobbles (5-10%) and boulders (1%).	2.30
T-51	10 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 2,5	Grey, SILTY AND GRAVELLY SAND, traces of clay, moist, with cobbles (<5%) and boulders (1%).	2,5 à 5,3	Becoming grey.	5.30
T-52	10 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 4,1	Grey, SILTY SAND, some gravel, moist, with cobbles (<5%).	-	-	4.10
T-53	12 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 4,0	Grey-brown, SILTY SAND, traces of gravel, moist, with cobbles (5%) and boulders (1%).	-	-	4.00
T-54	12 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 1,0	Cobbles and boulders.	-	-	1.00
T-55	12 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 2,3	Grey-brown, SANDY SILT, traces of gravel, moist, with cobbles and boulders (<5%).	2,3 à 4,8	Becoming grey, SILT, some clay, traces of sand.	4.80
T-56	10 dec 2016	Industrial Pad	300	0,3 à 1,5	Grey-brown, SANDY SILT, traces of gravel.	-	-	1.50
T-57	10 dec 2016	Industrial Pad	150	0,15 à 1,1	Brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (5-10%).	1,1 à 2,9	Becoming grey-brown, SAND AND SILT, traces of gravel, moist, with cobbles (5-10%).	2.90
T-58	10 dec 2016	Industrial Pad	150	0,15 à 1,1	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (5-10%).	1,1 à 2,1	Becoming grey, SILTY SAND, traces of gravel and clay, moist, with cobbles (5-10%).	2.10
T-59	11 dec 2016	Ore Stockpile	300	-	-	-	-	0.30
T-60	11 dec 2016	Ore Stockpile	300	0,3 à 0,8	Grey-brown, GRAVELLY SAND, some silt, moist, with cobbles (<5%).	-	-	0.80
T-61	11 dec 2016	Ore Stockpile	300	0,3 à 2,3	Grey-brown, SILTY SAND, traces of clay, moist, with cobbles (<5%).	-	-	2.30
T-62	11 dec 2016	Ore Stockpile	300	-	-	-	-	0.30
T-63	12 dec 2016	Road	300	0,3 à 3,4	Grey-brown, SILTY SAND, some gravel.	-	-	3.40
T-64	12 dec 2016	Road	300	0,3 à 5,0	Grey-brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, traces of clay, dry, with cobbles (5%) and boulders (<5%).	-	-	5.00
T-65	09 dec 2016	Rose Tantalum Pit	200	-	-	-	-	0.20
T-66	09 dec 2016	Rose Tantalum Pit	300	0,3 à 1,3	Grey-brown, SILTY SAND, traces of gravel, with cobbles (5%).	-	-	1.30
T-67	09 dec 2016	Rose Tantalum Pit	300	0,3 à 0,8	Brown, SILTY SAND, traces of gravel, dry, with cobbles (5%).	0,8 à 1,4	Becoming grey, SAND AND SILT, traces of gravel and clay, moist.	1.40
T-68	09 dec 2016	Rose Tantalum Pit	300	0,3 à 3,1	Grey, SILTY SAND, some gravel, brown-grey, dry, with cobbles (5-10%).	-	-	3.10
T-69	09 dec 2016	Rose Tantalum Pit	300	0,3 à 1,20	Brown, SILTY AND GRAVELLY SAND, moist, with cobbles (5%).	-	-	1.20
T-71	11 dec 2016	Overburden Stockpile	300	0,3 à 1,1	Cobbles and boulders.	-	-	1.10
T-72	11 dec 2016	Overburden Stockpile	300	0,3 à 0,8	Cobbles and boulders.	-	-	0.80
T-73	11 dec 2016	Overburden Stockpile	300	0,3 à 2,0	Brown, SAND AND SILT, traces of clay, dry, with cobbles (5-10%).	2,0 à 4,0	Becoming brown, moist, with cobbles (<5%) and boulders (1%).	4.00
T-74	11 dec 2016	Overburden Stockpile	300	0,3 à 2,3	Grey-brown, SILTY SAND, some gravel, moist, with cobbles (5%).	-	-	2.30
T-75	11 dec 2016	Overburden Stockpile	300	0,3 à 2,6	Grey-brown, SILTY SAND, traces of clay and gravel, saturated, with cobbles (<5%).	-	-	2.60
T-77	13 déc. 2016	Waste Stock Pile	300	0,3 à 2,2	Brown, SILTY SAND, traces of gravel and clay, moist, with cobbles (5-10%) and boulders (1%).	-	-	2.20
T-78	13 déc. 2016	Waste Stock Pile	300	0,3 à 1,7	Brown, SILTY SAND, traces of gravel, moist, with cobbles (5%).	-	-	1.70
T-79	13 déc. 2016	Waste Stock Pile	0	-	-	-	-	0.00
T-80	13 déc. 2016	Waste Stock Pile	0.6	0,6 à 0,8	Cobbles and boulders.	-	-	0.80
T-81	13 déc. 2016	Waste Stock Pile	300	0,3 à 1,1	Brown, SANDY GRAVEL, traces of silt, dry, with cobbles and boulders (<5%).	-	-	1.10
T-82	13 déc. 2016	Waste Stock Pile	300	0,3 à 0,8	Cobbles and boulders.	-	-	0.80
T-83	13 déc. 2016	Waste Stock Pile	200	0,2 à 0,5	Cobbles and boulders.	-	-	0.50
T-84	13 déc. 2016	Waste Stock Pile	0	-	-	-	-	0.00
T-85	13 déc. 2016	Explosive Plant	200	-	-	-	-	0.20

Rapport sectoriel 3

RS-3 : ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE – EAU SOUTERRAINE ET SOLS

PROJET N^{O} : 111-17853-01

PROJET MINIER
ROSE LITHIUM - TANTALE

ÉVALUATION DE L'ETAT DE REFERENCE - EAU SOUTERRAINE ET SOLS

NOVEMBRE 2017

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

ÉVALUATION DE L'ETAT DE REFERENCE - EAU SOUTERRAINE ET SOLS

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

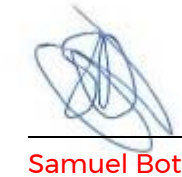
PROJET N° : 111-17853-01
DATE : NOVEMBRE 2017

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUEBEC (QUEBEC) G2K 0M5
CANADA

TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Samuel Bottier, M. Sc.

RÉVISÉ PAR

Andréanne Hamel, ing. M. Sc.
(OIQ nº 128249)

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ n 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillères en environnement	Jacqueline Leroux, Ingénieure
	Julie Gravel, ingénieure

WSP CANADA INC. (WSP)

Patron responsable	Bernard Fournier, B.Sc.A, M. ATDR
Directrice de projet	Vanessa Millette, géo. M.Sc. Env.
Chargé de projet	Daniel Lemaire, ing. M.Sc.
Révision	Andréanne Hamel, ing. M.Sc.
Rédaction	Samuel Bottier, M.Sc.
Équipe technique	Sacha Bois, Technicien en environnement Alexandre Caza, Technicien en environnement Dominique Paiement Lamothe, Technicien en environnement
Traitement de texte et édition	Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2017. *PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE. ÉVALUATION DE L'ETAT DE REFERENCE - EAU SOUTERRAINE ET SOLS.* RAPPORT PRODUIT POUR CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES. 60 PAGES ET ANNEXES.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS 1

2 DESCRIPTION DU SITE 3

2.1 LOCALISATION DU SITE 3

2.2 TOPOGRAPHIE 3

2.3 HYDROLOGIE 3

2.4 CONTEXTE GÉOLOGIQUE 3

2.4.1 CONTEXTE RÉGIONAL 3

2.4.2 CONTEXTE LOCAL 4

2.4.3 ÉLÉMENTS GÉOLOGIQUES STRUCTURAUX 4

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX 5

3.1 PROGRAMME DE TRAVAIL 5

3.2 FORAGE ET AMÉNAGEMENT DES PUITS D'OBSERVATION 7

3.3 ARPENTAGE DES PUITS 7

3.4 MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE 7

3.4.1 PROCÉDURES DE NETTOYAGE DES ÉQUIPEMENTS 7

3.4.2 PROCÉDURE DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS 8

3.5 ECHANTILLONNAGE DES SOLS 8

3.5.1 DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS DE SOLS 8

3.5.2 IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS DE SOLS 8

3.5.3 ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE 8

3.6 ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU SOUTERRAINE 8

3.6.1 ÉCHANTILLONNAGE LORS DES ESSAIS DE POMPAGE 8

3.6.2 ÉCHANTILLONNAGE DES PUITS D'OBSERVATION 9

3.7 PROGRAMME ANALYTIQUE 10

3.7.1 ÉCHANTILLONS DE SOLS 10

3.7.2 ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE 11

TABLE DES MATIÈRES (suite)

3.8 PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 11

4 MÉTHODOLOGIE 13

4.1 ANALYSE STATISTIQUE 13

4.2 MÉTHODE CHOISIE POUR L'ÉVALUATION DES TDFN 14

5 QUALITÉ DES SOLS 15

5.1 CHOIX DES ÉCHANTILLONS 15

5.2 CRITÈRES DE COMPARAISON 16

5.3 RÉSULTATS ANALYTIQUES 20

5.3.1 MÉTAUX 20

5.3.2 HYDROCARBURE C_{10}-C_{50} 20

5.3.3 PH ET CARBONE ORGANIQUE TOTAL (COT) 20

5.3.4 RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ 20

5.4 ANALYSE STATISTIQUE 20

5.5 ÉVALUATION DES TDFN 21

6 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE 27

6.1 CRITÈRES DE COMPARAISON 27

6.1.1 EAU SOUTERRAINE-PUITS D'OBSERVATION 27

6.1.2 EAU SOUTERRAINE PUITS DE POMPAGE 27

6.2 RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR L'EAU SOUTERRAINE 27

6.2.1 EAU PROVENANT DU POMPAGE 33

6.2.2 PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES 33

6.2.3 IONS MAJEURS 33

6.2.4 MÉTAUX ET HYDROCARBURES PÉTROLIERS C_{10}-C_{50} 39

6.2.5 AUTRES PARAMÈTRES 39

6.2.6 COMPARAISON DE LA GÉOCHIMIE DE L'EAU PROVENANT DES DÉPÔTS MEUBLES ET DU ROC 40

6.2.7 ÉCHANTILLON DUPLICATA 40

6.2.8 BILAN IONIQUE 41

TABLE DES MATIÈRES (suite)

6.3 ANALYSE STATISTIQUE 45
6.4 ÉVALUATION DES TENEURS DE FOND 49
6.5 DÉPASSEMENTS ANTICIPÉS 49
6.6 NOUVEAUX CRITÈRES 49

7 CONCLUSIONS 51

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 53

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAUX

TABLEAU 1A LISTE DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE-ESSAI DE POMPAGE 9

TABLEAU 1B LISTE DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU SOUTERRAINE - PUITS D'OBSERVATION 9

TABLEAU 2 LISTE DES ÉCHANTILLONS CHOISIS AUX FINS D'ANALYSES CHIMIQUES 15

TABLEAU 3 RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE SOL UTILISÉS POUR L'ÉVALUATION DES TENEURS DE FOND 17

TABLEAU 4 RÉSULTATS DU PROGRAMME DE LA QUALITÉ POUR LES ÉCHANTILLONS DE SOLS 22

TABLEAU 5 RÉSULTATS DE L'ANALYSE STATISTIQUE POUR LES SOLS 23

TABLEAU 6 CALCUL DES TENEURS DE FOND POUR LES SOLS 24

TABLEAU 7 RÉSULTATS DE L'ANALYSE STATISTIQUE POUR LES SOLS - MANGANÈSE 25

TABLEAU 8 RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE LORS DES ESSAIS DE POMPAGE (JANVIER 2017) 28

TABLEAU 9 MESURE DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES 29

TABLEAU 10 RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE LORS LA PREMIÈRE CAMPAGNE (AVRIL 2017) 31

TABLEAU 11 RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE LORS DE DE LA SECONDE CAMPAGNE (JUILLET 2017) 35

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAUX

TABLEAU 12 SOMMAIRE DES CONCENTRATIONS EN IONS MAJEURS MESURÉES (N=13 POUR LES DÉPÔTS MEUBLES ET N=28 POUR LE ROC) 37

TABLEAU 13 LISTE DES ÉCHANTILLONS DONT UN DÉPASSEMENT A ÉTÉ OBSERVÉ 40

TABLEAU 14 RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE LORS DES ESSAIS DE POMPAGE (JANVIER 2017) - DUPLICATA 42

TABLEAU 15 RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE LORS LA PREMIÈRE CAMPAGNE (AVRIL 2017) - DUPLICATA 43

TABLEAU 16 RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES DES ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE LORS DE LA SECONDE CAMPAGNE (JUILLET 2017) – BLANCS ET DUPLICATA 44

TABLEAU 17 RÉSULTATS DE L'ANALYSE STATISTIQUE POUR L'EAU SOUTERRAINE 46

TABLEAU 18 ÉVALUATION DE LA TENEUR DE FOND NATURELLE EN MÉTAUX DANS L'EAU SOUTERRAINE 50

FIGURE

FIGURE 1 DIAGRAMME TERNAIRE DES PROPORTIONS EN IONS MAJEURS DANS CHACUN DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS DANS L'EAU SOUTERRAINE 34

TABLE DES MATIÈRES (suite)

CARTES

CARTE 1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....57

CARTE 2 DÉPÔTS MEUBLES..... 59

ANNEXES

1 REPORTAGE PHOTO

2 RAPPORTS DE FORAGE

3 CERTIFICATS ANALYSES CHIMIQUES

4 ANALYSE STATISTIQUE - SOL

5 BILAN IONIQUE

6 ANALYSE STATISTIQUE - EAU

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS

Corporation Éléments Critiques (CEC) projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés, qui comprend 473 titres miniers actifs répartis sur 246,5 km^2 sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse à ciel ouvert, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'une halde à minerai et une halde de codéposition des stériles et résidus secs. La capacité de production visée du projet minier Rose (le Projet) est de 4 900 tonnes (t) de minerai par jour (capacité nominale).

Le Projet fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (CBJNQ), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans le cadre de ce projet, WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée par CEC afin de réaliser une étude de référence des eaux souterraines et des sols en vue de l'implantation du complexe minier. Ce rapport sectoriel s'inscrit en tant qu'étude complémentaire à l'étude d'impact environnemental (ÉIE).

L'état de référence des eaux souterraines a été réalisé à partir d'échantillons prélevés dans les puits aménagés sur le site. L'état de référence des sols a été établi à partir d'échantillons prélevés à l'endroit de tranchées d'exploration et de forages réparties sur le site à l'étude. La méthode utilisée pour l'évaluation des teneurs de fond naturelles (TDFN) est basée sur les Lignes directrices sur l'évaluation des TDFN dans les sols (MDDEFP, 2012) et le Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC, 2016b). Le détail des travaux réalisés et de la méthodologie employée est présenté aux sections suivantes.

2 DESCRIPTION DU SITE

2.1 LOCALISATION DU SITE

La propriété est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, sur des terres de la catégorie III, à une quarantaine de kilomètres au nord du village cri de Nemaska. Ce dernier est situé à environ 240 km au nord-ouest de Chibougamau. La Propriété est accessible par la route du Nord, puis par la route Nemiscau – Eastmain-1, praticables en toutes saisons depuis Chibougamau. Le site minier peut également être rejoint en passant par Matagami, via la route 109 et la route du Nord. La carte 1 montre la localisation régionale du projet.

Les coordonnées géographiques centrales approximatives du site de la fosse sont :

WSG, 1984	UTM (Zone 18, NAD83)
52°00' 59,785" Nord	5 761 000 m Nord
76°09' 36,711" Ouest	409 700 m Est

2.2 TOPOGRAPHIE

La zone d'étude est localisée dans la partie nord de la province naturelle des hautes terres de Mistassini. Cette province naturelle correspond à un plateau dont l'inclinaison est légèrement orientée vers l'ouest, soit vers la Baie-James (Li et Ducruc, 1999). Cette région est parsemée de collines rocheuses qui sont séparées par des dépressions qui varient de quelques centaines de mètres à plus de 10 km. La Propriété est située à la limite nord de cette province, presque à la jonction de la province des Collines de la Grande Rivière. À l'intérieur de la zone d'étude, l'élévation varie entre 271 m et 328 m, pour un dénivelé total de 57 m.

2.3 HYDROLOGIE

Le secteur à l'étude est localisé à la limite de deux bassins versants importants, soit le bassin versant de la rivière Pontax au sud-ouest, et le bassin versant de la rivière Eastmain au nord-est. Les lacs n^{os} 2 et 3 se drainent vers le réservoir Eastmain, tandis que les autres lacs de la zone d'étude se situent en tête du bassin versant qui s'étend au sud-ouest du secteur analysé. Ce réseau hydrographique s'écoule vers la rivière Wachiskw, qui se jette dans la rivière Pontax.

La zone à l'étude est parsemée de zones humides qui opèrent un laminage significatif sur les cours d'eau.

2.4 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

2.4.1 CONTEXTE RÉGIONAL

La région à l'étude est située au nord-est du Bouclier canadien, dans la province géologique du Supérieur. Cette province s'étend sur le territoire de l'Abitibi-Témiscamingue, de la Baie-James et sur la portion ouest du Nunavik. La province géologique du Supérieur se divise en sous-provinces, dont les limites correspondent à des zones de déformations et de cisaillement résultant des activités tectoniques successives en marge d'un noyau archéen très ancien (≥ 3 Ga).

Les nombreux épisodes tectoniques survenus dans un environnement marin et en marge continentale, jusqu'à environ 2,5 Ga, sont donc à l'origine des roches volcaniques, des complexes sédimentaires et des intrusions magmatiques de la région. Ces roches ont été par la suite déformées et métamorphisées, surtout lors du soulèvement de chaînes de montagnes au cours des orogénèses Trans-Hudsonnien et Grenvillien, survenus entre 1,9 et 1,6 Ga. La province du Supérieur est par la suite devenue stable sur le plan tectonique.

Le site d'étude chevauche donc trois de ces sous-provinces, soit La Grande, Opinaca à l'extrémité est et Nemiscau à l'extrémité sud-ouest. Ces sous-provinces forment la Ceinture verte d'Eastmain, constituée de roches volcaniques et sédimentaires métamorphisées (Moukhsil et al., 2003). La Ceinture verte d'Eastmain est une bande de 300 km de longueur orientée est-ouest, et sa largeur varie de 10 à 70 km. La Propriété se situe dans la portion sud de cet ensemble, dominé par la formation d'Anatacau-Pivert.

2.4.2 CONTEXTE LOCAL

La géologie spécifique à la zone d'étude est composée de plusieurs massifs intrusifs (batholites et dykes) issus de l'Archéen tardif. La portion centre et nord de la zone d'étude est constituée majoritairement par le batholite de Mistumis 1. Ce batholite est composé de tonalite et d'inclusions de pegmatite. Au centre et au sud de la zone d'étude, deux intrusions composées de granodiorite et de pegmatite recoupent le batholite de Mistumis 1 et constituent le batholite de Mistumis 2. Le socle rocheux au sud de la zone d'étude est constitué de granodiorite, sauf pour le secteur sud-est qui est composé de basaltes massifs recoupés de filons-couches de gabbro et de diorite. Finalement, au sud-ouest de la zone d'étude se trouve un dyke de diabase (dykes de Mistassini), orienté sud-est – nord-est, et qui est séparé en trois par deux failles.

Trois unités hydrostratigraphiques ont été identifiées sur le site à l'étude à la suite de la compilation des données de forages et des tranchées ainsi que de l'analyse de la carte des dépôts quaternaires, présentée à la carte 2 :

— l'unité 1 : un dépôt fluvio-glaciaire composé de sable et gravier;

— l'unité 2 : un horizon de till composée d'une matrice de silt et de sable;

— l'unité 3 : le socle rocheux composé de tonalite déformée et de poches de pegmatite, de granodiorite et de pegmatite dans la partie nord du site.

L'horizon fluvioglaciaire, déterminé à partir de la carte des dépôts quaternaires, est composé de sable et de gravier.

Le till est normalement constitué par des matériaux de granulométrie étalés présentant une forte densité, d'où une faible porosité et une faible perméabilité. Les échantillons de sols prélevés lors dans les tranchées ont permis de confirmer la granulométrie étalée du till. Le till est constitué principalement de sable silteux à graveleux.

2.4.3 ÉLÉMENTS GÉOLOGIQUES STRUCTURAUX

Trois failles principales ont été identifiées sur la zone d'étude et la traverse la fosse : une première d'orientation E-O, une seconde d'orientation ENE-OSO et une troisième d'orientation NO-SE (GENIVAR, 2011).

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1 PROGRAMME DE TRAVAIL

Les travaux réalisés visaient à évaluer les conditions hydrogéologiques du roc et des dépôts meubles, ainsi qu'à évaluer la qualité environnementale de l'eau souterraine dans le secteur du futur site minier. Un reportage photographique présentant les travaux réalisés est présenté à l'annexe 1.

Les travaux de terrain en lien avec l'évaluation de l'état de référence incluaient:

— la campagne de forages et d'aménagements de puits d'observation;

— la réalisation d'essais de pompage et d'essais de perméabilité;

— l'échantillonnage de sols, d'eau souterraine et d'eau de surface.

Les travaux se sont déroulés entre le 1er décembre 2016 et le 17 avril 2017 et sont résumés ci-dessous :

1 au 11 décembre 2016

— Réalisation des essais Lugeon avec obturateurs doubles dans 38 des 39 intervalles sélectionnés aux puits existants LR-10-47, LR- 10-93, LR-10-126 et LR-11 -158.

9 au 14 décembre 2016

— Réalisation de 78 tranchées dans le cadre de l'étude géotechnique (WSP, 2017a).

27 janvier au 29 janvier 2017

— Début du forage du puits de pompage PP2.

30 janvier au 4 février 2017

— Fin du forage (PP2), développement du puits PP2;

— Forage du puits de pompage PP1 et développement de celui-ci;

— Installation de sondes pour le suivi des niveaux d'eau dans le puits PP2 et dans les forages d'exploration LR-11-157, LR-11-158, LR-11-164 et LR-11-165.

— Relevé du niveau piézométrique dans le puits PP2 et les forages cités précédemment ainsi que dans les forages LR-10-47, LR-10-81 et LR-10-93 avant le début des essais.

— Réalisation d'un essai de pompage par palier d'une durée d'environ 6 heures au puits PP2 à l'aide d'une pompe installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol. Les débits moyens utilisés étaient de 30, 40 et 65 GPM.

— Réalisation d'un essai de pompage d'une durée de 72 h au puits PP2. La pompe a été installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol et le débit de pompage a été maintenu à 60 GPM tout le long de l'essai.

5 février au 11 février 2017

— Fin de l'essai de pompage de 72 h au puits PP2 et suivi des niveaux d'eau pendant la remontée.

— Installation de sondes pour le suivi des niveaux d'eau dans le puits PP1 (avant l'essai par paliers) et dans les forages d'exploration LR-10-143, LR-11-147, LR-11-148 et LR-11-150 (pendant l'essai par paliers).

— Relevé du niveau piézométrique dans le puits PP1 et les forages cités précédemment avant le début des essais.

— Réalisation d'un essai de pompage par paliers d'une durée d'environ 6 h au puits PP1 à l'aide d'une pompe installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol. Les débits moyens utilisés étaient de 30, 40 et 60 GPM.

— Réalisation d'un essai de pompage d'une durée de 72 h au puits PP1 suivi de mesure de la remontée du niveau d'eau. La pompe a été installée à une profondeur de 62 m par rapport au sol et le débit de pompage a été maintenu à 60 GPM tout le long de l'essai.

— Relevé piézométrique à la fin des essais dans les deux puits de pompage PP1 et PP2 et dans les forages d'exploration LR-11-157, LR-11-158, LR-11-164 et LR-11-165, LR-10-47, LR-10-81 et LR-10-93, LR-10-143, LR-11-147, LR-11-148 et LR-11-150.

21 mars au 25 mars 2017

— Réalisation et implantation des puits PO-16-02S, PO-16-02R, PO-16-03R, PO-16-1B, PO-16-04 et début de réalisation des puits PO-16-06S et PO-16-06R.

— Prélèvement des échantillons de sols dans les forages.

26 mars au 3 avril 2017

— Fin de réalisation et implantation des puitsPO-16-06S et PO-16-06R, réalisation et implantation de PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-12, PO-16-08R et PO-16-08S début de réalisation de PO-16-09.

— Développement des puits PO-16-02S, PO-16-02R et PO-16-03R.

— Prélèvement des échantillons de sols dans les forages.

11 avril au 17 avril 2017

— Fin de réalisation et implantation du puits PO-16-09R, réalisation et implantation de PO-16-10R, PO-16-10S, PO-16-07R, PO-16-13R, PO-16-13S et PO-16-14R.

— Développement des puits PO-16-10R, PO-16-10S, PO-16-07R, PO-16-13R, PO-16-13S et PO-16-14R.

— Prélèvement des échantillons de sols dans les forages réalisés.

— Prélèvement d'eau souterraine dans les puits PO-16-01R, PO-16-02S, PO-16-02R, PO-16-03R, PO-16-04S, PO-16-04R, PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-06S, PO-16-06R, PO-16-07R, PO-16-08S, PO-16-08R, PO-16-10R, PO-16-11R, PO-16-12R, PO-16-13S, PO-16-13R, PO-16-14R et F-18.

— Réalisation des essais de perméabilité : PO-16-01R, PO-16-02S, PO-16-02R, PO-16-03R, PO-16-04S, PO-16-04R, PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-06S, PO-16-06R, PO-16-08S, PO-16-08R, PO-16-11R, PO-16-12R, PO-16-13S, PO-16-13R, F-03, F-09, F-14, F-18, F-19 et F-20.

— Prélèvement d'eau souterraine dans les puits PO-16-01R, PO-16-02S, PO-16-02R, PO-16-03R, PO-16-04S, PO-16-04R, PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-06S, PO-16-06R, PO-16-07R, PO-16-08S, PO-16-08R, PO-16-10S, PO-16-10R, PO-16-11R, PO-16-12R, PO-16-13S, PO-16-13R, PO-16-14R et F-18.

3.2 FORAGE ET AMÉNAGEMENT DES PUITS D'OBSERVATION

La première campagne de travaux de forages a été réalisée entre le 27 janvier et le 4 février 2017. Les travaux ont été effectués par la compagnie de forage Les Puisatiers Protech. La seconde campagne de forage a été réalisée entre le 21 mars 2017 et le 15 avril 2017 par la compagnie Forage Giroux. Lors de cette seconde campagne, un technicien de WSP était également présent sur place.

3.3 ARPENTAGE DES PUITS

Les travaux d'arpentage des puits nouvellement aménagés ont été réalisés du 6 au 7 juillet 2017 par des arpenteurs de la compagnie Corriveau J.L. & Associés Inc. Ces travaux ont inclus l'arpentage des 21 puits d'observation, des deux puits de pompages, de 18 forages ainsi que de trois exutoires de lacs.

3.4 MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

Le prélèvement, les manipulations et la conservation des échantillons ont été effectués conformément aux recommandations du MDDELCC et reposent sur l'application des procédures décrites dans les guides habituellement utilisés dans le domaine, soit :

— Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : généralités (cahier 1) (CEAEQ, 2008);

— Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : échantillonnage des eaux souterraines (cahier 3) (CEAEQ, 2012);

— Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : échantillonnage des sols (cahier 5) (CEAEQ, 2010);

— Guide de caractérisation des terrains (MENV, 2003).

3.4.1 PROCÉDURES DE NETTOYAGE DES ÉQUIPEMENTS

L'ensemble des équipements non dédiés utilisés pour le prélèvement et l'homogénéisation des échantillons ont été nettoyés entre chaque utilisation selon la procédure de nettoyage recommandée par le CEAEQ.

3.4.2 PROCÉDURE DE TRANSPORT ET DE CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS

Les échantillons d'eau souterraine, d'eau de surface et de sols ont été placés dans des contenants fournis par le laboratoire responsable des analyses chimiques, et ce, en fonction des paramètres analytiques sélectionnés. Une fois prélevés, les échantillons ont été clairement identifiés et conservés au frais dans une glacière dont la température interne était maintenue autour de 4 °C, jusqu'à leur arrivée au laboratoire.

3.5 ECHANTILLONNAGE DES SOLS

Tous les échantillons de sol ont été prélevés à l'aide d'une cuillère fendue dans les forages ou manuellement dans les tranchées.

3.5.1 DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS DE SOLS

La nature et certaines propriétés des matériaux formant le sous-sol ont été déterminées à partir des observations réalisées au cours des travaux sur le terrain. Il est à noter que la description des sols a été effectuée à partir d'un examen visuel des échantillons. La description des échantillons prélevés a été réalisée selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées dans le domaine de la géotechnique et des sols. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux.

Les échantillons de sol ont été décrits selon le système de classification unifiée des sols de la norme ASTM D 2487-00 intitulée *Standard Classification of Soils for Engineering Purposes* (*Unified Soil Classification System*). Les rapports de forage et des tranchées sont présentés à l'annexe 2.

3.5.2 IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS DE SOLS

Chaque contenant a été clairement identifié en fonction de l'endroit où il a été prélevé et de la profondeur du prélèvement. Pour les prélèvements dans les forages, l'échantillon a été identifié avec le nom du forage et le numéro de la cuillère fendue (PO-16-01R-CF1 étant l'échantillon provenant de la cuillère fendue 1 du forage 1). Pour les tranchées, l'échantillon a été identifié avec le nom du prélèvement et l'intervalle de profondeur.

3.5.3 ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Un échantillon ponctuel a été prélevé dans chacune des unités stratigraphiques observées lors de la réalisation des forages. Les échantillons recueillis ont été conservés dans des sacs fournis par le laboratoire.

3.6 ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU SOUTERRAINE

3.6.1 ÉCHANTILLONNAGE LORS DES ESSAIS DE POMPAGE

Des échantillons d'eau souterraine ont été être prélevés lors de la réalisation des essais de pompage aux puits PP1 et PP2.

Les résultats obtenus lors de ces échantillonnages permettent d'anticiper la qualité de l'eau pompée lors du dénoyage de la fosse. Le tableau 1a présente la liste des puits échantillonnés, ainsi que la date de prélèvement.

Tableau 1a Liste des prélèvements d'eau souterraine-Essai de pompage

SONDAGE	DATE DE PRÉLÈVEMENT	
	24h	72h
PP-1	-	2017-02-10
PP-2	2017-02-03	2017-02-05

Les échantillons ont été prélevés directement à la sortie du tuyau de rejet de l'eau pompée après 24 heures et 72 heures de pompage. Les paramètres physico-chimiques ont été mesurés à l'aide d'une sonde multiparamétrique YSI lors de l'échantillonnage incluant la conductivité électrique, la température, le potentiel d'oxydoréduction ainsi que l'oxygène dissous.

3.6.2 ÉCHANTILLONNAGE DES PUITS D'OBSERVATION

Un échantillon d'eau souterraine a été être prélevé dans chacun des puits d'observation aménagés afin de déterminer l'état actuel (état de référence avant les travaux) du milieu hydrogéologique du site.

Chacun des nouveaux puits d'observation a été développé et purgé avant de procéder à l'échantillonnage. Le but du développement d'un puits d'observation est de retirer les particules fines libérées lors des opérations de forage afin de redonner à la formation aquifère sa conductivité hydraulique naturelle et ainsi obtenir des échantillons d'eau les moins turbides possible.

Avant chacun des prélèvements d'eau souterraine, des relevés de niveaux d'eau ont été effectués afin de mesurer la profondeur de la nappe d'eau. Le tableau 1b présente la liste des puits échantillonnés, ainsi que la date de prélèvement.

Tableau 1b Liste des prélèvements d'eau souterraine - Puits d'observation

SONDAGE	DATE DE PRÉLÈVEMENT	
	Campagne 1	Campagne 2
PO-16-01R	2017-04-16	2017-07-08
PO-16-02R	2017-04-17	2017-07-08
PO-16-02S	2017-04-17	2017-07-08
PO-16-03R	2017-04-17	2017-07-08
PO-16-04R	2017-04-16	2017-07-06
PO-16-04S	2017-04-16	2017-07-06
PO-16-05R	2017-04-17	2017-07-08
PO-16-05S	2017-04-17	2017-07-08
PO-16-06R	2017-04-16	2017-07-06
PO-16-06S	2017-04-16	2017-07-06
PO-16-07R	2017-04-15	2017-07-05
PO-16-08R	2017-04-14	2017-07-07
PO-16-08S	2017-04-14	2017-07-07
PO-16-10R	2017-04-14	2017-07-07
PO-16-10S	-	2017-07-07
PO-16-11R	2017-04-15	2017-07-07
PO-16-12R	2017-04-15	2017-07-06
PO-16-13R	2017-04-17	2017-07-05
PO-16-13S	2017-04-17	2017-07-05
PO-16-14R	2017-04-17	2017-07-05
F-18	2017-04-14	2017-07-07

PURGE

La méthode de la micropurge (purge à faible débit) avec stabilisation de paramètres a été utilisée. Cette méthode permet d'échantillonner à faible débit afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'aquifère en minimisant les perturbations dans le puits. La pompe utilisée (pompe péristaltique de marque Solinst, modèle 410) n'est pas immergée dans l'eau, réduisant les risques de contamination croisée. Les débits visés sont inférieurs à 0,5 L/min selon les standards de la micropurge. Aux fins d'utilisation de la pompe péristaltique, une section de tubage de silicone d'environ 60 cm a été utilisée afin de connecter la pompe péristaltique à la tubulure de PEHD/PEFD. Un tubage de silicone différent a été utilisé pour chaque puits. Lors de la purge, la valve était positionnée au milieu de la colonne d'eau, autant que possible, afin de limiter la remise en suspension de particules.

Dans les puits profonds, l'échantillonnage de l'eau souterraine a plutôt été réalisé à l'aide d'une pompe munie d'un bras agitateur et d'un tubage muni d'une valve à bille, tout en conservant un faible débit de pompage. Du tubage dédié a été utilisé pour chaque puits. Le suivi des paramètres a aussi été réalisé lors de l'échantillonnage.

Lorsqu'il n'était pas possible d'atteindre la stabilisation dans les puits aménagés dans une formation peu perméable, la méthode de purge minimale a été utilisée. La méthode dite à purge minimale (minimum purge sampling) a été développée au milieu des années 1990 pour échantillonner l'eau souterraine dans ces puits, tout en minimisant les effets néfastes de l'assèchement du puits sur les propriétés physicochimiques de l'eau. La méthode de purge minimale est recommandée par le CEAEQ (2012) pour les horizons peu perméables. La méthode avec purge minimale, comme son nom l'indique, consiste à pomper un minimum d'eau pour la purge. Le volume ainsi pompé correspond au volume d'eau contenu initialement dans l'équipement de pompage. L'échantillon d'eau est alors prélevé immédiatement après la purge, en partant de l'hypothèse que l'eau récupérée, une fois l'eau dans la pompe et la tubulure évacuée, provient de l'intérieur de la crépine et est représentative des conditions hydrogéochimiques de la formation d'intérêt.

SUIVI DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES ET PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS

Le prélèvement des échantillons a été effectué une fois la stabilité des paramètres physico-chimiques atteinte, sauf lorsque la quantité d'eau dans le puits était insuffisante ou que la sonde utilisée faisait défaut. Lorsque possible, le pH, la conductivité électrique, la température, le potentiel d'oxydoréduction ainsi que l'oxygène dissous ont donc été compilés régulièrement durant la purge de chacun des piézomètres à l'aide d'une sonde multiparamétrique YSI. Les échantillons ont été prélevés ensuite.

Les échantillons d'eau souterraine ont été placés dans des contenants fournis par le laboratoire responsable des analyses chimiques, et ce, en fonction des paramètres analytiques sélectionnés. Les échantillons d'eau souterraine devant être analysés pour les métaux ont été filtrés directement sur le terrain à l'aide de filtres de 0,45 µm.

3.7 PROGRAMME ANALYTIQUE

3.7.1 ÉCHANTILLONS DE SOLS

Trente-cinq (35) échantillons de sols provenant d'unités stratigraphiques similaires ont été analysés afin de mesurer la concentration en métaux ainsi que le pourcentage de carbone organique total et le pH. Pour les échantillons provenant des prélèvements manuels et des tranchées, la concentration en HP C_{10}-C_{50} a aussi été analysée.

Les 35 échantillons de sols retenus ont été analysés par AGAT Laboratoires de Québec pour les échantillons provenant des forages et par AGAT Laboratoire de Montréal pour les échantillons provenant des tranchées, deux laboratoires accrédités par le MDDELCC pour les paramètres demandés.

3.7.2 ÉCHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE

Les échantillons ont été analysés par un laboratoire accrédité par le CEAEQ pour les paramètres analytiques demandés. Il s'agit du laboratoire AGAT de Québec et du laboratoire AGAT de Montréal.

Le choix des paramètres a été basé sur les risques associés à l'usage du site et sur les exigences de la Directive 019 (MDDEP, 2012). Les échantillons d'eau souterraine ont été soumis à l'analyse pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

— composés inorganiques (cyanures totaux, fluorures, nitrates, nitrites, sulfures totaux);

— hydrocarbures pétroliers (HP) C_{10}-C_{50};

— ions majeurs (bicarbonates, calcium, carbonates, chlorures, magnésium, potassium, sodium et sulfates);

— métaux dissous ou totaux (balayage);

— paramètres physico-chimiques (alcalinité, conductivité, dureté, matières en suspension, pH, solides dissous totaux).

3.8 PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Afin de confirmer la validité des méthodes de mesures des différents paramètres, un programme de contrôle de la qualité a été appliqué. Des échantillons duplicata ont été prélevés au cours des travaux pour les sols et pour l'eau souterraine. Ces échantillons ont été transmis au laboratoire pour y être analysés et pour vérifier la concordance de leurs résultats avec ceux des échantillons originaux. Des blancs de terrain et des blancs de transport ont également été prélevés pour l'eau souterraine à chaque campagne et ont également été transmis au laboratoire.

Par ailleurs, des contrôles internes ont également été effectués par le laboratoire.

4 MÉTHODOLOGIE

4.1 ANALYSE STATISTIQUE

Pour tous les paramètres dont 30 % des résultats ou plus étaient supérieurs à la limite de détection rapportée par le laboratoire (LDR), une analyse statistique a été réalisée. L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel ProUCL de l'*Environmental Protection Agency* (EPA) en s'appuyant sur les guides et méthodes proposés par le MDDELCC et par l'EPA, soit :

— Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC, 2016b);

— Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols (MDDEFP, 2012);

— *Statistical Analysis of Groundwater Monitoring Data at RCRA Facilities – Unified Guidance* (EPA, 2009), un guide qui, bien qu'appliqué aux eaux souterraines, fourni une description très détaillée des différents tests statistiques utilisés;

— ProUCL Version 5.1.002 Technical Guide – Statistical Software for Environmental Applications for Data Sets with and without Nondetect Observations (EPA, 2015).

En plus de vérifier la distribution des données, le logiciel utilisé permet, notamment, de tenir compte des valeurs inférieures à la LDR à l'aide de méthodes plus appropriées que la simple substitution par la LDR ou la LDR/2.

Dans un premier temps, pour chaque paramètre, les statistiques descriptives de base (minimum, maximum, moyenne, écart-type et quartiles) ont été calculées et un histogramme a été construit. Dans le cas où des données non détectées (ND; c'est-à-dire des données inférieures à la LDR) étaient présentes, la moyenne et l'écart-type ont été calculés à partir de la méthode Kaplan-Meier (KM) en présumant une distribution normale.

Dans un deuxième temps, la distribution normale ou log-normale des données a été vérifiée. Notons que ProUCL vérifie également si les données suivent une distribution gamma, mais que cela n'a pas été utilisé puisque, comme indiqué dans le guide technique du logiciel (EPA, 2015), la performance des limites statistiques déterminées à l'aide de cette distribution est encore peu documentée. De la même façon, bien que le logiciel vérifie la normalité à l'aide des tests statistiques Lilliefors et Shapiro-Wilk (SW), uniquement ce dernier a été utilisé puisque le test Lilliefors performe mieux sur les distributions comptant 50 données ou plus. Ainsi, la vérification de la distribution s'est faite selon les étapes suivantes :

— calcul de la valeur du test SW sur les données supérieures à la LDR;

— calcul de la valeur du test SW sur le logarithme des données supérieures à la LDR;

— comparaison des résultats avec la valeur critique correspondant au nombre de données utilisées et au niveau de confiance désiré (dans certains cas, la valeur critique suggérée par ProUCL a été modifiée afin de refléter le niveau de confiance recommandé par l'EPA [2009]);

— substitution des données ND à l'aide d'une régression sur les statistiques d'ordre (regression on order statistics; ROS);

— calcul de la moyenne et de l'écart-type des données normales ou normalisées après substitution des ND.

Notons que pour la transformation logarithmique, ProUCL utilise le logarithme népérien (ln) des données et non le logarithme en base 10 ($\log_{10}$).

4.2 MÉTHODE CHOISIE POUR L'ÉVALUATION DES TDFN

À partir des résultats de l'analyse statistique, des TDFN ont été évaluées. Les valeurs calculées permettent d'obtenir une concentration initiale représentative du milieu naturel avant développement.

L'évaluation des TDFN à partir de la distribution normale ou log-normale est basée sur la détermination de l'intervalle de confiance autour d'un centile selon la méthode suggérée par l'EPA (2009). La teneur de fond de chaque paramètre est ainsi déterminée en établissant la limite inférieure de confiance à 95 % du 90^{e} centile de la distribution. En d'autres mots, cette méthode permet d'établir la valeur limite pour laquelle il est sûr à 95 % que cette valeur est égale ou inférieure au 90^{e} centile.

La teneur de fond est donc évaluée, pour une distribution normale, selon l'équation :

$$Teneur\ de\ fond = moyenne + écart\ type * \tau(P;n;\alpha)$$

où τ est un facteur dépendant de l'intervalle de confiance (1 - α = 95 %), du percentile recherché (P) et du nombre de données (n). Dans les cas où la distribution a été transformée au début de l'analyse, la teneur de fond ainsi obtenue doit être retransformée selon la transformation inverse.

Dans le cas où les résultats ne respectent pas une loi normale ou log-normale, l'EPA utilise une loi cumulative binomiale (EPA, 2009). La teneur de fond correspond toujours à la limite inférieure de confiance à 95 % du 90^{e} centile de la distribution. La loi binomiale décrite dans le rapport de l'EPA utilise le nombre d'échantillons (n). La loi binomiale est calculée pour n puis n-1 puis n-2 jusqu'à ce que l'addition des lois binomiales (loi binomiale cumulative) atteigne la limite de confiance fixée (95 % dans notre cas).

À titre comparatif, la méthode de la vibrisse supérieure proposée par le MDDELCC (2016b) a également été calculée pour les sols, selon l'équation :

$$Vibrisse\ supérieure = 3^{e}\ quartile + (3^{e}\ quartile - 1^{er}\ quartile) * 1{,}5$$

Toutefois, cette méthode n'a pas été retenue puisque selon l'EPA (2009), elle n'est adéquate que pour l'identification de valeurs aberrantes ou la comparaison entre elles de plusieurs séries de données provenant de populations différentes. Par ailleurs, cette méthode présume une distribution des données approximativement symétrique sans toutefois ne jamais vérifier cette hypothèse.

5 QUALITÉ DES SOLS

5.1 CHOIX DES ÉCHANTILLONS

Afin d'établir un nombre d'échantillons représentatifs pour établir l'état de référence, une série de sondages ont été planifiés à l'intérieur de la zone d'étude. Les sondages incluaient des forages et des tranchées. À la suite des travaux, un total de 35 échantillons a été sélectionné aux fins d'analyses chimiques. Les informations relatives à ces échantillons sont présentées au tableau 2. Les échantillons sont répartis comme suit : 21 échantillons proviennent des tranchées et 14 proviennent des forages.

Tableau 2 Liste des échantillons choisis aux fins d'analyses chimiques

SONDAGE	DATE DU SONDAGE	X (M), (UTM18, NAD83)	Y (M), (UTM18, NAD83)	INTERVALLE ÉCHANTILLONNÉ (m)	TYPE DE SOL ÉCHANTILLONNÉ
T-6	2016-12-14	421439,66	5762607,94	0,3 à 2,0	Sable graveleux, silteux et argileux
T-8	2016-12-14	420843,55	5762539,81	2,3 à 4,0	Sable et silt, traces de gravier et d'argile
T-13	2016-12-10	419525,51	5762682,18	0,2 à 1,2	Sable silteux, traces de gravier et d'argile
T-14	2016-12-10	419251,10	5764399,04	0,2 à 1,8	Silt & argile et sable
T-22	2016-12-10	419178,41	5763016,10	0,3 à 1,5	Gravier et sable, traces de silt et argile
T-26	2016-12-11	418512,38	5762490,03	2,3 à 3,6	Sable silteux, un peu de gravier, traces d'argile
T-27	2016-12-11	418301,09	5762277,06	0,3 à 2,0	Sable et silt & argile, traces de gravier
T-32	2016-12-12	419161,19	5762088,91	0,3 à 2,5	Sable et silt, traces de gravier et d'argile
T-35	2016-12-10	418964,47	5762770,48	1,3 à 2,2	Sable graveleux, silteux et argileux
T-46	2016-12-10	419158,33	5762659,03	0,3 à 3,0	Sable silteux, graveleux, traces d'argile
T-48	2016-12-10	419325,03	5762769,54	1,0 à 2,0	Sable graveleux, silteux et argileux
T-56	2016-12-10	419268,83	5762492,33	0,3 à 1,5	Silt et argile sableux, traces de gravier
T-60	2016-12-11	419437,39	5763082,01	0,3 à 0,8	Sable graveleux, un peu de silt & argile
T-64	2016-12-12	418739,96	5762145,15	0,3 à 5,0	Sable silteux, graveleux, traces d'argile
T-67	2016-12-09	420341,38	5763285,98	0,8 à 1,4	Silt et sable, traces de gravier et d'argile
T-68	2016-12-09	420782,76	5763552,95	0,3 à 3,1	Sable silteux et argileux, un peu de gravier
T-69	2016-12-09	420944,03	5763649,69	0,3 à 1,15	Sable silteux, graveleux
T-73	2016-12-11	417547,96	5761876,57	2,0 à 4,0	Silt et sable, traces d'argile

Tableau 2 (suite) **Liste des échantillons choisis aux fins d'analyses chimiques**

SONDAGE	DATE DU SONDAGE	X (M), (UTM18, NAD83)	Y (M), (UTM18, NAD83)	INTERVALLE ÉCHANTILLONNÉ (m)	TYPE DE SOL ÉCHANTILLONNÉ
T-74	2016-12-11	418020,67	5761739,23	0,3 à 2,3	Sable silteux et argileux, un peu de gravier
T-75	2016-12-11	417925,50	5762210,49	0,3 à 2,6	Sable silteux, traces de gravier et d'argile
T-77	2016-12-13	418328,05	5763783,74	0,3 à 2,2	Sable silteux, traces de gravier et d'argile
PO-16-01R-CF2	2017-03-23	419274,35	5761155,00	0,6 à 1,2	Sable, traces de silt et de gravier
PO-16-02R-CF7	2017-03-21	418530,61	5760999,11	3,7 à 4,3	Silt argileux
PO-16-02R-CF11	2017-03-21	418530,61	5760999,11	6,1 à 6,7	Argile silteuse
PO-16-03R-CF2	2017-03-22	418344,43	5761519,40	1,2 à 1,5	Silt sableux
PO16-04R-CF4	2017-03-24	419318,06	5761819,57	2,1 à 2,7	Sable graveleux, un peu de silt
PO-16-05R-CF2	2017-03-29	418139,88	5761952,13	0,6 à 1,2	Sable silteux
PO-16-05R-CF21	2017-03-29	418139,88	5761952,13	12,2 à 12,8	Sable fin, un peu de gravier et de silt
PO-16-06R-CF3	2017-03-25	419128,50	5762557,02	1,2 à 2,1	Sable et gravier
PO-16-08R-CF5	2017-04-02	417223,05	5763661,69	2,4 à 3,0	Sable fin à grossier, gravier fin
PO-16-09R-CF2	2017-04-03	418539,54	5764036,03	0,6 à 1,2	Sable, un peu de gravier et de silt
PO-16-10R-CF4	2017-04-11	417998,13	5764205,21	2,1 à 2,7	Sable fin silteux
PO-16-10R-CF6	2017-04-11	417998,13	5764205,21	3,3 à 3,9	Sable fin silteux
PO-16-14R-CF2	2017-04-15	421055,13	5764005,67	0,6 à 1,2	Sable moyen
PO-16-14R-CF3	2017-04-15	421055,13	5764005,67	1,2 à 1,8	Sable moyen

La localisation des tranchées et des forages est présentée sur la carte 1. Afin de réaliser une évaluation des teneurs de fond, les prélèvements utilisés doivent provenir du même horizon. Dans le cas de cette étude, l'ensemble des échantillons provient d'un horizon sableux avec plus ou moins de silt ou de gravier.

5.2 CRITÈRES DE COMPARAISON

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols, présentés au tableau 3, ont été interprétés en fonction des critères génériques « A », « B » et « C » du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC (2016a) et des valeurs limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelés critères « D ». Ces critères sont présentés au tableau 3. Les certificats d'analyses chimiques sont présentés à l'annexe 3.

TABLEAU 3 (1 sur 3)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères [1] ou valeurs limites [2] (mg/kg)				LDR[3] (mg/kg)	Échantillons													
	A	B	C	D		PO16-01B-CF2	PO16-02-CF7	PO16-02-CF11	PO16-03B-CF2	PO16-04-CF4	PO-16-05-CF2	PO-16-05-CF21	PO16-06-CF3	PO-16-09-CF2	PO-16-08-CF5	PO-16-10R-CF4	PO-16-10R-CF6	PO-16-14R-CF2	PO-16-14R-CF3
						2017-03-23	2017-03-21	2017-03-21	2017-03-22	2017-03-24	2017-03-28	2017-03-28	2017-03-25	2017-03-28	2017-03-28	2017-04-12	2017-04-12	2017-04-12	2017-04-15
Hydrocarbures pétroliers																			
HP C_{10}-C_{50}	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Métaux																			
Aluminium	-	-	-	-	30	6080	13200	9870	4630	2870	5400	2140	3270	10400	3960	2800	2580	2650	1700
Argent	0,5	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	**0,6**	**3,1**	<0,5	<0,5
Arsenic	5	30	50	250	1.0 / 5.0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	1,0	1,0	<5,0	2,0	<1,0	1,0	1,0	1,0	<1,0
Baryum	240	500	2000	10000	20	<20	86	60	<20	<20	<20	<20	<20	<20	21	<20	<20	<20	<20
Béryllium	-	-	-	-	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	0,9	5	20	100	0.5 / 0.9	<0,9	**1,1**	0,9	<0,9	<0,9	<0,5	<0,5	<0,9	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chrome	100	250	800	4000	2.0 / 45	<45	76	53	<45	<45	19	13	<45	28	22	19	48	19	11
Cobalt	30	50	300	1500	2.0 / 15	<15	<15	<15	<15	<15	4,0	3,0	<15	3,0	10	3,0	4,0	2,0	<2,0
Cuivre	65	100	500	2500	1.0 / 40	<40	<40	<40	<40	<40	15	6,0	<40	8,0	55	14	25	7,0	7,0
Étain	5	50	300	1500	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Lithium	-	-	-	-	2.0 / 20	3,0	19	14	5,0	3,0	<20	<20	9,0	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Manganèse	1000	1000	2200	11000	10	42	227	175	54	53	86	46	70	61	149	71	87	50	36
Molybdène	8	10	40	200	1.0 / 2.0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0	<2,0	1,0	5,0	<1,0	8,0	2,0	<1,0
Nickel	50	100	500	2500	2.0 / 30	<30	31	<30	<30	<30	9,0	6,0	<30	7,0	**51**	7,0	10	7,0	4,0
Plomb	40	500	1000	5000	5.0 /30.0	<30	<30	<30	<30	<30	<5,0	<5,0	<30	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Potassium	-	-	-	-	100	125	4020	2920	397	462	580	340	676	323	1630	911	651	562	423
Sélénium	3	3	10	50	0.5 / 1.0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<0,5	<0,5	<1,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Zinc	150	500	1500	7500	5.0 / 100	<100	<100	<100	<100	<100	12	8,0	<100	12	26	11	11	10	8,0
Autres paramètres																			
Carbone organique Total (COT) ,(%)	-	-	-	-	0,3 (%)	1,4	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,5	<0,3	<0,3	<0,3	0,4	<0,3
pH	-	-	-	-	-	5,8	6,7	7,0	6,1	7,1	6,1	7,8	7,3	5,9	7,6	7,1	7,1	5,6	6,2

NOTES:

[1]: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)
Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.

[2]: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

[3]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
100	: A < Concentration ≤ B
100	: B < Concentration ≤ C
100	: C < Concentration < D
100	: Concentration ≥ D

TABLEAU 3 (2 sur 3)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères [1] ou valeurs limites [2] (mg/kg)				LDR[3] (mg/kg)	Échantillon / Date de prélèvement										
	A	B	C	D		T-6 (0.30à2.00)	T-8 (2.30à4.00)	T-13 (0.20à1.20)	T-14 (0.20à1.80)	T-22 (0.30à1.50)	T-26 (2.30à3.60)	T-27 (0.30à2.00)	T-32 (0.30à2.50)	T-35 (1.30à2.20)	T-46 (0.30à3.0)	T-48 (1.00à2.00)
						2016-12-14	2016-12-14	2016-12-10	2016-12-13	2016-12-10	2016-12-11	2016-12-11	2016-12-12	2016-12-10	2016-12-10	2016-12-10
Métaux																
Argent	0,5	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	5	30	50	250	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum	240	500	2000	10000	20	<20	24	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	40
Cadmium	0,9	5	20	100	0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
Chrome	100	250	800	4000	45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45
Cobalt	30	50	300	1500	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	65	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain	5	50	300	1500	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Manganèse	1000	1000	2200	11000	10	73	61	47	42	65	41	64	47	61	48	116
Molybdène	8	10	40	200	2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Nickel	50	100	500	2500	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Plomb	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	3	3	10	50	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinc	150	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Autres paramètres																
COT (%)	-	-	-	-	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,5	0,5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,5
pH	-	-	-	-	NA	5,46	5,9	5,53	5,73	5,51	5,88	5,99	5,83	6,01	5,59	6,05

NOTES:

(1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.

(2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
100	: A < Concentration ≤ B
100	: B < Concentration ≤ C
100	: C < Concentration < D
100	: Concentration ≥ D

TABLEAU 3 (3 sur 3)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères [1] ou valeurs limites [2] (mg/kg)				LDR[3] (mg/kg)										
	A	B	C	D		T-56 (0.30à1.50)	T-60 (0.30à0.80)	T-64 (0.30à5.00)	T-67 (0.80à1.40)	T-68 (0.30à3.10)	T-69 (0.30à1.15)	T-73 (2.00à4.00)	T-74 (0.30à2.30)	T-75 (0.30à2.60)	T-77 (0.30à2.20)
						2016-12-10	2016-12-11	2016-12-12	2016-12-09	2016-12-09	2016-12-09	2016-12-11	2016-12-11	2016-12-11	2016-12-13
Métaux															
Argent	0,5	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic	5	30	50	250	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Baryum	240	500	2000	10000	20	48	<20	<20	24	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Cadmium	0,9	5	20	100	0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
Chrome	100	250	800	4000	45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45
Cobalt	30	50	300	1500	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	65	100	500	2500	40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
Étain	5	50	300	1500	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Manganèse	1000	1000	2200	11000	10	175	64	54	67	64	66	44	53	62	45
Molybdène	8	10	40	200	2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Nickel	50	100	500	2500	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Plomb	40	500	1000	5000	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	3	3	10	50	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinc	150	500	1500	7500	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Autres paramètres															
COT (%)	-	-	-	-	0,3	0,7	<0,3	<0,3	0,7	<0,3	0,6	<0,3	0,4	<0,3	<0,3
pH	-	-	-	-	NA	5,25	6,04	5,57	5,01	5,96	5,63	5,83	5,81	5,97	5,82

NOTES:

[1]: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.

[2]: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

[3]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
100	: A < Concentration ≤ B
100	: B < Concentration ≤ C
100	: C < Concentration < D
100	: Concentration ≥ D

5.3 RÉSULTATS ANALYTIQUES

5.3.1 MÉTAUX

Les résultats d'analyses chimiques ont montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du supérieur (critères génériques « A ») pour trois paramètres, soit l'argent (PO-16-10R-CF4, PO-16-10R-CF6 et son duplicata), le cadmium (PO-16-02-CF7) et le nickel (PO-16-08-CF5).

Pour un paramètre, soit l'étain (un échantillon [duplicata]), les résultats d'analyses chimiques ont montré une concentration supérieure au critère générique « B » Tous les autres résultats pour les métaux sont inférieurs aux critères génériques « A ».

5.3.2 HYDROCARBURE C_{10}-C_{50}

Pour tous les échantillons analysés, les résultats d'analyses chimiques ont montré des concentrations sous la limite de détection.

5.3.3 PH ET CARBONE ORGANIQUE TOTAL (COT)

Vingt-cinq (25) échantillons présentent un pourcentage en COT inférieur à la limite de détection (0,3 %). Pour les autres échantillons (10), les valeurs varient entre 0,4 et 1,4 %.

Concernant le pH pour les 35 échantillons analysés, les valeurs obtenues varient entre 5,0 et 7,8.

5.3.4 RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'écart relatif entre les résultats obtenus pour les échantillons duplicata et ceux obtenus pour les échantillons originaux correspondant est inférieur à 30 % dans la majorité des cas,

Dans 95 % des cas, l'écart relatif obtenu est moins de 30 %. Les résultats possédant un écart relatif supérieur à 30 % sont situés près des limites de détection (résultats inférieurs à cinq fois la limite de détection); l'écart demeure donc acceptable. Seules les analyses du l'étain et de l'aluminium pour le duplicata PO-16-DUP1 présentent des écarts relatifs supérieurs à 30 % et des résultats cinq fois supérieurs à la limite de détection.

Les résultats complets du programme de contrôle de la qualité sont présentés au tableau 4, tandis que le certificat d'analyses chimiques est présenté à l'annexe 3.

5.4 ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse statistique a été réalisée à partir des résultats analytiques présentés au tableau 3. Les paramètres suivants ont toutefois été exclus de l'analyse en raison de la proportion importante (> 70 %) d'échantillons inférieurs à la LDR : argent, arsenic, baryum, béryllium, cadmium, cobalt, cuivre, étain, molybdène, plomb, sélénium et zinc. Les paramètres suivants ont été retenus pour l'analyse : aluminium, chrome, lithium, manganèse, nickel et potassium.

La vérification de la normalité réalisée à l'aide du test Shapiro-Wilk, comme décrit à la section 4.2, a démontré que seul le manganèse parmi les paramètres analysés ne respecte pas une distribution log-normale. Pour déterminer la teneur de fond du manganèse, la loi binomiale a été utilisée.

Le tableau 5 présente un résumé de l'analyse statistique réalisée tandis que les résultats bruts du logiciel ProUCL et l'analyse pour le manganèse sont présentés à l'annexe 4.

5.5 ÉVALUATION DES TDFN

Comme décrit à la section 4.2, la teneur de fond naturelle a été évaluée pour chaque paramètre analysé en déterminant la limite inférieure de confiance à 95 % du 90^{e} centile de la distribution des concentrations. Les résultats obtenus sont présentés au tableau 6 (aluminium, chrome, lithium, nickel, potassium) et au tableau 7 pour le manganèse.

Sur les six paramètres analysés, trois (Cr, Mn et Ni) ont des critères génériques définis dans le guide d'intervention du MDDELCC (2016a). Pour ces trois éléments, les TDFN évaluées sont inférieures au critère « A ».

Comme mentionné précédemment, les tableaux 6 et 7 présentent également, à titre comparatif uniquement, les TDFN évaluées à l'aide de la méthode de la vibrisse supérieure.

TABLEAU 4
Résultats du programme de contrôle de la qualité

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie james (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères [1] ou valeurs limites [2] (mg/kg)				LDR[3] (mg/kg)	Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg)								
	A	B	C	D		PO-16-DUP1	PO-16-04-CF4	Écart relatif[4]	PO-16-DUP2	PO-16-06-CF3	Écart relatif[4]	Dup1-170411	PO-16-10R-CF6	Écart relatif[4]
						2017-03-25	2017-03-24		2017-03-25	2017-03-25		2017-04-15	2017-04-12	
Hydrocarbures pétroliers														
HP C_{10}-C_{50}	300	700	3500	10000	100	<100	<100	0%	<100	<100	0%	<100	<100	0%
Métaux														
Aluminium	-	-	-	-	30	4370	2870	41%	3100	3270	5%	2790	2580	8%
Argent	0,5	20	40	200	0,5	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%	**2,9**	**3,1**	7%
Arsenic	5	30	50	250	1.0 / 5.0	<5,0	<5,0	0%	<5,0	<5,0	0%	1,0	1,0	0%
Baryum	240	500	2000	10000	20	25	<20	22%	<20	<20	0%	<20	<20	0%
Béryllium	-	-	-	-	1,0	<1,0	<1,0	0%	<1,0	<1,0	0%	<1,0	<1,0	0%
Cadmium	0,9	5	20	100	0.5 / 0.9	<0,9	<0,9	0%	<0,9	<0,9	0%	<0,5	<0,5	0%
Chrome	100	250	800	4000	2.0 / 45	<45	<45	0%	<45	<45	0%	15	48	105%
Cobalt	30	50	300	1500	2.0 / 15	<15	<15	0%	<15	<15	0%	2,0	4,0	67%
Cuivre	65	100	500	2500	1.0 / 40	<40	<40	0%	<40	<40	0%	18	25	33%
Étain	5	50	300	1500	5,0	**109**	<5,0	182%	<5,0	<5,0	0%	<5,0	<5,0	0%
Lithium	-	-	-	-	2.0 / 20	4,0	3,0	29%	5,0	9,0	57%	<20	<20	0%
Manganèse	1000	1000	2200	11000	10	66	53	22%	62	70	12%	56	87	43%
Molybdène	8	10	40	200	1.0 / 2.0	<2,0	<2,0	0%	<2,0	<2,0	0%	<1,0	8,0	156%
Nickel	50	100	500	2500	2.0 / 30	<30	<30	0%	<30	<30	0%	6,0	10	50%
Plomb	40	500	1000	5000	5.0 /30.0	<30	<30	0%	<30	<30	0%	<5,0	<5,0	0%
Potassium	-	-	-	-	100	655	462	35%	693	676	2%	472	651	32%
Sélénium	3	3	10	50	0.5 / 1.0	<1,0	<1,0	0%	<1,0	<1,0	0%	<0,5	<0,5	0%
Zinc	150	500	1500	7500	5.0 / 100	<100	<100	0%	<100	<100	0%	9,0	11	20%
Autres paramètres														
Carbone organique Total (COT) ,(%)	-	-	-	-	0,3 (%)	<0,3	<0,3	0%	<0,3	<0,3	0%	<0,3	<0,3	0%
pH	-	-	-	-	-	7,24	7,1	2%	7,33	7,3	1%	6,53	7,1	8%

NOTES:
[1]: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
[2]: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
[3]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
[4]: Écart relatif calculé selon l'équation suivante: (|Conc. éch#1 - Conc. éch#2| /Conc. moyenne)* 100.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration ≤ A
100	: A < Concentration ≤ B
100	: B < Concentration ≤ C
100	: C < Concentration < D
100	: Concentration ≥ D

TABLEAU 5
Résultats de l'analyse statistique pour les sols

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie james (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

	Aluminium (mg/kg)	Chrome (mg/kg)	Lithium (mg/kg)	Manganèse (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Potassium (mg/kg)
Nombre de données (n)	14	35	14	35	35	14
Nombre de concentrations < LDR	0	25	6	0	26	0
Statistiques descriptives						
- Minimum*	1 700	11	3	36	4	125
- 1er quartile*	2 688	19	3,5	47,5	7	403,5
- 2e quartile (médiane)*	3 615	21	7	61	7	571
- 3e quartile*	5 910,00	43	12,75	70,5	10	852,3
- Maximum*	13 200	76	19	227	51	4 020
- Moyenne KM	5 111,00	22,17	8,83	73,31	9,08	1 001
- Écart-type KM	3 566,00	12,83	5,96	43,44	8,40	1 125
Distribution	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale		Log-Normale	Log-Normale
- Statistique du test Shapiro-Wilk (SW)	0,937	0,929	0,904		0,833	0,937
- Valeur critique du test SW	0,874	0,842	0,788		0,829	0,874
- Moyenne	8,34	3,00	1,93		2,08	6,48
- Écart-type	0,63	0,52	0,76		0,66	0,91

* Uniquement avec les valeurs supérieurs à la LDR

TABLEAU 6
Calcul des teneurs de fond naturelles dans les sols

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie james (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

	Aluminium (mg/kg)	Chrome (mg/kg)	Lithium (mg/kg)	Nickel (mg/kg)	Potassium (mg/kg)
Calcul de la teneur de fond					
- Moyenne des données lognormales	8,34	3,00	1,93	2,08	6,48
- Écart-type des données lognormales	0,63	0,52	0,76	0,66	0,91
- τ (P;n;α)	0,788	0,951	0,951	0,951	0,788
Teneur de fond - Distribution normale	6 906,6	33,1	14,2	14,9	1 334,5
Teneur de fond - Vibrisse supérieure	10 743,0	79,0	26,6	14,5	1 525,5

TABLEAU 7
Calcul des teneurs de fond naturelles dans les sols

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie james (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Méthode : Non Parametric Lower Confidence Interval around a Percentile (EPA, 2009)

Intervalle de confiance recherché, (1-α)	0,95
Percentile, P	0,9
Rang de la donnée permettant d'atteindre (1-α)	26

	manganèse (mg/kg)
Teneur de fond - Loi binomiale	73
Teneur de fond Vibrisse supérieure	105,0

6 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

6.1 CRITÈRES DE COMPARAISON

6.1.1 EAU SOUTERRAINE-PUITS D'OBSERVATION

En considérant que les eaux souterraines du site à l'étude pourraient faire résurgence dans les eaux de surface, les résultats d'analyses chimiques ont été comparés aux critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC (2016). Les récepteurs potentiels sont les ruisseaux et les lacs. Les critères de qualité RES sont calculés à partir des « Critères de qualité de l'eau de surface au Québec » du MDDEFP (2013). La valeur retenue pour chaque paramètre correspond à la plus basse des quatre valeurs suivantes :

— 1 X CVAA (CVAA : Critère de vie aquatique, aiguë);

— 100 X CVAC (CVAC : Critère de vie aquatique, chronique);

— 100 X CPCO (CPCO : Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques);

— 100 X CFTP (CFTP : Critère de faune terrestre piscivore).

Le MDDELCC a établi, pour les eaux souterraines, des seuils d'alerte (SA) correspondant à une concentration à partir de laquelle il y a lieu d'appréhender une perte de la ressource et un risque d'effet sur la santé, les usages et l'environnement. Pour un site situé en amont d'un plan d'eau, le MDDELCC impose un seuil égal à 50 % de la valeur des critères RES. Le site à l'étude se situant à moins de 1 km de plusieurs ruisseaux et lacs, un SA de 50 % a été appliqué.

Par ailleurs, les critères RES pour les métaux ont été ajustés selon une dureté de 10 mg/l (WSP, 2017), soit une valeur représentative de l'eau des ruisseaux environnants.

6.1.2 EAU SOUTERRAINE PUITS DE POMPAGE

En plus des critères RES, les résultats de l'eau prélevée lors du pompage ont également été comparés aux critères d'eau de surface afin d'établir les risques potentiels de rejeter cette eau dans les eaux de surface lors du dénoyage de la fosse.

Finalement, les résultats ont également été comparés aux critères d'eau de consommation afin d'établir le potentiel d'alimentation en eau potable au site minier.

6.2 RÉSULTATS ANALYTIQUES POUR L'EAU SOUTERRAINE

Les résultats des analyses de l'eau souterraine sont présentés aux tableaux 9, 10 et 11. Les certificats d'analyses sont joints à l'annexe 3.

Tableau 8 Mesure des paramètres physico-chimiques

Sondages	Date d'ÉCHANTILLONNAGE	TEMPÉRATURE (°C)	Conductivité SPÉCIFIQUE (µS/cm)	OXYGÈNE dissous (DO) (%)	pH
PO-16-01R	2017-04-16	2,5	68	52,6	7,33
	2017-07-08	8,01	80	153,6	6,25
PO-16-02S	2017-04-17	4,8	32	31,7	4,82
	2017-07-08	9,08	30	21,2	4,84
PO-16-02R	2017-04-17	5,26	31	47,0	6,52
	2017-07-08	11,46	29	187,1	6,42
PO-16-03R	2017-04-16	3,56	27	71,9	6,61
	2017-07-08	18,21	24	142,4	7,4
PO-16-04S	2017-04-16	1,59	108	17,8	6,60
	2017-07-06	9,48	72	57,2	7,41
PO-16-04R	2017-04-16	5,48	83	12,7	9,09
	2017-07-06	7,36	93	74,0	8,50
PO-16-05S	2017-04-17	5,58	49	88,1	9,01
	2017-07-08	9,87	46	94,3	8,91
PO-16-05R	2017-04-17	5,96	509	14,7	11,87
	2017-07-08	10,78	118	3,9	10,17
PO-16-06S	2017-04-16	6,37	37	22,5	9,17
	2017-07-06	19,33	53	74,7	7,58
PO-16-06R	2017-04-16	4,92	68	13,3	9,18
	2017-07-06	11,57	91	26,3	9,43
PO-16-07R	2017-04-15	3,60	148	36,1	9,88
	2017-07-05	6,49	64	22,8	6,42
PO-16-08S	2017-04-14	3,47	51	33,6	5,99
	2017-07-07	6,09	37	11,6	5,65
PO-16-08R	2017-04-14	4,14	21	81,6	6,12
	2017-07-07	5,87	13	95,7	5,74
PO-16-10R	2017-04-14	4,83	52	64,7	6,69
	2017-07-07	12,38	22	81,5	5,87
PO-16-10S	2017-07-07	6,56	16	71,4	6,14
PO-16-11R	2017-04-15	1,54	27	73,3	5,83
	2017-07-07	7,44	31	129,1	6,68
PO-16-12R	2017-04-15	3,06	67	52,3	7,47
	2017-07-06	10,97	64	87,8	7,39
PO-16-13S	2017-04-17	3,24	33	45,4	6,23
	2017-07-05	6,63	60	20,9	6,13
PO-16-13R	2017-04-17	6,21	125	27,1	7,55
	2017-07-05	9,01	84	25,4	6,34
PO-16-14R	2017-04-17	3,59	112	9,2	8,76
	2017-07-05	8,03	69	22,5	6,58
F-18	2017-04-14	2,85	32	89,0	5,92
	2017-07-07	7,94	29	124,7	6,47
PP1-72h	2017-02-10	2,6	126	16,8	-
PP2-24h	2017-02-03	1,9	100	50,6	6,8
PP2-72h	2017-02-05	1,8	110	61	7,1

TABLEAU 9
Résultats d'analyse de l'eau souterraine lors des essais de pompage (Janvier 2017)

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères d'eau souterraine[1]			Critères d'eau de surface						LDR[8]	Échantillons		
											PP2-24h	PP2-72h	PP1-72H
	RES	SA	EC	CCME[2]	CVAC[3]	CVAA[4]	CPCEO[5]	CPCO[6]	VAFE[7]		2017-02-03	2017-02-05	2017-02-10
Ions Majeurs (mg/L)													
Chlorures (Cl)	860	430	250	120	230	860	250	-	-	0.5	0.7	0.7	0.8
Sulfates (SO4)	-	-	-	-	500	500	500	-	-	0.5	12.9	14.3	7.4
Bicarbonate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	37.1	36.2	49.0
Carbonates	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	<1.5	<1.5	<2.0
Calcium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	9.06	8.95	8.13
Magnésium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	1.77	1.76	1.82
Potassium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	4.40	4.28	2.97
Sodium	-	-	200	-	-	-	200	-	-	0.2	6.40	6.32	9.49
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) (µg/L)													
HP C_{10}-C_{50}	2800	1400	-	-	-	-	-	-	-	100	<100	<100	<100
Métaux (µg/L)													
Aluminium	-	-	100	100	-	750	100	-	1500	10	26	22	<10
Antimoine	1100	550	6	-	-	1100	6	640	2300	1	<1.0	<1.0	<1.0
Argent	0.03	0.015	100	0.1	0.1	0.04	100	11000	0.08	0.2	<0.2	<0.2	<0.1
Arsenic	340	170	10	5	150	340	0.3	21	680	1	3.0	3.0	<1.0
Baryum	108	54	1000	-	38	108	1000	160000	216	2	3.0	3.0	6.0
Béryllium	-	-	-	-	0	0	4	1200	-	1	<1.0	<1.0	0.2
Bore	28000	14000	5000	1500	5000	28000	200	160000	-	40	<40	<40	<40
Cadmium	0.2	0.1	5	0.006	0.05	0.20	5	130	0.4	0.2	<0.2	<0.2	<0.1
Chrome	-	-	50	-	-	-	50	-	-	1	<1.0	<1.0	0.9
Cobalt	370	185	-	-	100	370	-	-	740	0.5	1.1	<0.5	<0.5
Cuivre	1.5	0.75	1000	0.4	2	2	1300	38000	4	1	1.0	<1.0	<1.0
Étain	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	<5.0	<5.0	<5.0
Fer	-	-	-	300	650	-	300	-	6900	70	120	114	197
Lithium	-	-	-	-	440	910	1	58	1800	1	24	24	18
Manganèse	551	275.5	50	-	255	551	50	59000	1481	1	33	34	43
Molybdène	29000	14500	70	73	3200	29000	40	10000	58000	1	112	108	24
Nickel	67	33.5	70	21	7	67	70	4600	134	1	<1.0	<1.0	<1.0
Plomb	5	2.5	10	0.26	0.20	4	10	190	9	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Sélénium	62	31	10	1	5	300	10	4200	120	1	<1.0	<1.0	1.0
Thallium	-	-	-	1	7	47	0.2	0.5	-	1	<1.0	<1.0	<0.2
Titane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4.0	4.0	<2.0
Uranium	-	-	20	15	-	-	20	-	-	0.5	1.8	1.1	0.1
Vanadium	-	-	-	-	12	110	220	2200	-	1	2.0	2.0	<0.5
Zinc	17	8.5	5000	30	17	17	7400	26000	-	3	4.0	<3.0	<3.0
Autres composés inorganiques (µg/L)													
Cyanures totaux	-	-		5000	5	22	200	140		5	<5.0	<5.0	<5.0
Fluorure (F)	4000	2000	1500	120	200	4000	1500	-	-	100	460	420	640
Nitrates (N)	290000	145000	-	13000	2900	-	10000	-	-	20	-	-	<20
Nitrites	60	30	1000	60	20	60	1000	-	-	20	-	-	<20
Nitrates+nitrites	-	-	10000	-	-	-	-	-	-	40	<40.00	<40.00	-
Phosphore total	-	-	-	-	20.00	-	-	-	-	20	<20.00	<20.00	40.00
Sulfures totaux	200	100	-	-	-	-	-	-	-	20	<20.00	<20.00	30.00
Paramètres physico-chimiques													
Matières en suspension (MES) (µg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000	<2000	<2000	<2.0
Solides totaux (µg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25000	82000	78000	58000
pH	-	-	-	6,5 à 9,0	6,5 à 9,0	-	6.5 à 8.5	-	-	-	-	-	7.7

NOTES:

[1]: Critères de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) et seuils d'alerte (SA) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016). Les critères ont été ajustés en fonction d'un milieu récepteur ayant une dureté ≤ 10 mg/L

[2] : Recommandations candiennes pour la qualité de l'environnement - eau douce Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[3] : Critères de Protection de la vie aquatique, effet chronique des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[4] : Critères de Protection de la vie aquatique, effet aigü des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[5] : Critères de Prévention de la contamination (Eau et Organismes aquatiques) des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[6] : Critères de Prévention de la contamination (Organismes aquatiques seulement) des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[7] : Critères de Valeur aigüe finale à l'effluent des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[8]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (µg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration > SA
100	: Concentration > RES
100	: Concentration > EC
100	: Concentration > à un des paramètres d'eau de surface

TABLEAU 10
Résultats d'analyse de l'eau souterraine lors de la première campagne d'échantillonage (Avril 2017)

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères		LDR[2]	PO-16-01R	PO-16-02R	PO-16-02S	PO-16-03R	PO-16-04R	PO-16-04S	PO-16-05R	PO-16-05S	PO-16-06R	PO-16-06S	PO-16-07R	PO-16-08R	PO-16-08S	PO-16-10R	PO-16-11R	PO-16-12R	PO-16-13R	PO-16-13S	PO-16-14R	F-18
	RES	SA		2017-04-16	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-16	2017-04-16	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-16	2017-04-16	2017-04-15	2017-04-14	2017-04-14	2017-04-14	2017-04-15	2017-04-15	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-14
Ions majeurs (mg/L)																							
Chlorures (Cl)	860	340	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,0	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,1	6,4	<0,5
Sulfates (SO4)	-	-	0,5	11,7	1,9	2,6	1,5	6,4	11,1	13,8	4,8	9,0	1,8	18,3	1,6	3,5	2,4	2,0	3,2	4,7	1,2	6,4	1,9
Bicarbonate	-	-	0,002	25	14	6,1	13	35	44	6,3	21	26	19	60	11	19	24	14	31	61	11	52	16
Carbonates	-	-	0,002	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	51	<2,0	<2,0	<2,0	10	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Calcium	-	-	0,013	8,75	3,87	1,82	2,66	6,33	10,90	29,00	5,38	7,55	3,84	13,10	2,12	2,30	4,07	2,35	4,18	16,10	1,66	14,60	3,16
Magnésium	-	-	0,002	1,50	0,64	0,44	0,39	0,71	1,77	0,13	0,66	0,82	0,49	1,00	0,29	0,39	0,70	0,68	1,38	2,16	0,34	1,30	0,66
Potassium	-	-	0,008	1,20	1,02	0,15	0,29	3,60	1,37	10,90	1,36	2,27	0,90	6,66	0,53	0,40	1,86	0,56	2,30	2,01	0,49	1,99	0,33
Sodium	-	-	0,003	2,21	1,37	1,94	1,15	7,58	7,43	6,82	2,27	2,48	1,61	24,80	1,36	5,50	2,54	1,60	5,29	4,51	3,17	3,73	1,32
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) (µg/L)																							
HP C_{10}-C_{50}	2800	1400	100	<100	394	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Métaux (µg/L)																							
Aluminium	-	-	1	33	128	1090	10	23	73	175	28	18	66	212	17	55	33	25	67	31	338	5,0	5,0
Antimoine	1100	550	0,02	0,04	0,07	0,02	<0,02	0,2	0,03	0,1	0,08	0,07	0,02	0,06	0,2	0,06	0,05	0,02	0,04	0,1	0,02	<0,02	<0,02
Argent	0,03	0,015	0	**0,02**	<0,005	<0,005	**0,04**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	**0,1**	**0,05**	**0,07**	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	**0,2**	**0,2**
Arsenic	340	170	0,03	0,3	8,8	0,8	0,2	2,4	0,8	8,3	2,6	8,8	0,4	4,7	0,1	0,7	0,08	0,2	1,6	6,1	3,5	0,07	<0,03
Baryum	108	54	0,02	3,9	31	13	11	1,7	23	21	1,3	1,2	1,8	8,1	12	17	5,2	5,7	3,6	9,9	5,5	7,3	5,0
Béryllium	-	-	0	0,009	0,05	0,09	0,08	<0,005	0,009	<0,005	<0,005	<0,005	0,005	0,05	0,02	0,02	<0,005	0,02	0,006	0,1	0,08	0,03	0,008
Bismuth	-	-	0	0,01	0,08	0,03	0,02	0,05	0,006	0,03	<0,004	0,2	0,01	0,05	0,5	<0,004	0,1	0,02	0,03	0,08	0,04	0,01	<0,004
Bore	28000	14000	3	6,0	<3,0	<3,0	<3,0	15	3,0	3,0	<3,0	<3,0	3,0	9,0	<3,0	4,0	<3,0	<3,0	<3,0	7,0	3,0	9,0	<3,0
Cadmium	0,2	0,1	0,01	<0,01	0,05	0,05	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	<0,01	0,01	0,05	0,02	<0,01	0,04	0,02	0,04	0,03
Chrome	-	-	0,05	1,1	1,0	8,9	0,5	0,6	1,4	3,3	1,2	0,7	0,4	45	0,4	1,8	0,7	0,9	0,6	1,9	1,5	2,3	1,1
Cobalt	370	185	0,01	0,2	0,9	0,6	0,05	0,02	1,0	0,03	0,1	0,01	0,04	0,5	0,4	3,4	0,7	0,6	0,7	1,7	0,8	1,2	0,3
Cuivre	1,5	0,75	0,1	**1,8**	**7,6**	**16**	**3,6**	**1,4**	**2,1**	**1,0**	**1,0**	0,5	**1,1**	**4,0**	**3,5**	**1,9**	**21**	**2,0**	**5,0**	**1,1**	**2,5**	**3,1**	**2,4**
Étain	-	-	0,1	0,4	0,3	<0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	<0,1	0,2	0,3	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,3	0,1	0,1	<0,1
Fer	-	-	1	42	273	866	10	22	328	52	74	23	125	179	7,0	3100	34	13	360	752	1850	458	21
Lithium	-	-	0,03	2,2	2,2	0,7	4,8	2,3	3,1	6,7	1,4	3,9	0,2	17	0,3	0,5	1,8	2,2	11	13	7,3	7,0	0,9
Manganèse	551	275,5	0,01	9,8	76	32	5,3	3,2	107	0,01	7,0	1,4	16	49	20	**293**	47	32	91	128	67	108	7,1
Mercure	0,0013	0,0007	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Molybdène	29000	14500	0,01	41	12	0,4	22	53	4,6	17	2,7	20	2,4	133	2,0	1,1	418	1,2	19	14	1,8	20	1,7
Nickel	67	33,5	0,03	1,0	1,4	0,9	1,1	0,04	2,2	<0,03	1,5	<0,03	0,2	1,1	4,4	2,8	18	3,2	5,0	1,0	1,0	0,9	2,8
Plomb	5	2,5	0	0,2	1,3	1,2	0,07	0,09	0,06	0,07	0,06	<0,003	0,08	0,6	0,009	0,06	<0,003	0,01	<0,003	0,1	0,2	<0,003	<0,003
Sélénium	62	31	0,4	0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,9	<0,4	<0,4	<0,4	0,8	<0,4	0,5	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,5	<0,4
Strontium	-	-	0,03	25	30	17	14	35	52	494	16	28	13	155	12	18	19	15	28	125	9,9	109	14
Thallium	-	-	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	<0,01
Thorium	-	-	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Titane	-	-	0,4	1,5	2,0	38	0,9	0,9	1,0	<0,4	0,6	0,9	1,2	3,5	<0,4	0,8	2,2	0,5	7,5	0,6	7,5	1,7	<0,4
Uranium	320	160	0	1,0	2,2	0,2	0,3	0,4	0,05	6,2	0,5	1,2	0,07	1,0	0,1	0,07	0,4	0,03	1,2	7,6	0,1	0,5	1,1
Vanadium	-	-	0,07	2,4	1,0	4,6	0,3	1,0	0,7	205	3,2	8,7	0,4	2,7	0,2	0,9	0,5	0,5	2,3	2,4	1,7	2,1	0,5
Zinc	17	8,5	0,3	3,9	**25**	**53**	4,9	2,2	3,7	0,7	5,0	<0,3	3,6	4,1	2,1	6,9	2,4	6,9	2,2	5,5	3,9	3,3	5,7
Autres composés inorganiques (µg/L)																							
Cyanures totaux	22	11	5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fluorure (F)	4000	2000	100	<500	<100	<100	<100	610	<500	<500	<100	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<100	<500	<500	<500	<500	<100
Nitrates (N)	290000	145000	20	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	30,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Nitrites	-	-	20	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Sulfures totaux	-	-	20	<20,00	20,00	20,00	40,00	20,00	70,00	20,00	<20,00	<20,00	30,00	20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Paramètres physico-chimiques																							
Dureté (µg/L)	-	-	100	28000	12300	6360	8250	18700	34500	72900	16100	22200	11600	36800	6470	7370	13000	8680	16100	49100	5550	41800	10600
Matières en suspension (MES) (µg/L)	-	-	2000	37000	<2000	<2000	12000	<2000	37000	8000	6000	28000	12000	<2000	2000	<2000	<2000	<2000	<2000	4000	20000	<2000	6000
Solides dissous (µg/L)	-	-	25000	54000	48000	98000	30000	66000	120000	164000	48000	82000	43000	144000	26000	60000	46000	29000	58000	102000	66000	92000	30000
pH	-	-	-	6,99	6,70	5,17	6,77	7,86	6,90	10,90	7,21	7,78	7,43	9,26	6,54	6,31	6,90	6,34	7,30	7,65	6,45	7,76	6,41

NOTES:

[1]: Critères de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) et seuils d'alerte (SA) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016). Les critères ont été ajustés en fonction d'un milieu récepteur ayant une dureté ≤ 10 mg/L et un pH ≤ 9.

[2]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (µg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
100 : Concentration > SA
100 : Concentration > RES

6.2.1 EAU PROVENANT DU POMPAGE

L'eau souterraine provenant des puits de pompage présente des caractéristiques similaires à l'eau souterraine prélevée dans les puits d'observation (horizon supérieur du socle rocheux). Seuls deux paramètres excèdent l'un ou l'autre des critères d'eau de surface (cuivre et molybdène). Le cuivre excède le critère du CCME (recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement-eau douce) pour l'échantillon prélevé après 24 heures au puits PP2; toutefois l'échantillon prélevé après 72 heures pour ce même puits est conforme. Le molybdène excède le critère CPCEO (Critère de prévention de la contamination [eau et organismes aquatiques] pour les deux échantillons prélevés au puits PP2. L'eau souterraine provenant des pompages a également été comparée aux critères d'eau de consommation. Seul le molybdène, dans les deux échantillons provenant du puits de pompage PP2, dépasse le critère de consommation (108 et 112 µg/l versus 70 µg/l).

6.2.2 PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES

Des mesures de pH, de conductivité, d'oxygène dissous et de température ont été mesurées *in situ* à l'aide d'une sonde YSI lors de l'échantillonnage des puits. Le pH de l'eau conditionne les équilibres physicochimiques; il affecte directement la solubilité de certains composants. Un faible pH favorise la dissolution de certains métaux. La Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC établit l'intervalle de pH acceptable entre 6 et 9,5. Au cours de son infiltration dans le sol et le sous-sol, l'eau se charge en ions et acquiert des propriétés physiques et chimiques qui caractérisent l'eau de la nappe qu'elle forme. Les pH mesurés sur les échantillons d'eau souterraine prélevés varient de 4,82 et 11,87. Le pH le plus faible de 4,82 a été noté dans le puits PO-16-02S lors de la première campagne et le pH le plus élevé a été noté dans le puits PO-16-05R lors de la première campagne avec une valeur de 11,87.

La conductivité électrique est la capacité d'une substance à transmettre un courant électrique; elle représente donc la mesure de la charge en ions dans l'eau. La conductivité électrique de l'eau souterraine variera en fonction de la quantité de minéraux dissous (solides totaux dissous). L'eau souterraine interceptant des horizons argileux aura donc une conductivité généralement plus élevée puisque la charge en minéraux est plus grande. Des conductivités sous 1 000 µS/cm sont généralement observées dans l'eau souterraine. Des conductivités au-dessus de cette valeur sont indicatrices d'une charge en ions élevés. Les conductivités électriques varient de 13 µS/cm à 509 µS /cm. Les températures mesurées variaient entre 1,54 et 19,33 °C. Le tableau 8 présente les résultats pour chacun des puits.

6.2.3 IONS MAJEURS

L'analyse des ions majeurs permet de qualifier les différents types d'eau souterraine et de comparer les analyses de qualité d'eau. La présentation sur un diagramme Piper permet de révéler les similarités et les différences entre les échantillons d'eau et de faire des corrélations. Les concentrations présentées en mg/l ont été converties en « % meq/l » aux fins d'analyse. La figure 1 présente les proportions en ions majeurs pour tous les puits échantillonnés. Généralement, les puits situés dans les zones de recharge présentent des proportions en carbonates et en calcium plus importantes. En aval de l'écoulement, lorsque les eaux ont été en contact pendant un certain temps avec les formations géologiques, il se produit un enrichissement en chlorures, en sulfates, en sodium et/ou en potassium. L'ensemble des échantillons présente une signature géochimique similaire, soit des eaux de type Ca^{2+} Mg^{2+}/HCO_3 (Bicarbonaté calcique et magnésienne). Les écarts et les moyennes des valeurs mesurées sont présentés au tableau 12. Selon les concentrations observées, les eaux souterraines sont considérées comme étant faiblement minéralisées. L'eau provenant de puits dans les dépôts meubles a été différenciée de celle provenant des puits au roc afin d'observer si des différences géochimiques existent entre les deux unités.

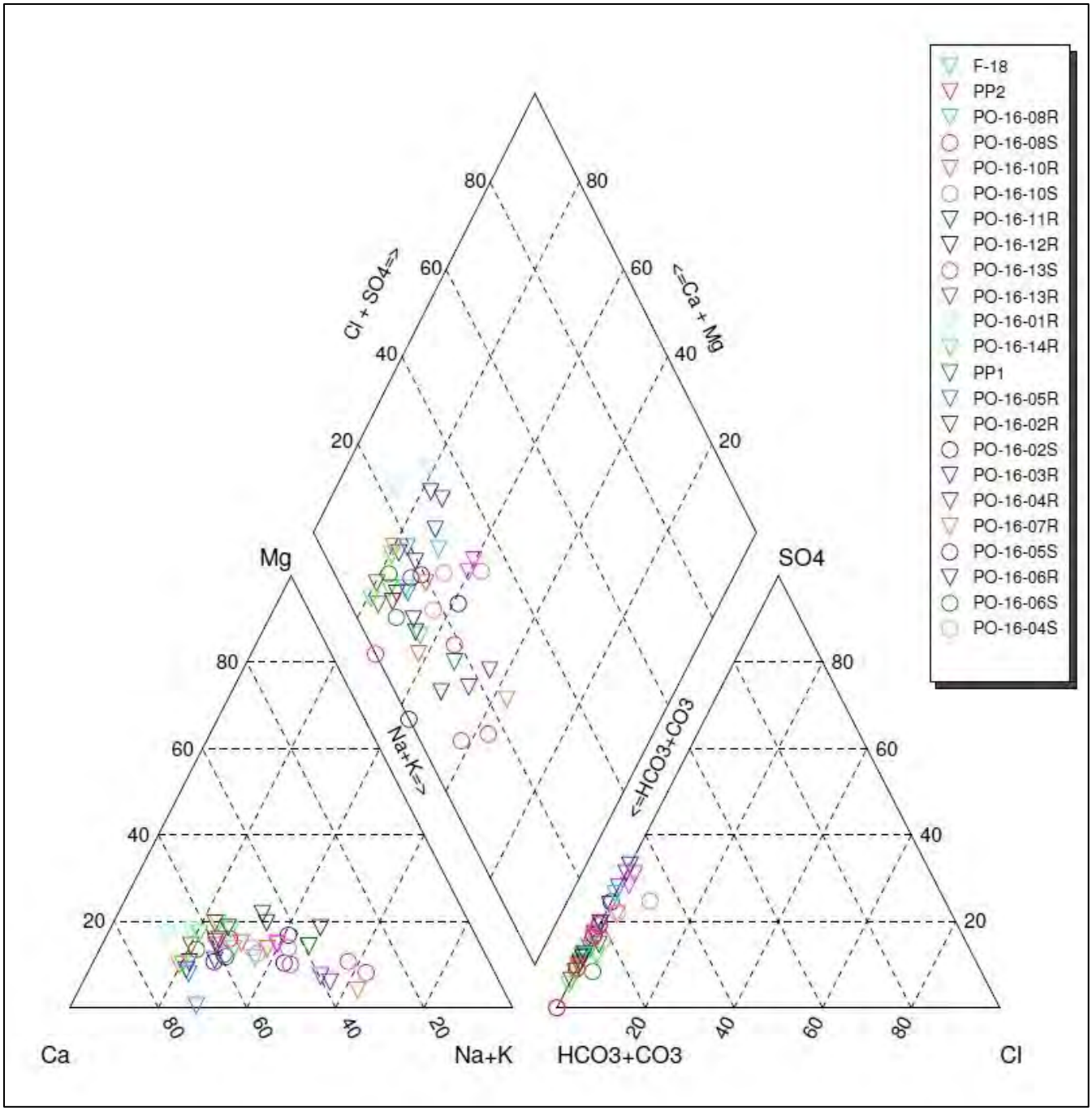


Figure 1 **Diagramme ternaire des proportions en ions majeurs dans chacun des échantillons prélevés dans l'eau souterraine**

TABLEAU 11
Résultats d'analyse de l'eau souterraine lors de la seconde campagne d'échantillonage (Juillet 2017)

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères[1]		LDR[2]	Échantillon																				
	RES	SA		F-18	PO-16-01R	PO-16-02R	PO-16-02S	PO-16-03R	PO-16-04R	PO-16-04S	PO-16-05R	PO-16-05S	PO-16-06R	PO-16-06S	PO-16-07R	PO-16-08R	PO-16-08S	PO-16-10R	PO-16-10S	PO-16-11R	PO-16-12R	PO-16-13R	PO-16-13S	PO-16-14R
				2017-07-07	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-06	2017-07-06	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-06	2017-07-06	2017-07-05	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-06	2017-07-05	2017-07-05	2017-07-05
Ions majeurs (mg/L)																								
Chlorures (Cl)	860	340	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sulfates (SO4)	-	-	0,5	1,9	7,4	5,1	<0,5	1,8	11,1	6,4	16,0	3,7	13,2	1,9	4,9	1,8	1,9	2,0	2,2	2,2	3,3	2,1	<0,5	1,5
Bicarbonate	-	-	1,5	11,5	27,6	10,0	5,2	8,1	41,8	39,3	12,4	20,4	25,1	22,4	28,5	3,4	7,3	7,4	4,3	8,3	29,1	36,8	11,3	31,0
Carbonates	-	-	1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	35,2	<1,5	5,8	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5
Calcium	-	-	0,02	2,7	8,6	4,1	2,3	3,2	8,4	8,7	16,5	6,0	13,8	5,7	8,4	1,3	1,9	2,1	1,1	2,7	5,9	8,7	3,0	7,8
Magnésium	-	-	0,1	0,6	1,3	0,6	0,3	0,3	0,8	1,3	1,2	0,6	1,1	0,7	0,7	0,2	0,3	0,4	0,2	0,6	1,5	1,8	0,5	1,3
Potassium	-	-	0,1	0,3	1,0	1,2	0,5	0,3	3,7	1,7	5,6	1,5	3,5	1,4	0,8	0,3	0,6	0,4	0,6	0,5	2,6	1,0	0,3	1,0
Sodium	-	-	0,002	1,4	1,3	1,3	2,1	1,0	11,8	6,0	3,0	2,2	3,0	1,4	2,2	0,6	1,8	1,2	0,9	1,2	3,6	3,4	1,6	2,4
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) (µg/L)																								
HP C_{10}-C_{50}	2800	1400	100	146	<100	252	<100	159	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Métaux (µg/L)																								
Aluminium	-	-	1	<10	5,0	118	984	<10	24	358	52	19	43	25	17	14	154	18	<10	24	10	40	178	35
Antimoine	1100	550	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Argent	0,03	0,015	0,04	<0,1	<0,04	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**0,1**	**0,2**	<0,1	**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Arsenic	340	170	0,2	<1,0	<0,2	4,0	1,0	<1,0	1,0	1,0	10	3,0	11	<1,0	1,0	<1,0	3,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,0	1,0	2,0	<1,0
Baryum	108	54	1	1,0	2,0	38	13	5,0	5,0	27	8,0	<1,0	4,0	2,0	3,0	9,0	11	4,0	15	4,0	2,0	10	10	3,0
Béryllium	-	-	0,01	<0,5	<0,007	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Bore	28000	14000	20	<20	<20	<20	<20	<20	22	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Cadmium	0,2	0,1	0,02	<0,5	<0,02	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chrome	-	-	0,5	<0,5	<0,5	1,2	3,7	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	1,0	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	1,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,0	1,6	1,8
Cobalt	370	185	0,5	<0,5	<0,5	1,5	0,6	<0,5	<0,5	0,8	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	0,5	<0,5	2,1	<0,5	4,0	<0,5	<0,5	2,8	0,6	1,5
Cuivre	1,5	0,75	0,5	**1,3**	**0,8**	**10**	**1,6**	**0,8**	**1,6**	**4,0**	**1,0**	**1,3**	**0,8**	**1,8**	**3,7**	**2,4**	**1,7**	**8,8**	**45**	**2,3**	**5,2**	0,6	**1,1**	**3,6**
Étain	-	-	1	<5,0	<1,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fer	-	-	60	<60	<60	465	1680	<60	<60	284	<60	<60	<60	<60	264	<60	4870	<60	161	<60	<60	2930	9970	1680
Lithium	-	-	1	<1,0	2,0	3,0	1,0	4,0	2,0	4,0	6,0	2,0	5,0	1,0	12	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,0	12	13	5,0	3,0
Manganèse	551	275,5	0,4	3,0	4,0	86	45	3,0	9,0	126	4,0	4,0	2,0	114	51	5,0	168	9,0	192	25	20	215	154	106
Molybdène	29000	14500	0,5	1,3	14	10	<0,5	5,6	242	2,7	8,1	0,9	9,6	6,5	31	0,6	1,7	13	0,5	1,2	8,0	4,9	0,5	23
Nickel	67	33,5	1	<1,0	<1,0	1,0	1,0	<1,0	<1,0	2,0	<1,0	<1,0	<1,0	14	2,0	1,0	2,0	2,0	**41**	2,0	9,0	2,0	<1,0	<1,0
Plomb	5	2,5	0,1	<0,1	<0,1	**3,6**	0,4	<0,1	<0,1	1,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,1
Sélénium	62	31	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Strontium	-	-	2	12	21	28	22	12	48	60	94	16	129	20	24	8,0	12	18	9,0	15	35	42	19	47
Titane	-	-	3	<3,0	<3,0	4,0	26	<3,0	<3,0	8,0	4,0	<3,0	4,0	<3,0	<3,0	<3,0	5,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	4,0	4,0	3,0
Uranium	320	160	0,5	0,7	<0,5	3,4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,4	<0,5	1,7	<0,5	1,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	0,7	<0,5	<0,5
Vanadium	-	-	1	<1,0	2,0	1,0	3,0	<1,0	<1,0	<1,0	3,0	4,0	11	<1,0	1,0	<1,0	1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,0	<1,0	<1,0	2,0
Zinc	17	8,5	3	4,0	<3,0	**28**	**25**	<3,0	4,0	6,0	4,0	<3,0	<3,0	**12**	5,0	<3,0	4,0	4,0	6,0	6,0	4,0	7,0	5,0	6,0
Autres composés inorganiques (µg/L)																								
Cyanures totaux	22	11	5	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fluorure (F)	4000	2000	100	<100	<100	<100	<100	<100	803	<100	221	<100	<100	<100	193	<100	<100	<100	<100	<100	<100	124	<100	174
Nitrates+nitrites	-	-	40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
Sulfures totaux	-	-	20	<20	<20	<20	136	<20	<20	77	20	<20	81	<20	<20	<20	40	<20	<20	46	<20	34	229	149
Paramètres physico-chimiques																								
Matières en suspension (MES) (µg/L)	-	-	2000	75000	42000	30000	115000	38000	55000	612000	104000	8000	256000	36000	5000	4000	35000	4000	26000	137000	7000	3000	84000	9000
Solides dissous (µg/L)	-	-	10000	34000	58000	44000	76000	24000	80000	90000	90000	44000	74000	42000	24000	14000	60000	22000	24000	28000	62000	74000	46000	58000
Solides totaux (µg/L)	-	-	25000	92000	152000	190000	232000	46000	146000	636000	168000	48000	206000	114000	26000	<25000	78000	28000	40000	180000	72000	78000	130000	70000
pH	-	-	-	6,31	7,13	6,32	5,26	7,56	8,34	6,67	10,00	8,46	9,19	7,58	6,61	6,07	5,69	6,13	6,25	6,62	7,12	6,48	5,90	6,53

NOTES:

[1]: Critères de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) et seuils d'alerte (SA) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016). Les critères ont été ajustés en fonction d'un milieu récepteur ayant une dureté ≤ 10 mg/L et un pH ≤ 9.

[2]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (µg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
100 : Concentration > SA
100 : Concentration > RES

Tableau 12 Sommaire des concentrations en ions majeurs mesurées (n=13 pour les dépôts meubles et n=28 pour le roc)

UNITÉ LITHOLOGIQUE	PARAMÈTRE	UNITÉ	MIN	MAX	MOYENNE
			CATIONS		
	Calcium	mg/L	1,12	3,00	4,20
	Magnésium	mg/L	0,22	1,77	0,62
	Potassium	mg/L	0,15	1,74	0,87
Dépôts de surface	Sodium	mg/L	0,9	7,43	2,91
			ANIONS		
	Bicarbonates	mg/L	4,3	43,9	17,72
	Chlorures	mg/L	<0,5	1,0	0,57(1)
	Sulfates	mg/L	<0,5	11,1	3,24(1)
			CATIONS		
	Calcium	mg/L	1,3	29,0	7,57
	Magnésium	mg/L	0,13	2,16	0,88
	Potassium	mg/L	0,27	10,9	2,06
Roc	Sodium	mg/L	0,64	24,8	3,72
			ANIONS		
	Bicarbonates	mg/L	3,4	60,7	23,88
	Chlorures	mg/L	<0,5	1,7	0,56(1)
	Sulfates	mg/L	1,5	18,3	5,68

(1) Moyenne évaluée à partir de la méthode de Kaplan-Meier

CALCIUM ET MAGNÉSIUM

Le calcium et le magnésium font partie des constituants majeurs de l'eau souterraine et se retrouvent généralement en concentrations supérieures à 5 mg/L (Driscoll, 1986). L'analyse montre une concentration moyenne en calcium et en magnésium plus importante dans l'eau provenant du roc.

Eau dans les dépôts meubles

Les concentrations en calcium mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 1,12 et 3,0 mg/L pour des valeurs moyennes de 4,20 mg/L. Les concentrations en magnésium varient entre 0,22 et 1,77 mg/L pour une valeur moyenne de 0,62 mg/L.

Eau dans le roc

Les concentrations en calcium mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 1,3 et 29,0 mg/L pour une valeur moyenne de 7,57 mg/L. Les concentrations en magnésium varient entre 0,13 et 2,16 mg/L pour une valeur moyenne de 0,88 mg/L.

SODIUM ET POTASSIUM

Le sodium et le potassium sont abondants dans la nature et hautement solubles. Des concentrations en sodium de 10 à 100 mg/L peuvent être retrouvées de façon naturelle dans l'eau souterraine. On peut s'attendre normalement à retrouver des concentrations en sodium dissous supérieures à 5 mg/L (Driscoll, 1986). Aux fins de comparaison, une eau de consommation peut avoir une concentration en sodium inférieure à 200 mg/L, sans causer de problème pour la santé humaine. En ce qui concerne le potassium, les concentrations sont généralement inférieures à 10 mg/L dans les eaux souterraines. Les concentrations moyennes en sodium et en potassium sont plus élevées dans l'eau provenant du roc.

Eau dans les dépôts meubles

Les concentrations en sodium mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 0,9 et 7,43 mg/L pour une valeur moyenne de 2,91 mg/L. Les concentrations en potassium varient quant à elles entre 0,15 et 1,7 mg/L pour une valeur moyenne de 0,87 mg/L.

Eau dans le roc

Les concentrations en sodium mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 0,64 et 24,8 mg/L pour une valeur moyenne de 3,72 mg/L. Les concentrations en potassium varient quant à elles entre 0,27 et 10,9 mg/L pour une valeur moyenne de 2,06 mg/L.

CHLORURES

Les chlorures étant présents de façon naturelle dans les eaux souterraines, une concentration au-dessous de 10 mg/L est généralement observée. Par ailleurs, le Guide d'intervention du MDDELCC établit un critère RES de 860 mg/L pour ce paramètre.

Eau dans les dépôts meubles

Les concentrations en chlorures mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre moins de 0,5 mg/L et 1,0 mg/L, pour une valeur moyenne de 0,57 mg/L.

Eau dans le roc

Les concentrations en chlorures mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre moins de 0,5 mg/L et 1,7 mg/L, pour une valeur moyenne de 0,56 mg/L.

BICARBONATES/CARBONATES

Le bicarbonate est généralement l'anion le plus abondant dans l'eau souterraine. Des concentrations inférieures à 500 mg/L sont généralement observées dans l'eau souterraine. La source principale de bicarbonates provient des roches carbonatées.

De façon générale, la proportion de bicarbonates est plus élevée dans les aquifères situés près de la surface ou dans les zones de recharge. L'eau aura tendance à s'appauvrir en bicarbonates et à s'enrichir en chlorures le long de son parcours.

Eau dans les dépôts meubles

Les concentrations en bicarbonates mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 4,3 et 43,9 mg/L pour une valeur moyenne de 17,72 mg/L. La concentration la plus élevée a été obtenue dans le puits PO-16-04S lors de la campagne d'avril 2017.

Eau dans le roc

Les concentrations en bicarbonates mesurées dans les échantillons d'eau souterraine prélevés varient entre 3,4 et 60,7 mg/L pour des valeurs moyennes de 23,88 mg/L. La concentration la plus élevée a été obtenue dans le puits PO-16-13R lors de la campagne d'avril 2017.

SULFATES

Les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine provenant d'aquifères constitués de roches ignées ou métamorphiques sont généralement inférieures à 100 mg/L (Driscoll, 1986).

Eau dans les dépôts meubles

Les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine varient entre < 0,5 et 11,1 mg/L pour des valeurs moyennes de 3,23 mg/L.

Eau dans le roc

Les concentrations en sulfates dans l'eau souterraine varient entre < 0,5 et 11,1 mg/L pour des valeurs moyennes de 3,23 mg/L.

6.2.4 MÉTAUX ET HYDROCARBURES PÉTROLIERS C_{10}-C_{50}

L'analyse des hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} présente des résultats inférieurs au critère RES ou à la limite de détection rapportée pour tous les échantillons.

Parmi les trois échantillons analysés lors de l'essai de pompage, seul PP2-24h présente une concentration en cuivre excédant le seuil d'alerte (1,0 µg/l).

Parmi les 20 échantillons analysés lors de la première campagne d'échantillonnage (avril 2017), seul un échantillon (PO-16-06R) présente des résultats inférieurs aux critères RES et SA. Les 19 autres présentent des concentrations supérieures aux critères RES ou SA pour l'un ou l'autre des métaux suivants : Ag, Cu, Mn et Zn.

Parmi les 21 échantillons analysés lors de la seconde campagne d'échantillonnage (juillet 2017), seul un échantillon (PO-16-13R) présente des résultats inférieurs aux critères RES et SA. Les 20 autres présentent des concentrations supérieures aux critères RES ou SA pour l'un ou l'autre des métaux suivants : Ag, Cu, Ni, Pb et Zn.

Le tableau 13 présente un sommaire des dépassements des critères RES et du seuil d'alerte lors des deux campagnes d'échantillonnage.

6.2.5 AUTRES PARAMÈTRES

Les cyanures, les fluorures, les nitrates, les nitrites et les sulfures totaux ont également été analysés pour l'ensemble des échantillons. Tous les échantillons présentent une concentration inférieure aux critères RES ou à la limite de détection du laboratoire.

Tableau 13 Liste des échantillons dont un dépassement a été observé

PARAMÈTRES (CRITÈRE RES)	CAMPAGNE 1 (avril 2017)		CAMPAGNE 2 (juillet 2017)	
	RES	SEUIL D'ALERTE	RES	SEUIL D'ALERTE
Argent (0,03 µg/l)	PO-16-03R (0,04 µg/l) PO-16-08R (0,1 µg/l) PO-16-08S (0,05 µg/l) PO-16-10R (0,07 µg/l) PO-16-14R (0,2 µg/l) F-18 (0,2 µg/l)	PO-16-01R (0,02 µg/l)	PO-16-07R (0,1 µg/l) PO-16-08R (0,2 µg/l) PO-16-10R (0,5 µg/l)	-
Cuivre (1,5 µg/l)	PO-16-01R (1,8 µg/l) PO-16-02R (7,8 µg/l) PO-16-02S (16 µg/l) PO-16-03R (3,6 µg/l) PO-16-04S (2,1 µg/l) PO-16-07R (4,0 µg/l) PO-16-08R (3,5 µg/l) PO-16-08S (1,9 µg/l) PO-16-10R (21 µg/l) PO-16-11R (2,0 µg/l) PO-16-12R (5,0 µg/l) PO-16-13S (2,5 µg/l) PO-16-14R (3,1 µg/l) F-18 (2,4 µg/l)	PO-16-04R (1,4 µg/l) PO-16-05R (1,0 µg/l) PO-16-05S (1,0 µg/l) PO-16-06S (1,1 µg/l) PO-16-13R (1,1 µg/l)	PO-16-02R (10 µg/l) PO-16-02S (1,6 µg/l) PO-16-0RS (1,6 µg/l) PO-16-04S (4,0 µg/l) PO-16-06S (1,8 µg/l) PO-16-07R (3,7 µg/l) PO-16-08R (2,4 µg/l) PO-16-08S (1,7 µg/l) PO-16-10R (8,8 µg/l) PO-16-10S (45 µg/l) PO-16-11R (2,3 µg/l) PO-16-12R (5,2 µg/l) PO-16-14R (3,6 µg/l)	PO-16-01R (0,8 µg/l) PO-16-03R (0,8 µg/l) PO-16-05R (1,0 µg/l) PO-16-05S(1,3 µg/l) PO-16-06R(0,8 µg/l) PO-16-13S (1,1 µg/l) F-18 (1,3 µg/l)
Manganèse (551 µg/l)	-	PO-16-08S (293 µg/l)	-	-
Nickel (67 µg/l)	-	-	-	PO-16-10S (41 µg/l)
Plomb (5 µg/l)	-	-	-	PO-16-02R (3,6 µg/l)
Zinc (17 µg/l)	PO-16-02R (25 µg/l) PO-16-02S (53 µg/l)	-	PO-16-02R (28 µg/l) PO-16-02S (25 µg/l)	PO-16-06S (12 µg/l)

6.2.6 COMPARAISON DE LA GÉOCHIMIE DE L'EAU PROVENANT DES DÉPÔTS MEUBLES ET DU ROC

Les résultats présentent des différences en fonction de l'unité dans laquelle l'eau est prélevée. L'aluminium et le fer présentent des concentrations moyennes environ six fois plus élevées dans l'eau provenant des dépôts meubles. Le manganèse, le titane et le zinc présentent également des valeurs moyennes plus élevées dans l'eau provenant des dépôts meubles que dans l'eau provenant du roc. Pour le molybdène par contre, les concentrations moyennes observées sont 20 fois plus élevés dans l'eau provenant du roc. Le calcium, le magnésium, le potassium, le sodium, les bicarbonates, les sulfates présentent aussi des concentrations moyennes plus élevées dans l'eau provenant du roc. Pour les autres paramètres, la différence entre les deux unités n'est pas significative.

6.2.7 ÉCHANTILLON DUPLICATA

L'échantillon en duplicata est prélevé en même temps que l'échantillon original et analysé avec la même méthode analytique par le même laboratoire.

La variabilité des résultats peut être classifiée selon les critères suivants :

1. faible, si moins de 10 % des paramètres analysés présente une différence relative significative;
2. modérée, si 10 à 30 % des paramètres analysés présente une différence relative significative;
3. élevée, si plus de 30 % des paramètres analysés présente une différence relative significative.

Les résultats obtenus dans le contexte du programme de contrôle de la qualité sont présentés aux tableaux 14, 15 et 16. Les concentrations de l'échantillon duplicata sont présentées dans la colonne suivant celle de l'échantillon original. Les résultats des duplicata sont considérés acceptables si la différence relative entre les deux échantillons est inférieure à 20 % et que le résultat est au moins cinq fois la limite de détection.

Le duplicata PP2-DUP 1 (essai de pompage) de l'échantillon d'eau souterraine PP2-24h, le duplicata DUP-1 (1ere campagne) de l'échantillon d'eau souterraine PO-16-10R, le duplicata DUP-2 (1ere campagne) de l'échantillon d'eau souterraine PO-16-07R, le duplicata DUP-1 (2e campagne) de l'échantillon d'eau souterraine PO-16-06R et le duplicata DUP-2 (2e campagne) de l'échantillon d'eau souterraine PO-16-08R ont été collectés durant les travaux de terrain et ont été envoyés au laboratoire AGAT pour comparer la concentration avec l'échantillon original.

Dans 95 % des cas, l'écart relatif obtenu est moins de 30 %. Les résultats possédant un écart relatif supérieur à 30 % sont situés près des limites de détection (résultats inférieurs à cinq fois la limite de détection); l'écart demeure donc acceptable. Seules les analyses du fer et du zinc lors de la première campagne de terrain pour le DUP-2 présentent des écarts relatifs supérieurs à 30 % et des résultats cinq fois supérieurs à la limite de détection.

6.2.8 BILAN IONIQUE

Les bilans ioniques ont été vérifiés à l'aide du logiciel AquaChem (Waterloo Hydrogeologic, 2016) pour chacun des échantillons prélevés. Différents ratios ont également été calculés afin de vérifier les résultats et d'obtenir des informations sur la qualité de l'eau souterraine. Les résultats des bilans ioniques et des ratios sont présentés à l'annexe 5.

Quarante (40) des 45 échantillons analysés présentent une différence entre la somme des cations et des anions inférieure à 20 %. Pour les cinq autres échantillons, plusieurs éléments peuvent expliquer l'écart important :

1- Lorsque les anions sont supérieurs aux cations : cela peut s'expliquer par le fait que la mesure des cations a été effectuée sur les métaux dissous et non sur les métaux totaux. Les concentrations obtenues pourraient donc être sous-estimées si l'échantillon d'eau a une proportion importante de matières en suspension. Un échantillon est concerné, soit celui prélevé dans le puits PO-16-08R lors de la première campagne.

2- Lorsque les cations sont supérieurs aux anions : cette différence pourrait être due à la présence dans l'eau d'ions n'ayant pas été mesurés (p. ex. composés organiques). Quatre échantillons sont concernés. L'échantillon prélevé dans le puits PO-16-02S lors de la première campagne et ceux prélevés dans les puits PO-16-02S, PO-16-08Set PO-16-13S lors de la seconde campagne.

En plus du bilan ionique, quatre ratios ont été calculés afin de vérifier les résultats. Ces ratios permettent également d'obtenir des informations sur la qualité de l'eau et sur les réactions possibles avec les roches.

POTASSIUM/SODIUM

Le premier ratio calculé correspond à un ratio entre le potassium et le sodium :

$$\frac{K^+}{(Na^+ + K^+)}$$

TABLEAU 9
Résultats d'analyse de l'eau souterraine lors des essais de pompage (Janvier 2017)

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères d'eau souterraine[1]			Critères d'eau de surface						LDR[8]	Échantillons		
											PP2-24h	PP2-72h	PP1-72H
	RES	SA	EC	CCME[2]	CVAC[3]	CVAA[4]	CPCEO[5]	CPCO[6]	VAFE[7]		2017-02-03	2017-02-05	2017-02-10
Ions Majeurs (mg/L)													
Chlorures (Cl)	860	430	250	120	230	860	250	-	-	0.5	0.7	0.7	0.8
Sulfates (SO4)	-	-	-	-	500	500	500	-	-	0.5	12.9	14.3	7.4
Bicarbonate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	37.1	36.2	49.0
Carbonates	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	<1.5	<1.5	<2.0
Calcium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	9.06	8.95	8.13
Magnésium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	1.77	1.76	1.82
Potassium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	4.40	4.28	2.97
Sodium	-	-	200	-	-	-	200	-	-	0.2	6.40	6.32	9.49
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) (µg/L)													
HP C_{10}-C_{50}	2800	1400	-	-	-	-	-	-	-	100	<100	<100	<100
Métaux (µg/L)													
Aluminium	-	-	100	100	-	750	100	-	1500	10	26	22	<10
Antimoine	1100	550	6	-	-	1100	6	640	2300	1	<1.0	<1.0	<1.0
Argent	0.03	0.015	100	0.1	0.1	0.04	100	11000	0.08	0.2	<0.2	<0.2	<0.1
Arsenic	340	170	10	5	150	340	0.3	21	680	1	3.0	3.0	<1.0
Baryum	108	54	1000	-	38	108	1000	160000	216	2	3.0	3.0	6.0
Béryllium	-	-	-	-	0	0	4	1200	-	1	<1.0	<1.0	0.2
Bore	28000	14000	5000	1500	5000	28000	200	160000	-	40	<40	<40	<40
Cadmium	0.2	0.1	5	0.006	0.05	0.20	5	130	0.4	0.2	<0.2	<0.2	<0.1
Chrome	-	-	50	-	-	-	50	-	-	1	<1.0	<1.0	0.9
Cobalt	370	185	-	-	100	370	-	-	740	0.5	1.1	<0.5	<0.5
Cuivre	1.5	0.75	1000	0.4	2	2	1300	38000	4	1	1.0	<1.0	<1.0
Étain	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	<5.0	<5.0	<5.0
Fer	-	-	-	300	650	-	300	-	6900	70	120	114	197
Lithium	-	-	-	-	440	910	1	58	1800	1	24	24	18
Manganèse	551	275.5	50	-	255	551	50	59000	1481	1	33	34	43
Molybdène	29000	14500	70	73	3200	29000	40	10000	58000	1	112	108	24
Nickel	67	33.5	70	21	7	67	70	4600	134	1	<1.0	<1.0	<1.0
Plomb	5	2.5	10	0.26	0.20	4	10	190	9	0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Sélénium	62	31	10	1	5	300	10	4200	120	1	<1.0	<1.0	1.0
Thallium	-	-	-	1	7	47	0.2	0.5	-	1	<1.0	<1.0	<0.2
Titane	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4.0	4.0	<2.0
Uranium	-	-	20	15	-	-	20	-	-	0.5	1.8	1.1	0.1
Vanadium	-	-	-	-	12	110	220	2200	-	1	2.0	2.0	<0.5
Zinc	17	8.5	5000	30	17	17	7400	26000	-	3	4.0	<3.0	<3.0
Autres composés inorganiques (µg/L)													
Cyanures totaux	-	-		5000	5	22	200	140		5	<5.0	<5.0	<5.0
Fluorure (F)	4000	2000	1500	120	200	4000	1500	-	-	100	460	420	640
Nitrates (N)	290000	145000	-	13000	2900	-	10000	-	-	20	-	-	<20
Nitrites	60	30	1000	60	20	60	1000	-	-	20	-	-	<20
Nitrates+nitrites	-	-	10000	-	-	-	-	-	-	40	<40.00	<40.00	-
Phosphore total	-	-	-	-	20.00	-	-	-	-	20	<20.00	<20.00	40.00
Sulfures totaux	200	100	-	-	-	-	-	-	-	20	<20.00	<20.00	30.00
Paramètres physico-chimiques													
Matières en suspension (MES) (µg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000	<2000	<2000	<2.0
Solides totaux (µg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25000	82000	78000	58000
pH	-	-	-	6,5 à 9,0	6,5 à 9,0	-	6.5 à 8.5	-	-	-	-	-	7.7

NOTES:

[1]: Critères de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) et seuils d'alerte (SA) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016). Les critères ont été ajustés en fonction d'un milieu récepteur ayant une dureté ≤ 10 mg/L

[2] : Recommandations candiennes pour la qualité de l'environnement - eau douce Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[3] : Critères de Protection de la vie aquatique, effet chronique des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[4] : Critères de Protection de la vie aquatique, effet aigü des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[5] : Critères de Prévention de la contamination (Eau et Organismes aquatiques) des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[6] : Critères de Prévention de la contamination (Organismes aquatiques seulement) des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[7] : Critères de Valeur aigüe finale à l'effluent des Critères de la qualité de l'eau de surface au Québec (MDDELCC, 2015).

[8]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (µg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration > SA
100	: Concentration > RES
100	: Concentration > EC
100	: Concentration > à un des paramètres d'eau de surface

TABLEAU 15
Résultats du contrôle de la qualité eau souterraine - 1ère campagne (Avril 2017)

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères[1]		LDR[2]	Échantillons					
				DUP-1	PO-16-10-R	Écart relatif[3]	DUP-2	PO-16-07-R	Écart relatif[3]
	RES	SA		2017-04-14	2017-04-14		2017-04-15	2017-04-15	
Ions majeurs (mg/L)									
Chlorures (Cl)	860	340	0,5	<0,5	<0,5	0%	1,7	1,7	0%
Sulfates (SO4)	-	-	0,5	2,1	2,4	13%	18,2	18,3	1%
Bicarbonate	-	-	0,002	24	24	0%	0,06	0,06	0%
Carbonates	-	-	0,002	<2,0	<2,0	0%	0,011	0,01	10%
Calcium	-	-	0,013	4,36	4,07	7%	12,40	13,10	5%
Magnésium	-	-	0,002	0,71	0,70	2%	0,93	1,00	7%
Potassium	-	-	0,008	1,93	1,86	4%	6,34	6,66	5%
Sodium	-	-	0,003	2,57	2,54	1%	24,9	24,8	0%
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) (µg/L)									
HP C_{10}-C_{50}	2800	1400	100	<100	<100	0%	<100	<100	0%
Métaux (µg/L)									
Aluminium	-	-	1	36	33	9%	213	212	0%
Antimoine	1100	550	0,02	0,03	0,05	50%	0,06	0,06	0%
Argent	0,62	0,31	0	0,04	0,07	54%	<0,005	0,01	67%
Arsenic	340	170	0,03	0,2	0,08	72%	4,6	4,7	3%
Baryum	600	300	0,02	5,4	5,2	4%	8,0	8,1	0%
Béryllium	-	-	0	0,009	<0,005	57%	0,06	0,05	14%
Bismuth	-	-	0	0,05	0,1	81%	0,04	0,05	16%
Bore	28000	14000	3	<3,0	<3,0	0%	9,0	9,0	0%
Cadmium	1,1	0,55	0,01	0,07	0,05	33%	0,07	0,07	0%
Chrome	-	-	0,05	0,8	0,7	12%	46	45	2%
Cobalt	370	185	0,01	0,7	0,7	3%	0,5	0,5	2%
Cuivre	7,3	3,65	0,1	**21**	**21**	1%	**3,7**	**4,0**	8%
Étain	-	-	0,1	<0,1	<0,1	0%	0,3	0,3	0%
Fer	-	-	1	37	34	8%	666	179	115%
Lithium	-	-	0,03	1,9	1,8	3%	17	17	0%
Manganèse	2300	1150	0,01	48	47	2%	49	49	1%
Mercure	0	0	0,01	<0,01	<0,01	0%	<0,01	<0,01	0%
Molybdène	29000	14500	0,01	-	418	-	125	133	6%
Nickel	260	130	0,03	19	18	1%	1,1	1,1	3%
Plomb	34	17	0	<0,003	<0,003	0%	0,5	0,6	26%
Sélénium	62	31	0,4	<0,4	<0,4	0%	0,7	0,8	13%
Strontium	-	-	0,03	19	19	2%	154	155	1%
Thallium	-	-	0,01	0,01	0,02	67%	0,02	0,02	0%
Thorium	-	-	0,5	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%
Titane	-	-	0,4	2,3	2,2	4%	3,7	3,5	6%
Uranium	320	160	0	0,4	0,4	2%	1,0	1,0	0%
Vanadium	-	-	0,07	0,4	0,5	2%	2,7	2,7	0%
Zinc	17	8,5	0,3	3,5	2,4	37%	1,0	4,1	122%
Autres composés inorganiques (µg/L)									
Cyanures totaux	22	11	5	<5,000	<5,000	0%	<5,000	<5,000	0%
Fluorure (F)	4000	2000	100	-	<500	-	<500	<500	0%
Nitrates (N)	290000	145000	20	<20,00	30,00	40%	<20,00	<20,00	0%
Nitrites	-	-	20	<20,00	<20,00	0%	<20,00	<20,00	0%
Sulfures totaux	-	-	20	<20,00	<20,00	0%	<20,00	<20,00	0%
Paramètres physico-chimiques (µg/L)									
Dureté	-	-	100	13800	13000	6%	34800	36800	6%
Matières en suspension (MES)	-	-	2000	<2000	<2000	0%	<2000	<2000	0%
Solides dissous	-	-	25000	50000	46000	8%	131000	144000	9%

NOTES:
[1]: Critères de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) et seuils d'alerte (SA) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016). Les critères ont été ajustés en fonction d'un milieu récepteur ayant une dureté ≤ 10 mg/L
[2]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (µg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.
[3]: Écart relatif calculé selon l'équation suivante: (|Conc. éch#1 - Conc. éch#2| /Conc. moyenne)* 100.

LÉGENDE:
- : Non défini ou non analysé
100 : Concentration > SA
100 : Concentration > RES

TABLEAU 16
Résultats du contrôle de la qualité eau souterraine - 2nd campagne (Juillet 2017)

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

Paramètres	Critères[1]		LDR[2]	Échantillons							
				BTE	BTR	DUP-1	PO-16-06R	Écart relatif[3]	DUP-2	PO-16-08R	Écart relatif[3]
	RES	SA		2017-07-07	2017-07-07	2017-07-06	2017-07-06		2017-07-07	2017-07-07	
Ions majeurs (mg/L)											
Chlorures (Cl)	860	340	0,5	-	-	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%
Sulfates (SO4)	-	-	0,5	-	-	12,8	13,2	3%	1,78	1,82	2%
Bicarbonate	-	-	1,5	-	-	26,9	25,1	7%	3,5	3,4	3%
Carbonates	-	-	1,5	-	-	4,7	5,8	21%	<1,5	<1,5	0%
Calcium	-	-	0,07	-	<0,07	12,1	13,8	13%	1,36	1,30	5%
Magnésium	-	-	0,1	<0,1	<0,1	0,97	1,07	10%	0,185	0,192	4%
Potassium	-	-	0,1	<0,1	<0,1	3,22	3,46	7%	0,268	0,267	0%
Sodium	-	-	0,002	<0,002	<0,002	2,61	2,96	13%	0,598	0,644	7%
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) (µg/L)											
HP C_{10}-C_{50}	2800	1400	100	<100	<100	166	<100	50%	<100	<100	0%
Métaux (µg/L)											
Aluminium	-	-	1	<1,0	<1,0	16	43	92%	14	14	0%
Antimoine	1100	550	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0%	<1,0	<1,0	0%
Argent	0,62	0,31	0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,1	86%	0,2	0,2	5%
Arsenic	340	170	0,2	<0,2	<0,2	12	11	5%	<0,2	<1,0	133%
Baryum	600	300	1	<1,0	<1,0	4,0	4,0	0%	8,0	9,0	12%
Béryllium	-	-	0,01	<0,007	0,10	<0,007	<0,5	194%	0,01	<0,5	190%
Bore	28000	14000	20	<20	<20	<20	<20	0%	<20	<20	0%
Cadmium	1,1	0,55	0.02-0.5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,5	187%	<0,02	<0,5	187%
Chrome	-	-	0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,6	18%	<0,5	<0,5	0%
Cobalt	370	185	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0%	<0,5	<0,5	0%
Cuivre	7,3	3,65	0,5	<0,5	<0,5	0,7	0,8	13%	2,3	2,4	4%
Étain	-	-	1.0-5.0	<1,0	<1,0	<1,0	<5,0	133%	<1,0	<5,0	133%
Fer	-	-	60	<60	<60	<60	<60	0%	<60	<60	0%
Lithium	-	-	1	<1,0	<1,0	4,0	5,0	22%	<1,0	<1,0	0%
Manganèse	2300	1150	0,4	<0,4	<0,4	1,2	2,0	50%	4,8	5,0	4%
Molybdène	29000	14500	0,5	<0,5	<0,5	8,2	9,6	16%	0,7	0,6	15%
Nickel	260	130	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0%	1,0	1,0	0%
Plomb	34	17	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0%	<0,1	<0,1	0%
Sélénium	62	31	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	0%	<1,0	<1,0	0%
Strontium	-	-	2	<2,0	<2,0	128	129	1%	7,0	8,0	13%
Titane	-	-	3	<3,0	<3,0	<3,0	4,0	29%	<3,0	<3,0	0%
Uranium	320	160	0,5	<0,5	<0,5	1,7	1,7	0%	<0,5	<0,5	0%
Vanadium	-	-	1	<1,0	<1,0	12	11	9%	<1,0	<1,0	0%
Zinc	17	8,5	3	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	0%	<3,0	<3,0	0%
Autres composés inorganiques (µg/L)											
Cyanures totaux	22	11	5	-	-	<5,0	<5,0	0%	<5,0	<5,0	0%
Fluorure (F)	4000	2000	100	-	-	<100	<100	0%	<100	<100	0%
Nitrates+nitrites	-	-	40	-	-	<40	<40	0%	<40	<40	0%
Sulfures totaux	-	-	20	-	-	63	81	25%	<20	<20	0%
Paramètres physico-chimiques (µg/L)											
Matières en suspension (MES)	-	-	2000	-	-	238000	256000	7%	3000	4000	29%
Solides dissous	-	-	10000	-	-	78000	74000	5%	30000	14000	73%
Solides totaux	-	-	25000	-	-	246000	206000	18%	58000	<25000	80%

NOTES:
[1]: Critères de « Résurgence dans les eaux de surface » (RES) et seuils d'alerte (SA) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016). Les critères ont été ajustés en fonction d'un milieu récepteur ayant une dureté ≤ 10 mg/L
[2]: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses (µg/L), sauf si indiqué différemment dans les résultats.
[3]: Écart relatif calculé selon l'équation suivante: (|Conc. éch#1 - Conc. éch#2| /Conc. moyenne)* 100.

LÉGENDE:
- : Non défini ou non analysé
100 : Concentration > SA
100 : Concentration > RES

Le rapport exprimé en meq/L doit être inférieur à 0,25. La concentration de sodium est généralement plus élevée que celle de potassium. Cette différence s'explique par le fait que le potassium est plus facilement absorbé par les plantes et les minéraux argileux et que le sodium provient régulièrement de réaction chimique en plus de ce qui est présent naturellement dans les roches. Vingt et un (21) échantillons (PP2 24 h et 72 h, PO-16-13R, PO-16-12R, PO-16-10R, PO-16-06S, PO-16-06R, PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-04R, PO-16-02R, PO-16-01R, PO-16-14R lors de la première campagne et PO-16-12R, PO-16-10S, PO-16-06S, PO-16-06R,PO-16-05S, PO-16-05R, PO-16-02R, PO-16-01R lors de la seconde campagne) présentent un ratio supérieur à 0,25. Dans tous les cas cela s'explique par une augmentation de la teneur en potassium et une diminution de la teneur en sodium.

MAGNÉSIUM/CALCIUM

Le second ratio calculé correspond à un ratio entre le magnésium et le calcium :

$$\frac{Mg^{2+}}{(Ca^{2+} + Mg^{2+})}$$

Le rapport exprimé en meq/L doit être inférieur à 0,67. La concentration en calcium est généralement supérieure à celle en magnésium, car les minéraux les plus solubles sont les carbonates sédimentaires tels que la calcite, la dolomite et le gypse, qui contiennent du calcium. Tous les échantillons présentent un rapport inférieur à 0,67.

CALCIUM/SULFATES

Le troisième ratio calculé correspond à un ratio entre le calcium et les sulfates.

$$\frac{Ca^{2+}}{(Ca^{2+} + {SO_4}^{2-})}$$

Le rapport exprimé meq/L doit être supérieur à 1. L'ensemble des échantillons présente un rapport supérieur à 1.

SODIUM/CHLORURES

Le dernier ratio calculé correspond à un ratio entre le sodium et les chlorures.

$$\frac{Na^{+}}{(Na^{+} + Cl^{-})}$$

La concentration en sodium est généralement plus élevée que celle en chlorures. Le rapport exprimé en meq/L doit être supérieur à 1. Tous les échantillons présentent un ratio supérieur à 1.

6.3 ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse statistique a été réalisée à partir des résultats analytiques présentés à l'annexe 3. Les paramètres suivants ont toutefois été exclus de l'analyse en raison de la proportion importante (> 50 %) d'échantillons inférieurs à la LDR : mercure, thallium.

Les résultats de l'analyse statistique sont présentés au tableau 17, tandis que les détails de l'analyse sont présentés à l'annexe 6.

TABLEAU 17 (1 sur 3)
Résultats de l'analyse statistique pour l'eau souterraine

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

	Calcium (µg/l)		Magnésium (µg/l)		Potassium (µg/l)		Sodium (µg/l)		Bicarbonates (µg/l)		Carbonates (µg/l)	
	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc
Nombre de données (n)	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28
Nombre de concentrations < LDR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	24
Statistiques descriptives												
- Minimum	1 120	1 300	217	130	154	267	903	644	4 300	3 400		<1500
- 1er quartile	1 890	3 053	340,00	553,80	486,00	513,50	1 610	1 313	7 300	11 275		-
- 2e quartile (médiane)	3 040	6 115	490	721	592	1 110	2 120	2 305	18 900,0	24 700,0		-
- 3e quartile	5 680	8 728	655,00	1 293,00	1 370	2 380	3 170	3 625	21 200	30 850		-
- Maximum	2 999	29 000	1 770	2 160	1 740	10 900	7 430	24 800	43 900	60 700		50 500
- Moyenne KM	4 202	7 573	619,2	880,9	874,5	2 062,0	2 913,0	3 717,0	17 715,0	23 879,0		4 921,00
- Écart-type KM	2 999	6 163	444,9	508,5	533,1	2 375,0	2 052,0	4 802,0	12 468,0	15 848,0		10 864,00
Distribution	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale		
- Statistique du test Shapiro-Wilk (SW)	0,957	0,969	0,957	0,953	0,922	0,954	0,921	0,932	0,942	0,962		
- Valeur critique du test SW	0,866	0,924	0,866	0,924	0,866	0,924	0,866	0,924	0,866	0,924		
- Moyenne	8,12	8,65	6,24	6,59	6,56	7,11	7,78	7,81	9,54	9,85		
- Écart-type	0,70	0,77	0,60	0,68	0,73	1,04	0,62	0,82	0,75	0,73		
Valeur Moy + 1 écart-type (84% des valeurs)	6747,99	12320,26	941,05	1436,55	1462,64	3477,26	4478,31	5625,13	29377,96	39300,79		
Valeur Moy + 2 écart-type (97,5% des valeurs)	13575,20	26608,87	1719,86	2835,57	3022,98	9857,62	8349,86	12797,43	62006,84	81633,91		
Critère RES	-		-		-		-		-		-	
Seuil d'alerte (SA)	-		-		-		-		-		-	

	Chlorures (µg/l)		Sulfates (µg/l)		Aluminium (µg/l)		Antimoine (µg/l)		Argent (µg/l)		Arsenic (µg/l)	
	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc
Nombre de données (n)	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28
Nombre de concentrations < LDR	9	26	2	0	1	2	7	17	12	17	2	8
Statistiques descriptives												
- Minimum	<500	<500	<500	1 500,00	<10	<10	<1	<0.02	<0.005	<0.005	<1	<0.03
- 1er quartile	-	-	-	1 907,00	-	-	-	-	-	-	-	-
- 2e quartile (médiane)	-	-	-	3 265,00	-	-	-	-	-	-	-	-
- 3e quartile	-	-	-	7 815,00	-	-	-	-	-	-	-	-
- Maximum	1 000,00	1 700,00	11 100,00	18 300,00	1 090	212	0,08	0,17	0,05	0,50	3,46	11,0
- Moyenne KM	572,30	564,3	3 237,00	5 684,00	259,80	42,57	0,04	0,07		**0,06**	1,54	2,56
- Écart-type KM	141,70	245,3	2 785,00	4 979,00	349,80	51,47	0,02	0,05		0,10	1,07	3,54
Distribution			Log-Normale		Log-Normale	Log-Normale					Log-Normale	Log-Normale
- Statistique du test Shapiro-Wilk (SW)			0,953		0,940	0,958					0,902	0,897
- Valeur critique du test SW			0,850		0,859	0,920					0,850	0,905
- Moyenne			7,775		4,55	3,19					1,54	-0,52
- Écart-type			0,837		1,62	1,08					0,18	2,02
Valeur Moy + 1 écart-type (84% des valeurs)			5497,23	-	481,55	70,95	-	-	-	-	5,57	4,48
Valeur Moy + 2 écart-type (97,5% des valeurs)			12695,46	-	2440,60	208,30	-	-	-	-	6,67	33,72
Critère RES	860000						1100		0,03		340	
Seuil d'alerte (SA)	430000						550		0,015		170	

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration > SA
100	: Concentration > RES

TABLEAU 17 (2 sur 3)
Résultats de l'analyse statistique pour l'eau souterraine

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

	Baryum (µg/l)		Bérylium (µg/l)		Bismuth (µg/l)		Bore (µg/l)		Cadmium (µg/l)		Chrome (µg/l)	
	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc
Nombre de données (n)	13	28	13	28	6	14	13	28	13	28	13	28
Nombre de concentrations < LDR	1	0	8	18	2	1	9	21	9	21	2	10
Statistiques descriptives												
- Minimum	<1	1	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004	<3	<3	<0.01	<0.01	<0.5	<0.5
- 1er quartile	-	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 2e quartile (médiane)	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 3e quartile	-	9,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Maximum	27	38	0,09	0,14	0,04	0,52	4	22	0,05	0,07	8,93	45
- Moyenne KM	10,73	8,0	0,035	0,030	0,016	0,04	3,2	5,8	0,02	0,025	1,90	2,46
- Écart-type KM	8,01	8,7	0,037	0,037	0,015	0,11	0,37	4,6	0,01	0,019	2,20	8,21
Distribution	Log-Normale	Log-Normale			Log-Normale	Log-Normale					Log-Normale	
- Statistique du test Shapiro-Wilk (SW)	0,869	0,975			0,920	0,939					0,938	
- Valeur critique du test SW	0,859	0,924			0,748	0,866					0,850	
- Moyenne	1,89	1,69			-4,94	-3,23					0,21	
- Écart-type	1,20	0,88			1,53	1,34					0,93	
Valeur Moy + 1 écart-type (84% des valeurs)	22,00	13,00	-	-	0,03	0,15	-	-	-	-	3,11	-
Valeur Moy + 2 écart-type (97,5% des valeurs)	72,82	31,31	-	-	0,15	0,579	-	-	-	-	7,90	-
Critère RES	108		-		-		28000		0,2		-	
Seuil d'alerte (SA)	54		-		-		14000		0,1		-	

	Cobalt (µg/l)		Cuivre (µg/l)		Etain (µg/l)		Fer (µg/l)		Lithium (µg/l)		Manganèse (µg/l)	
	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc
Nombre de données (n)	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28
Nombre de concentrations < LDR	1	10	0	0	8	19	0	10	2	3	0	0
Statistiques descriptives												
- Minimum	<0.5	<0.5	1,00	0,50	<0.1	<0.1	60,000	<60	<1	<1	4	0,01
- 1er quartile	-	-	1,30	1,08	-	-	125	-	-	-	32	4
- 2e quartile (médiane)	-	-	1,80	2,35	-	-	328,0	-	-	-	107,0	14,6
- 3e quartile	-	-	2,50	3,78	-	-	1 850,00	-	-	-	154,00	57,18
- Maximum	4,00	2,80	45,10	20,50	0,2	0,4	9 970,00	2 930,00	7,25	17,30	293	215
- Moyenne KM	1,153	0,542	**6,23**	**3,59**	0,13	0,19	1 802,00	279,80	2,09	5,04	101,90	39,94
- Écart-type KM	1,204	0,649	12,33	4,14	0,05	0,09	2 854,00	613,20	2,07	4,62	85,52	51,71
Distribution	Log-Normale	Log-Normale		Log-Normale			Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale
- Statistique du test Shapiro-Wilk (SW)	0,895	0,892		0,975			0,928	0,942	0,978	0,938	0,901	0,876
- Valeur critique du test SW	0,859	0,897		0,924			0,866	0,897	0,850	0,918	0,866	0,924
- Moyenne	-0,50	-1,61	0,95	0,84			6,25	4,12	0,21	1,15	4,07	2,56
- Écart-type	1,36	1,60	1,12	0,92			1,76	1,76	1,09	1,07	1,33	2,03
Valeur Moy + 1 écart-type (84% des valeurs)	2,36	0,99	7,92	5,84	-	-	3026,01	359,24	3,70	9,20	222,07	97,91
Valeur Moy + 2 écart-type (97,5% des valeurs)	9,13		24,39	14,66	-	-	17623,70	2088,08	11,05	26,74	840,50	741,74
Critère RES	370		1,50		-		-		-		551	
Seuil d'alerte (SA)	185		0,75		-		-		-		275,5	

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration > SA
100	: Concentration > RES

TABLEAU 17 (3 sur 3)
Résultats de l'analyse statistique pour l'eau souterraine

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

	Molybdène (µg/l)		Nickel (µg/l)		Plomb (µg/l)		Sélénium (µg/l)		Strontium (µg/l)		Thalium (µg/l)	
	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc
Nombre de données (n)	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28	6	14
Nombre de concentrations < LDR	1	0	2	9	3	15	12	24	0	0	2	7
Statistiques descriptives												
- Minimum	<0.5	1	<1	<0.03	<0.1	<0.003	<0.4	<0.4	9	8	<0.01	<0.01
- 1er quartile	-	5	-	-	-	-	-	-	13	15	-	-
- 2e quartile (médiane)	-	13	-	-	-	-	-	-	16,9	27,9	-	-
- 3e quartile	-	22	-	-	-	-	-	-	20	47	-	-
- Maximum	7	418	41	18	1,21	3,6	0,5	0,9	60	494	0,01	0,02
- Moyenne KM	2,01	40,92	5,4	2,2	0,29	0,2		0,47	21,8	58,4	-	0,013
- Écart-type KM	1,75	88,83	10,9	3,6	0,4	0,7		0,16	15,7	94,5	-	0,005
Distribution	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale		Log-Normale	Log-Normale			Log-Normale	Log-Normale		
- Statistique du test Shapiro-Wilk (SW)	0,951	0,961	0,904		0,874	0,929			0,873	0,917		
- Valeur critique du test SW	0,859	0,924	0,850		0,842	0,866			0,866	0,924		
- Moyenne	0,29	2,47	0,46		-1,89	-3,82			2,91	3,49		
- Écart-type	0,97	1,58	1,48		1,13	2,29			0,56	0,96		
Valeur Moy + 1 écart-type (84% des valeurs)	3,53	57,34	6,94	-	0,46	0,22	-	-	32,14	85,80	-	-
Valeur Moy + 2 écart-type (97,5% des valeurs)	9,31	277,00	30,54	-	1,43	2,13	-	-	56,20	224,98	-	-
Critère RES	29000		67,0		5,0		62		-		-	
Seuil d'alerte (SA)	14500		33,5		2,5		31		-		-	

	Titane (µg/l)		Uranium (µg/l)		Vanadium (µg/l)		Zinc (µg/l)		Fluorures (µg/l)		Sulfures totaux (µg/l)	
	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc	Dépots meubles	Roc
Nombre de données (n)	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28	13	28
Nombre de concentrations < LDR	3	12	7	7	4	7	1	5	13	22	6	19
Statistiques descriptives												
- Minimum	<3	<0.3	<0.5	<0.5	<1	<1	<3	<0.3		<100	<20	<20
- 1er quartile	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
- 2e quartile (médiane)	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
- 3e quartile	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
- Maximum	37,90	7,50	0,53	7,56	4,58	205	52,70	28,00		803,00	229	149
- Moyenne KM	7,285	1,846	0,13	1,25	1,71	9,11	**10,52**	5,27		160,40	55,54	28,93
- Écart-type KM	11,060	1,655	0,13	1,73	1,41	37,78	13,43	6,15		157,80	60,11	26,32
Distribution	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale	Log-Normale						Log-Normale	Log-Normale
- Statistique du test Shapiro-Wilk (SW)	0,929	0,940	0,874	0,942	0,926						0,977	0,844
- Valeur critique du test SW	0,842	0,887	0,788	0,908	0,829						0,803	0,829
- Moyenne	1,02	0,19	-2,29	-0,51	0,19						2,99	1,85
- Écart-type	1,43	0,94	0,73	1,26	0,87						1,52	1,54
Valeur Moy + 1 écart-type (84% des valeurs)	11,59	3,10	0,21	2,13	2,87	-	-	-	-	-	90,83	29,55
Valeur Moy + 2 écart-type (97,5% des valeurs)	48,57	7,93	0,43	7,53	6,82	-	-	-	-	-	416,96	137,41
Critère RES	-		320		-		17		4000		-	
Seuil d'alerte (SA)	-		160		-		8,5		2000		-	

LÉGENDE:

-	: Non défini ou non analysé
100	: Concentration > SA
100	: Concentration > RES

6.4 ÉVALUATION DES TENEURS DE FOND

Les paramètres pour lesquels une teneur de fond a été évaluée sont l'aluminium, le cuivre, le fer et le sodium. Le cuivre présente des dépassements du critère SA ou RES et plus de 50 % des échantillons sont supérieurs à la LDR. Les trois autres critères ne présentent pas de critères RES ou SA, mais le résultat permet d'obtenir une estimation des teneurs naturelles avant le début des travaux.

L'évaluation de la normalité des distributions selon la méthode Shapiro-Wilk a permis d'identifier que l'ensemble des paramètres ci-dessus suivait une distribution log-normale.

6.5 DÉPASSEMENTS ANTICIPÉS

Pour les paramètres présentant une distribution normale ou transformée normale, l'intervalle de confiance à l'intérieur duquel 95 % des données devraient se situer a été évalué afin de déterminer la plage de valeurs attendues lors des suivis ultérieurs. Ces concentrations se situeraient dans l'intervalle $\mu \pm 2\sigma$ (μ : moyenne et σ : écart-type). Les limites supérieures des intervalles de probabilité ($\mu+\sigma$ et $\mu+2\sigma$), représentant respectivement 84 % et 97,5 % des valeurs attendues, sont présentées au tableau 17. Ces valeurs montrent notamment que malgré l'établissement des teneurs de fond à des concentrations inférieures, plusieurs des concentrations mesurées sont supérieures. Ainsi, il est possible que des dépassements soient observés lors des suivis futurs sans que cela ne soit nécessairement lié aux activités du futur complexe.

Toutefois, l'observation récurrente dans le futur de résultats ayant des concentrations supérieures aux teneurs de fond ou à la limite représentant 97,5 % des valeurs attendues pourrait indiquer une problématique et nécessiter des investigations additionnelles. Ces investigations pourraient inclure un suivi plus serré (augmentation de la fréquence d'échantillonnage) et une recherche de la source des dépassements afin de mettre en place des mesures correctives, le cas échéant.

Selon les analyses effectuées, les paramètres suivants pourraient excéder les critères RES ou SA dans certains puits, à l'occasion, sans que cela ne soit lié aux activités du futur complexe : Ag et Cu.

Les plages de concentrations observées et attendues pour les autres paramètres se retrouvent sous les critères RES et SA

6.6 NOUVEAUX CRITÈRES

De nouveaux seuils d'alerte et critères RES ont été suggérés à partir des teneurs de fond évaluées. L'établissement de ces nouveaux critères varie d'un paramètre à l'autre, selon que la teneur de fond évaluée est supérieure ou inférieure au critère RES.

Lorsque la teneur de fond était supérieure au critère RES existant, le nouveau critère a été établi comme étant égal à la teneur de fond et le nouveau seuil d'alerte comme étant égal à la moitié de la teneur de fond.

Lorsque la teneur de fond était inférieure au critère RES, le critère RES a été conservé et le seuil d'alerte a été fixé à la valeur la plus élevée entre 50 % du critère RES et 120 % de la teneur de fond évaluée.

Les nouveaux critères et seuils d'alerte sont présentés au tableau 18.

TABLEAU 18
Calcul des teneurs de fond naturelles dans l'eau souterraine

Caractérisation de l'eau et des sols
Projet Rose, Baie James (Québec)
N/Réf : 111-17853-01

	Aluminium (µg/l)		Cuivre (µg/l)		Fer (µg/l)		Sodium (µg/l)	
	Dépôts meubles	**Roc**	**Dépôts meubles**	**Roc**	**Dépôts meubles**	**Roc**	**Dépôts meubles**	**Roc**
Calcul de la teneur de fond								
- Moyenne des données lognormales	4,55	3,19	0,95	0,84	6,25	4,12	7,78	7,81
- Écart-type des données lognormales	1,62	1,08	1,12	0,92	1,76	1,76	0,62	0,82
- τ (P;n;α)	0,772	0,92	0,772	0,920	0,772	0,920	0,772	0,920
Teneur de fond calculé	332,6	64,9	6,1	5,4	2 024,9	312,1	3 885,3	5 267,1
120 % teneur de fond	-	-	7,4	6,5	-	-	-	
Critère RES	-		1,50		-		-	
Seuil d'alerte initial (50 % RES)	-		0,75		-		-	
Nouveau seuil d'alerte	-	-	6,1	5,4	-		-	
Nouveau critère	-	-	3,05	2,70	-		-	

7 CONCLUSIONS

CEC projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés, qui comprend 473 titres miniers actifs répartis sur 246,5 km^2 sur le territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. La capacité de production visée du Projet est de 4 600 t de minerai par jour.

Dans le cadre de ce projet, WSP a été mandatée par CEC afin de réaliser une étude de référence des eaux souterraines et des sols en vue de l'implantation du complexe minier.

Les TDFN des sols ont donc été établies à partir de 35 échantillons de sol prélevés manuellement dans des tranchées d'exploration et lors des forages répartis sur le site à l'étude. La méthodologie pour l'évaluation des TDNF est basée sur les principaux guides et références proposés par le MDDELCC (MDDEFP, 2012; MDDELCC, 2016b) et la EPA (2009; 2015). Les TDFN ont été calculées pour tous les paramètres dont au moins la moitié des résultats étaient supérieurs à la limite de détection rapportée par le laboratoire (LDR), soit l'aluminium, le chrome, le lithium, le nickel, le manganèse et le potassium. Pour tous ces paramètres à l'exception du manganèse, la TDFN des sols a été établie à partir des résultats d'une analyse statistique réalisée à l'aide du logiciel ProUCL de l'EPA permettant d'évaluer la normalité des distributions de concentrations tout en tenant compte des valeurs inférieures à la LDR. Pour le manganèse, la teneur de fond a été établie à partir d'une loi binomiale.

Les TDFN des sols ainsi déterminées sont présentées aux tableaux 6 et 7. Pour tous les paramètres, la TDFN calculée est inférieure aux critères génériques « A » du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC (2016a).

Le suivi de la qualité de l'eau a permis de déterminer que l'eau du secteur est bicarbonatée calcique et magnésienne. La dureté du milieu récepteur étant faible (moins de 10 mg/l), les critères de RES ou SA pour certains métaux sont très restrictifs. Des dépassements sont donc notés dans 41 des 45 échantillons d'eau souterraine pour l'un ou l'autre des métaux suivants : Ag, Cu, Mn, Ni, Pb et Zn. Les résultats pour tous les autres métaux sont inférieurs aux critères de RES ou SA. À la suite de ces analyses, les teneurs de fond naturelles de l'eau souterraine ont été évaluées à partir des échantillons d'eau souterraine prélevés. La teneur de fond calculée pour le cuivre est supérieure au critère RES.

Malgré l'établissement des teneurs de fond, la distribution statistique des données montrent que les concentrations en argent et en cuivre dans l'eau souterraine pourraient excédées les critères RES de manière occasionnelle lors des futures campagnes d'échantillonnage sans que ces dépassements ne soient nécessairement attribuables aux nouvelles activités du futur complexe.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

— CEAEQ. 2008. Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale : généralité (cahier 1). Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 58 p.

— CEAEQ. 2012. « Cahier 3 : échantillonnage des eaux souterraines ». *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 60 p. et annexes.

— CEAEQ. 2010. « Cahier 5 : échantillonnage des sols ». *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 59 p.

— DEVLIN, J.F. 2015. HydrogeoSieveXL: an Excel-based tool to estimate hydraulic conductivity from grain-size analysis. Hydrogeology Journal, 23(4), p. 837-844.

— DEVLIN, J.F. 2016. *HydrogeoSieveXL 2.1*. Department of Geology, University of Kansas.

— EPA. 2009. *Statistical Analysis of Groundwater Monitoring Data at RCRA Facilities – Unified Guidance*. March 2009. United States Environmental Protection Agency, 530/R-09-007.

— EPA. 2015. *ProUCL Version 5.1.002 Technical Guide – Statistical Software for Environmental Applications for Data Sets with and without Nondetect Observations*. United States Environmental Protection Agency.

— LI, T. ET J.P. DUCRUC, 1999. *Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. Ministère de l'Environnement. 90 p.

— MDDEFP. 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Québec. 508 p. et annexes.

— MEF. 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec. 12 p.

— MDDELCC. 2015e. *Critères de la qualité de l'eau de surface.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 508 p. et annexes. Consulté en ligne au http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

— MDDELCC. 1998 et révisions. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec. 124 p.

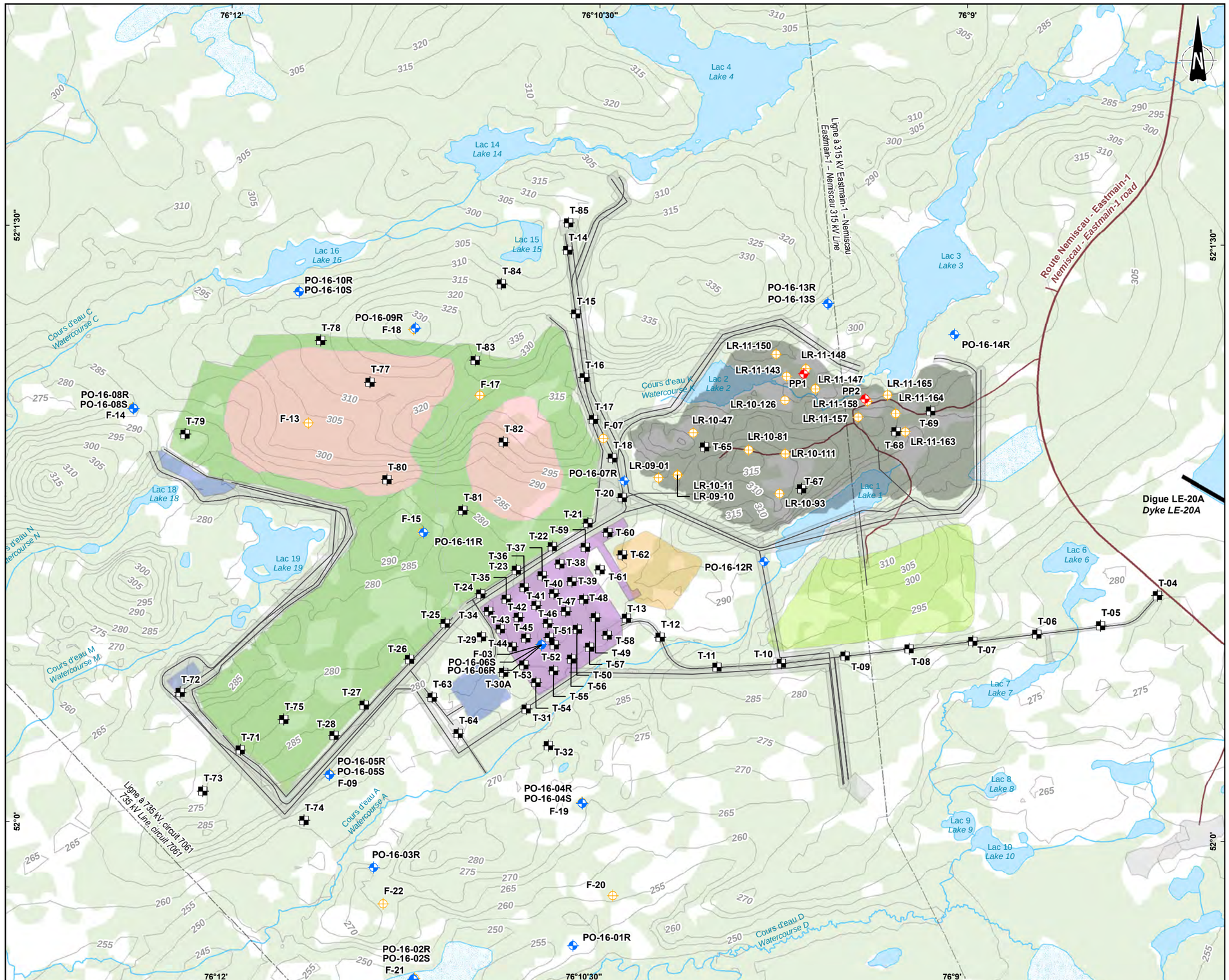
— MENV. 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Ministère de l'Environnement, Québec. 92 p.

— MOUKHSIL ET AL., 2003. *Synthèse géologique et métallogénique de la ceinture de roches vertes de la Moyenne et Basse-Eastmain (Baie-James)*. Ministère des Ressources naturelles, de la faune et des parcs, Québec; ET 2002-06, 55 pages, 1 plan.

— WSP 2017a. Rose Lithium – Tantalum Mining Project | Geotechnical Investigation, Territory of the Regional Government of Eeyou Istchee James Bay. Report produced for Critical Elements Corporation Project No.: 111-17853-01. 15 pages and appendices.

— WSP, 2017b. *Projet minier Rose Lithium - Tantale. Qualité de l'eau de surface et des sédiments.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 29 p. et annexes.

CARTES



Sondage / *Survey*

PO-16-13R — Puits d'observation / *Observation well*

PP1 — Puits de pompage / *Pumping well*

T-67 — Tranchée / *Pit test*

LR-11-165 — Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*

Composante du projet / *Project component*

- Bassin / *Collection basin*
- Fosse / *Pit*
- Halde de minerai / *Ore stockpile*
- Halde de mort-terrain / *Overburden stockpile*
- Halde de résidus secs / *Dry tailings stockpile*
- Halde à stériles / *Wasterock stockpile*
- Secteur industriel / *Industrial area*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Évaluation de l'état de référence - Eau souterraine et sols / *Baseline assessment of groundwater and soils*

Carte 1 / *Map 1*

Localisation de la zone d'étude / *Study area location*

0 180 360 540 m

UTM, fuseau 18, NAD83

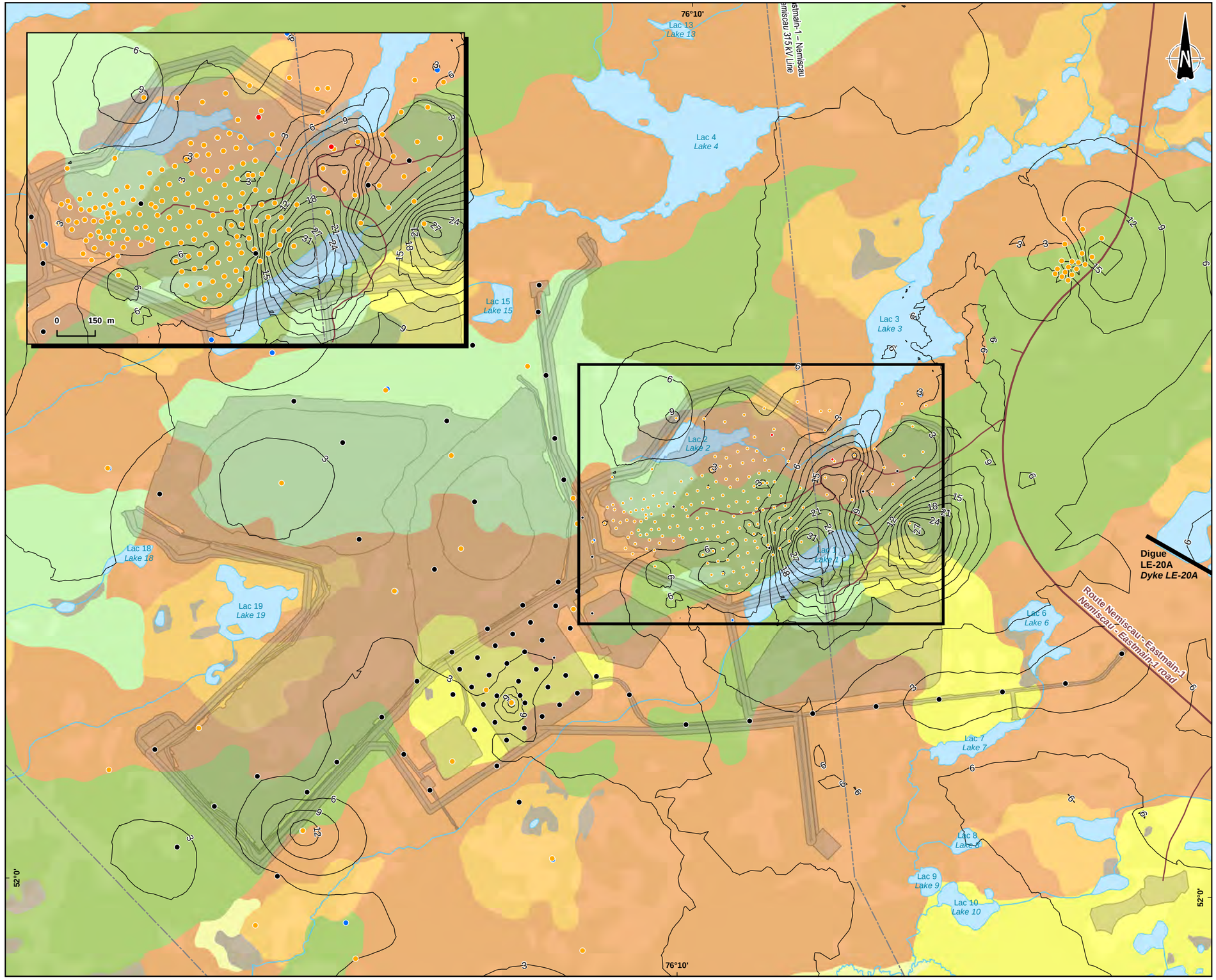
Équidistance des courbes / *Contour interval* : 5 m

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_ch_c01_hg_locZoneEtude_wspb_171102.mxd

wsp



Hydrogéologie / *Hydrogeology*

- Puits d'observation / *Observation well*
- Puits de pompage / *Pumping well*
- Tranchée / *Pit test*
- Forage d'exploration / condamnation / *Drill hole*
- Épaisseur de dépôts meubles (équidistance 3 m) / *Overburden thickness (contour interval 3 m)*

Dépôt de surface /*Overburden*

- Tourbe mince / *Thin peat*
- Sable / *Sand*
- Sable - sable et gravier / *Sand - sand and gravel*
- Sable et gravier / *Sand and gravel*
- Blocs - sable et gravier / *Boulder - sand and gravel*
- Blocs - sable et gravier (< 1 m) / *Boulder - sand and gravel*
- Till / *Till*
- Till (< 1 m) / *Till (< 1 m)*

Composante du projet / *Project component*

- Infrastructure minière projetée / *Proposed mining infrastructure*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Digue / *Dyke*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Chemin d'accès / *Access road*
- Route principale / *Main road*

CriticalElements

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*

Évaluation de l'état de référence - Eau souterraine et sols / *Baseline assessment of groundwater and soils*

Carte 2 / *Map 2*

Dépôts meubles / *Overburden*

0 180 360 540 m

UTM, fuseau 18, NAD83

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

A		2017-11-02	RAPPORT PRÉLIMINAIRE / *DRAFT*
EM.	REV.	DATE	DESCRIPTION

Préparé par / Preparation :	*S. Bottier*
Dessiné par / Drawing :	*V. Venne*
Approuvé par / Approval:	*D. Lemaire*
Fichier / Fille:	Rose_ch_c02_hg_epaisseurDepotSurface_wspb_171102.mxd

wsp

ANNEXE

1 REPORTAGE PHOTO

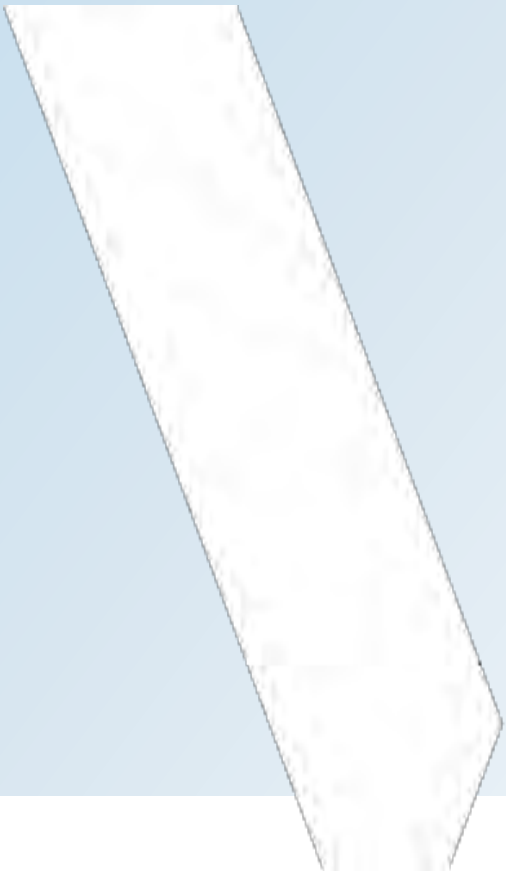


Photo 1 Réalisation d'une tranchée; 11 décembre 2016.

Photo 2 Tranchée T-27; 11 décembre 2016.

Photo 3 Réalisation du forage PO-16-10R ; 11 avril 2017.

Photo 4 Développement de PO-16-14R; 16 avril 2017.

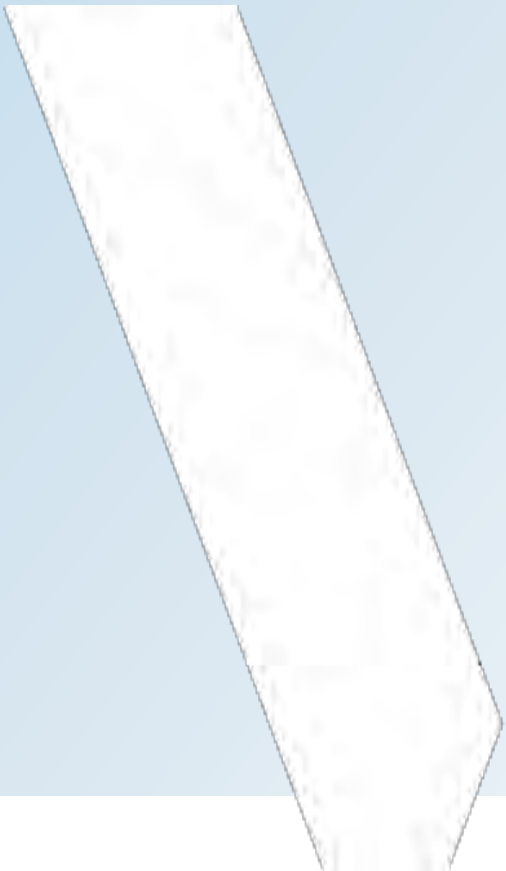
Photo 5 Prélèvement d'échantillon de sol dans PO-16-07; 12 avril 2017.

Photo 6 Roc dans PO-16-10R; 11 avril 2017.

Photo 7 Échantillonnage de PO-16-13R; 06 juillet 2017.

ANNEXE

2 RAPPORTS DE FORAGE



Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-01R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **419274.3**
Y: **5761155.0**
Z: **252.550**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-23**

Profondeur du sondage : **20.27**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 5.03
Date: 2017-07-05 Prof.: 4.50

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		252.55	Niveau							
		0.00	Neige.							
		252.45	Terre végétale, brune.		CF-1		H	54	4	1-3-1-0
		0.10								
		251.94								
		0.61	Sable, traces de silt et de gravier, brun, compact.		CF-2		H	29	10	6-5-5-1
1		251.33								
	5	1.22	Amphibolite, gris-verdâtre, schistosité bien definie avec un angle de 70-80° par rapport à l'axe, de mauvaise qualité.		CR-3				40	
2		250.33								
		2.22	Devenant de moyenne qualité.							
			Joint à 2.4m.		CR-4				70	
3	10	249.33								
		3.22	Devenant d'excellente qualité.							
					CR-5				100	
4										
			Joint à 4.3m.							
	15				CR-6				100	
5										
			Joint à 5.2m. Présence d'eau.							
					CR-7				90	
6	20									

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-01R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
					CR-8				100			
7												
	25				CR-9				100			
8												
					CR-10				100			
9												
	30											
			Joint à 9.75m. Présence d'eau.		CR-11				95			
10												
	35				CR-12				100			
11												
		241.33										
		11.22	Devenant de bonne qualité.									
					CR-13				85			
12												
	40	240.33										
		12.22	Devenant d'excellent qualité.									
					CR-14				95			
13												
	45				CR-15				100			
14												
					CR-16				100			
15												
	50	237.33										
		15.22	Devenant de moyenne à bonne qualité.									
					CR-17				70			
16												
					CR-18				85			
	55											
17												
					CR-19				65			
18												
		234.33										

STRATIGRAPHIE | **ÉCHANTILLONS**

GRAPHIQUE

- ▲N (pen. standard)
- △Nc (pen. dynamique)
- ●Cu (laboratoire)
- ▽Cur (laboratoire)
- ×Cu (chantier)
- +Cur (chantier)

W_p w W_l

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-01R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
			Devenant d'excellente qualité.		CR-20				100				
19													
	65				CR-21				100				
20		232.28											
		20.27	Fin du forage.										
21													
	70												
22													
	75												
23													
24													
	80												
25													
26	85												
27													
	90												
28													
29	95												

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-02R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage :

Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW**

Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois**

Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)

X: **418530.6**

Y: **5760999.1**

Z: **250.450**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-21**

Profondeur du sondage : **13.70**

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF	Cuillère fendue
CR	Échantillon par forage au diamant
EM	Manuel
TA	Tarière
TE	Tube d'échantillonnage
TM	Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE

"traces"	1-10%
"un peu"	10-20%
adjectif (...eux)	20-35%
"et"	35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU

Date: 2017-07-05 Prof.: 0.54

Date: 2017-07-05 Prof.: 1.82

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON

- Remanié
- Intact (tube à paroi mince)
- Perdu
- Forage au diamant

SYMBOLES

N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		250.45	Niveau									
		0.00	Neige et glace.									
		250.15										
		0.30	Tourbe fibreuse, très lâche.		CF-1		H	0	7	10-7-0-0		
1					CF-2		H	0	PM	1-0-0-0		
	5				CF-3		H	0	PM	1-0-0-0		
2					CF-4		H	54	PM	1-0-0-0		
					CF-5		H	100	1	1-0-1-0		
3	10											
		247.07										
		3.38	Sable silteux, brun-gris, sec, lâche.		CF-6		H	96	4	2-2-2-2		
		246.79										
		3.66	Silt, un peu d'argile et sable, gris, saturé, très lâche.		CF-7		H	50	PM	1-0-0-0		
4												
	15				CF-8		H	0	PM	0-0-0-0		
5					CF-9		H	50	PM	0-0-0-0		AG Wl = 16% Wp = 13% w = 25.0%
		244.96										
		5.49	Devenant avec traces de gravier.		CF-10		H	42	PM	0-0-0-0		
6	20	244.35										
		6.10	Silt argileux, traces de sable, gris, saturé, très lâche.		CF-11		H	50	PM	0-0-0-0		AG

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

W_p w W_l

20 40 60 80

INSTALLATION

2017-07-05

2017-07-05

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-02R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		243.14			CF-12		H	38	PM	0-0-0-0
7		7.31	Sable et gravier, gris, saturé, très dense.		CF-13		H	17	R	10-50-50 /15cm
		242.98			CR-14					
	25	7.47	Tonalite, gris-blanche, schistosité avec un angle de 75° par rapport à l'axe, d'excellente qualité.							
8					CR-15				90	
9	30				CR-16				90	
		240.83								
		9.62	Devenant de moyenne qualité.							
10					CR-17				70	
	35									
		239.45								
11		11.00	Amphibolite. Roche fortement déformé avec une forte chloritisation, de bonne à d'excellente qualité.		CR-18				85	
12	40				CR-19				100	
13					CR-20				100	
		236.75								
	45	13.70	Fin du forage.							
14										
15	50									
16										
17	55									
18										

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

INSTALLATION

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Wl = 23%
Wp = 19%
w = 28.0%

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-03R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **418344.4**
Y: **5761519.4**
Z: **266.310**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-22**

Profondeur du sondage : **14.90**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 4.26
Date: 2017-07-05 Prof.: 3.10

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		266.31	Niveau							
		0.00	Sable, brun, humide, lâche.		CF-1		H	4	9	5-5-4-5
		265.70								
		0.61	Silt sableux, gris-brun.		CF-2		H	0	R	50 /7.5cm
		265.51								
		0.80	Tonalite, grise-blanche, avec passage d'amphibolite. Schistosité 60°, d'excellente qualité.		CR-3				90	
1	5									
					CR-4				90	
2			Joint à 2.74m.							
3	10				CR-5				100	
4					CR-6				90	
	15		Joint à 4.57m. Présence d'eau.							
5					CR-7				90	
6	20				CR-8				90	

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-03R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
			STRATIGRAPHIE		**ÉCHANTILLONS**					
7	25	258.51			CR-9				100	
		7.80	Devenant de bonne qualité.							
8					CR-10				75	
		257.51								
		8.80	Devenant d'excellente qualité.							
9	30				CR-11				95	
10					CR-12				100	
	35	255.51								
		10.80	Devenant de moyenne qualité.							
11					CR-13				60	
12	40				CR-14				70	
		253.51								
		12.80	Devenant de bonne à excellente qualité.							
13			Joint à 12.86m.		CR-15				85	
	45									
14					CR-16				95	
		251.41								
15	50	14.90	Fin du forage.							
16										
	55									
17										
18										

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

INSTALLATION

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
WI : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-04R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **419318.1**
Y: **5761819.6**
Z: **271.180**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-24**

Profondeur du sondage : **23.27**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Date: 2017-07-05
Prof.: 11.81 Prof.: 0.26

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION
		271.18	Niveau								
		0.00	Neige.								
		270.98 / 0.20 / 270.57	Matière organique (gelé).		CF-1		H	54	9	4-4-5-5	
1	5	0.61 / 269.66	Gravier et sable, brun, saturé (partiellement gelé).		CF-2		H	25	54	20-22-32-19	2017-07-05
2		1.52 / 269.05	Sable moyen, un peu de gravier fin, gris, saturé, compact.		CF-3		H	13	27	10-14-13-14	
		2.13	Sable graveleux, un peu de silt, gris, saturé, compact à très dense.		CF-4		H	46	24	6-13-11-16	
3	10				CF-5		H	13	R	50 /12.5cm	
		267.61									
4		3.57	Amphibolite, gris-foncé à gris-vert, hétérogène, de granulométrie fine à moyenne, fortement déformé et injecté, de bonne à excellente qualité.		CR-6				100		
5	15				CR-7				85		
		265.61 / 5.57	Joint ouvert à 5.5m. Présence d'eau.								
6	20		Devenant de moyenne qualité.		CR-8				60		

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

WSP_modèle de base.sty

Date de production 2017-11-09

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° **PO-16-04R**

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
		6.57	Devenant de bonne à excellente qualité.									
7					CR-9				100			
	25											
8					CR-10				100			
			Joint ouvert à 8.8m.									
9	30				CR-11				80			
10					CR-12				95			
	35											
11			Joint ouvert à 11m.		CR-13				90			
		259.61 11.57	Devenant de moyenne qualité.									
12	40				CR-14				65			
		258.61 12.57	Joint ouvert à 12.5m. Devenant d'excellente qualité.									
13					CR-15				95			
	45											
14					CR-16				90			
15	50				CR-17				100			
16					CR-18				100			
	55											
17					CR-19				100			
			Joint ouvert à 17.4m.									
18					CR-20				100			

2017-07-05

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-04R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
19					CR-21				100			
		251.61										
	65	19.57	Devenant de moyenne qualité.									
20					CR-22				65			
		250.61										
		20.57	Devenant d'excellente qualité.									
21					CR-23				100			
	70											
22					CR-24				95			
	75											
23					CR-25				90			
		247.91										
		23.27	Fin du forage.									
24												
	80											
25												
26	85											
27												
	90											
28												
29	95											

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-05R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **418139.9**
Y: **5761952.1**
Z: **279.430**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-29**

Profondeur du sondage : **28.29**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE

"traces"	1-10%
"un peu"	10-20%
adjectif (...eux)	20-35%
"et"	35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Prof.: 5.2
Date: 2017-07-05 Prof.: 2.49

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		279.43	Niveau									
		0.00	Matière organique.									
		279.30										
		0.13	Sable silteux, un peu de gravier, sec, compacte à dense.		CF-1		H	79	26	1-8-18-24		
1					CF-2		H	46	44	32-22-22-28		
		278.21										
	5	1.22	Sable fin graveleux, un peu de silt, gris, sec, dense.		CF-3		H	71	39	7-19-20-22		
		277.60										
2		1.83	Silt et sable, traces d'argile et gravier, gris, humide, très dense.		CF-4		H	92	38	12-15-23-25	2017-07-05	AG
					CF-5		H	13	R	52-50 /3 cm		
3		276.38										
	10	3.05	Devenant avec présence de cailloux.		CF-6		H	21	96	22-48-48-42		
4					CF-7		H	75	48	20-22-26-30		
	15				CF-8		H	38	37	20-20-17-25	2017-07-05	
5					CF-9		H	67	38	17-19-19-22		
					CF-10		H	50	45	22-26-19-25		
6	20				CF-11		H	79	79	27-32-47-49		

GRAPHIQUE
N (pen. standard)
Nc (pen. dynamique)
Cu (laboratoire)
Cur (laboratoire)
Cu (chantier)
Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-05R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
											▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) w_P w w_L 20 40 60 80		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique WI : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P'c : préconsolidation Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc Dup : éch. duplicata prélevé
7					CF-12		H	67	77	66-50-27-29			
	25				CF-13		H	92	70	18-34-36-39			AG
8					CF-14		H	92	109	35-48-61-47			
					CF-15		H	88	160	48-88-72-53			
9	30				CF-16		H	38	R	40-72 /13 cm			
10					CF-17		H	46	R	83-100 /8 cm			
	35				CF-18		H	63	R	53-90-100 /13 cm			
11					CF-19		H	100	197	71-97-100-97			AG
					CF-20		H	38	R	79-110 /8 cm			
12	40				CF-21		H	100	187	57-77-110-110			
		266.63											
13		12.80	Sable moyen, traces de silt, gris, très dense.		CF-22		H	67	R	65-100 /8 cm			
		266.02											
		13.41	Devenant fin avec un peu de gravier, humide.		CF-23		H	46	R	48-144-150 /5 cm			
	45												
14					CF-24		H	21	R	52 /13 cm			
		264.80											
		14.63	Devenant fin à grossier, un peu de silt, traces de gravier et d'argile.										
15		264.19			CF-25		H	100	R	31-150			AG
	50	15.24	Tonalite, grisâtre, homogène, massive, de granulométrie moyenne. Schistosité à 70-80° par rapport à l'axe. Très forte altération en épidote des zone fracturées, de bonne à excellente qualité.										
16					CR-26				*85*				
	55												
17					CR-27				*100*				
18					CR-28				*80*				

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-05R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
19					CR-29				90				
	65												
20					CR-30				90				
21					CR-31				85				
	70												
22					CR-32				80				
23	75				CR-33				85				
		256.03											
		23.40	Devenant de mauvaise qualité.										
24					CR-34				30				
	80												
25					CR-35				30				
26	85				CR-36				45				
27					CR-37				30				
		252.03											
	90	27.40	Devenant de très mauvaise qualité.										
					CR-38				7				
28		251.14											
		28.29	Fin du forage.										
	95												
29													

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-06R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **419128.5**
Y: **5762557.0**
Z: **285.370**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-03-25**

Profondeur du sondage : **22.80**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Date: 2017-07-05
Prof.: 7.35 Prof.: 3.60

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		285.37	Niveau									
		0.00	Matière organique et sable, un peu de gravier (partiellement gelé).		CF-1		H	42	36	10-17-19-20		
		284.76										
1		0.61	Sable fin, traces de gravier, gris, très dense.		CF-2		H	38	R	18-18-50 /10 cm		
		284.15										
	5	1.22	Sable silteux et graveleux, gris, humide, dense à très dense.		CF-3		H	46	76	24-38-38-40		
2					CF-4		H	92	73	35-36-37-45		AG
					CF-5		H	42	94	50-36-58-50		
3	10				CF-6		H	63	80	30-43-37-31	2017-07-05	
4					CF-7		H	63	54	18-25-29-30		
	15				CF-8		H	54	41	19-23-18-29		
5					CF-9		H	42	R	20-50 /13 cm		
		280.19										
		5.18	Silt sableux, traces d'argile et gravier, gris, très dense.									
					CF-10		H	92	83	21-43-40-58		AG
6	20				CF-11		H	83	93	31-45-48-36		

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

WSP_modèle de base.sty

Date de production 2017-11-09

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-06R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
											▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) w_P w w_L 20 40 60 80		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P'c : préconsolidation Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc Dup : éch. duplicata prélevé
7					CF-12		H	92	58	23-29-29-45		2017-07-05	AG
	25	277.75 7.62	Devenant graveleux.		CF-13		H	25	R	30-50 /13 cm			
8					CF-14		H	100	R	111 /10 cm			
					CF-15		H	80	R	59-80 /10cm			
		276.53 8.84	Sable et silt, un peu de gravier, gris, humide, très dense.										
9	30				CF-16		H	100	R	69-100 /13cm			
					CF-17		H	100	R	180 /13cm			
10					CF-18		H	100	R	200 /13cm			
	35	274.70 10.67	Devenant avec traces de gravier et d'argile.										
11					CF-19		H	100	R	180 /10cm			
					CF-20		H	100	R	200 /13cm			AG
12	40				CF-21		H	100	R	200 /8cm			
13					CF-22		H	100	R	70-200 /3cm			
					CF-23		H	100	R	9-50 /10cm			
	45												
14		270.74 14.63	Tonalite, grise-blanche, homogène, foliation à 60-80° par rapport à l'axe, d'excellente qualité.										
15	50				CR-24				90				
16					CR-25				90				
	55		Joint ouvert à 16.8m. Présence d'eau.										
17					CR-26				100				
18					CR-27				100				

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° **PO-16-06R**

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
											▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) w_P w w_L 20 40 60 80		AG : analyse granulométrique AC : analyse chimique Wl : limite liquide Wp : limite plastique w : teneur en eau Cu : cisaillement non drainé Cur : cisaillement remanié P'c : préconsolidation Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc Dup : éch. duplicata prélevé
19					CR-28				100				
20	65				CR-29				100				
		264.97 20.40	Devenant avec plusieurs joints ouverts.										
21					CR-30				100				
	70												
22					CR-31				100				
		262.57 22.80	Fin du forage.										
23	75												
24													
25	80												
26													
27	85												
28													
29	90												
	95												

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-07R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **419515.1**
Y: **5763322.8**
Z: **292.180**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-12**

Profondeur du sondage : **9.10**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE

"traces"	1-10%
"un peu"	10-20%
adjectif (...eux)	20-35%
"et"	35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 2.52
Date: 2017-07-05 Prof.: 1.49

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		292.18 Niveau								
		0.00	Lichen gelé.		CF-1		H	0	9	7-6-3-0
		291.57								
		0.61	Gravier fin, brun.		CF-2		H	13	R	5-50 /8cm
		291.42 / 0.76	Gneiss déformé avec un faible rubannement, gris. Foliation 25-30° par rapport à l'axe, d'excellente qualité.		CR-3				100	
1	5									
2					CR-4				100	
3	10				CR-5				90	
4					CR-6				90	
5	15				CR-7				100	
		286.42								
		5.76	Devenant de bonne qualité.							
6	20				CR-8				85	

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

WSP_modèle de base.sty

Date de production 2017-11-09

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-07R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
7	25	284.42			CR-9				80				
		7.76	Devenant d'excellente qualité.										
8					CR-10				100				
9	30	283.08											
		9.10	Fin du forage.										
10	35												
11													
12	40												
13													
	45												
14													
15	50												
16													
	55												
17													
18													

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-08R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **417223.0**
Y: **5763661.7**
Z: **284.410**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-02**

Profondeur du sondage : **9.48**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.14
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.00

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
		284.41	Niveau										
		0.00	Matière organique brune, lâche à très lâche.		CF-1		H	38	10	4-7-3-0			
1					CF-2		H	46	PM	0			
	5				CF-3		H	8	2	1-0-2-2			
2		282.31											
		2.10	Sable silteux, traces d'argile,		CF-4		H	100	13	1-6-7-7			AG
		281.97	gris, compact.										
		2.44	Sable et gravier, un peu de silt, traces d'argile, gris, compact à dense.		CF-5		H	8	41	55-21-20-35			
3	10				CF-6		H	54	29	30-20-9-25			AG
		280.75											
		3.66	Granite, gris, granulométrie moyenne, hétérogène, massive, de bonne qualité. Présente localement une légère hématisation.	+	CF-7		H	0	R	71-50 /5cm			
4				+									
	15			+	CR-8				90				
5				+									
			Joint ouvert.	+									
				+	CR-9				85				
6	20			+									
		278.14											
		6.27	Devenant d'excellente qualité.										

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-07-05
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-08R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
7	25		Joint ouvert.	+	CR-10				95				
8		276.14		+	CR-11				100				
		8.27	Devenant de bonne qualité.	+									
9	30			+	CR-12				88				
		274.93		+									
		9.48	Fin du forage.										
10	35												
11													
12	40												
13													
	45												
14													
15	50												
16													
	55												
17													
18													

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-09R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **418539.5**
Y: **5764036.0**
Z: **333.220**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-03**

Profondeur du sondage : **25.85**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: Date:
Prof.: Prof.:

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION
		333.22	Niveau								
		0.00	Neige et glace.								
		332.92									
		0.30	Tourbe. Devient matière organique.		CF-1		H	100	6	0-3-3-11	
		332.61									
		0.61	Sable, un peu de gravier et de silt, brun, très dense.		CF-2		H	29	R	4-50 /3cm	
		332.43									
		0.79	Orthogneiss/porphyre felspathique, gris, aspect semi-massif avec passages hétérogène de gneiss . Granulométrie moyenne, schistosité 45-60° par rapport à l'axe, de bonne qualité.								
1	5				CR-3				80		
2		330.62									
		2.60	Devenant de moyenne qualité.								
3	10				CR-4				60		
		329.62									
		3.60	Devenant de bonne à excellente qualité.								
4					CR-5				95		
	15										
5					CR-6				95		
6	20				CR-7				80		

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

WSP_modèle de base.sty

Date de production 2017-11-09

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-09R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7	25				CR-8				100			
8					CR-9				100			
9	30				CR-10				100			
10					CR-11				100			
	35											
11					CR-12				100			
12	40				CR-13				80			
13					CR-14				100			
	45											
14					CR-15				100			
15	50				CR-16				80			
16					CR-17				100			
	55		Joint ouvert avec oxydation.									
17					CR-18				95			
18					CR-19				100			

GRAPHIQUE

- ▲N (pen. standard)
- △Nc (pen. dynamique)
- ●Cu (laboratoire)
- ▽Cur (laboratoire)
- ×Cu (chantier)
- +Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
WI : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° **PO-16-09R**

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
19					CR-20				100			
	65		Joint ouvert avec oxydation.									
20					CR-21				100			
21					CR-22				100			
	70											
22					CR-23				85			
	75											
23					CR-24				95			
24					CR-25				95			
	80											
25					CR-26				95			
		307.37										
26	85	25.85	Fin du forage.									
27												
	90											
28												
29	95											

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard), △Nc (pen. dynamique), ●Cu (laboratoire), ▽Cur (laboratoire), ×Cu (chantier), +Cur (chantier), w_P w w_L, 20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-10R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **417998.1**
Y: **5764205.2**
Z: **303.100**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-11**

Profondeur du sondage : **17.70**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Prof.: 2.28
Date: 2017-07-05 Prof.: 2.68

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	INSTALLATION	ESSAIS
		303.10 Niveau										
		0.00	Matière organique.									
		302.97 / 0.13	Terre brune.		CF-1		H	66	28	6-14-14-14		
		302.60 / 0.50	Silt et sable, traces d'argile et gravier, gris, très dense.		CF-2		H	100	76	16-31-45-70		AG
1		301.88 / 1.22	Blocs ératiques.									
	5				CF-3		H		R	22-50 /3cm		
2		300.97 / 2.13	Silt et sable, traces d'argile et gravier, gris, très dense. Présence de cailloux.		CF-4		H	57	70	17-32-38-54		
	10				CF-5		H	57	55	14-28-27-28		AG
3					CF-6		H	74	64	30-36-28-24		
4		299.14 / 3.96	Blocs ératiques.									
		298.83 / 4.27	Sable fin silteux, gris, humide, compact à très dense. Présence de cailloux.		CF-7		H	57	14	6-8-6-6		
	15				CF-8		H	20	R	7-50 /5cm		
5		297.80 / 5.30	Gneiss hétérogène, gris, rubanné, schistosité à 45° par rapport à l'axe, de bonne à excellente qualité.		CR-9				80			
6	20											

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) — W_p w W_l — 20 40 60 80

INSTALLATION: 2017-07-05 2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-10R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
7	25		Présence d'inclusion d'amphibolite à 45° par rapport à l'axe entre 7.3 - 9.3m.		CR-10				100				
8					CR-11				85				
9	30				CR-12				90				
10					CR-13				100				
11	35				CR-14				100				
12	40				CR-15				100				
13					CR-16				100				
14	45				CR-17				80				
15	50				CR-18				100				
16					CR-19				100				
17	55				CR-20				90				
					CR-21				88				
18		285.40 17.70	Fin du forage.										

N (pen. standard)
Nc (pen. dynamique)
Cu (laboratoire)
Cur (laboratoire)
Cu (chantier)
Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-11R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **418577.8**
Y: **5763082.4**
Z: **290.680**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-02**

Profondeur du sondage : **9.48**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 5.91
Date: 2017-07-05 Prof.: 2.43

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		290.68	Niveau							
		0.00	Matière organique (gelé).		CF-1		H		R	2-1-50 /0 cm
		290.01			CF-2				R	50 /5cm
		0.67	Roche intrusive felsique, grise, aspect homogène et massif, granulométrie fine à moyenne, de moyenne qualité.		CR-3				60	
1	5	289.02								
		1.66	Devenant de bonne à excellente qualité.		CR-4				85	
2										
	10				CR-5				95	
3										
					CR-6				90	
4	15									
					CR-7				95	
5										
	20				CR-8				95	
6										

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-07-05
2017-04-17

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-11R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
7	25				CR-9				90				
8					CR-10				100				
9	30				CR-11				88				
		281.20											
		9.48	Fin du forage.										
10	35												
11													
12	40												
13													
	45												
14													
15	50												
16													
	55												
17													
18													

GRAPHIQUE: ▲N (pen. standard) △Nc (pen. dynamique) ●Cu (laboratoire) ▽Cur (laboratoire) ×Cu (chantier) +Cur (chantier) — w_P w w_L — 20 40 60 80

ESSAIS:
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-12R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **420167.5**
Y: **5762946.9**
Z: **286.380**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-01**

Profondeur du sondage : **8.47**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 0.59
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.48

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		286.38	Niveau							
		0.00	Glace.		CF-1		H		6	4-5-1-0
		285.77								
		0.61	Matière organique.		CF-2		H		R	50 /8cm
		285.64	Roc fracturé.							
1		0.74								
	5		Joint à 1.5m.							
2										
3	10									
		282.88								
		3.50	Roche intrusive felsique, aspect homogène et massif, granulométrie fine à moyenne, de bonne à excellente qualité.		CR-3				90	
4										
	15									
5					CR-4				100	
6	20				CR-5				100	

GRAPHIQUE
▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-12R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
7	25				CR-6				100				
8					CR-7				100				
		277.91											
		8.47	Fin du forage.										
9	30												
10													
	35												
11													
12	40												
13													
	45												
14													
15	50												
16													
	55												
17													
18													

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-13R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **420466.0**
Y: **5764148.5**
Z: **296.040**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-13**

Profondeur du sondage : **12.90**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-07-05 Date: 2017-07-05
Prof.: 0.12 Prof.: -0.13

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)
		296.04	Niveau							
		0.00	Lichen gelé.		CF-1		H	0	PM	1-0-0-1
		295.43								
		0.61	Terre brune et cailloux fins.		CF-2		H	8	R	50 /5cm
1		294.82								
	5	1.22	Blocs ératiques.							
2										
3	10									
		292.14			CF-3		H	16	1	1-0-1-0
4		3.90	Pegmatite, gris-rosé, granulométrie grossière (0.4- 1.2 cm), aspect homogène massif, de moyenne qualité.		CR-4				70	
	15									
5					CR-5				60	
		290.74								
		5.30	Porphyre quartzo feldspathique, gris, de moyenne qualité.							
6	20				CR-6				70	

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_P w w_L
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-13R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION
7		288.64			CR-7				70			
	25	7.50	Roche complètement fracturée et altérée.									
8					CR-8				10			
9	30				CR-9				0			
		286.64										
		9.40	Amphibolite fortement chlorisé et fragile.									
10					CR-10				25			
		285.64										
		10.40	Devenant de bonne qualité.									
	35											
11					CR-11				80			
12					CR-12				81			
	40											
		283.14										
13		12.90	Fin du forage.									
	45											
14												
15												
	50											
16												
	55											
17												
18												

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client : **Critical Elements Corporation**

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-14R

Nom du projet: **Rose Lithium - Tantalum Project**

Nom du requérant : **Critical Elements Corporation**

Localisation civile :

Entrepreneur en forage: **Forage Giroux**

Type de forage : **Forage au tubage** Inclinaison : **90** Azimut :

Diamètre du forage: **HW** Diamètre du carottier: **HQ**

Préparé par : **Sacha Bois** Vérifié par : **Luc Paquette, ing.**

Coordonnées géodésiques MTM (NAD-1983)
X: **421055.1**
Y: **5764005.7**
Z: **287.990**

No. de projet : **111-17853-01**

Plan de localisation No. :

Date du début du sondage : **2017-04-15**

Profondeur du sondage : **12.39**

TYPE D'ÉCHANTILLON
CF Cuillère fendue
CR Échantillon par forage au diamant
EM Manuel
TA Tarière
TE Tube d'échantillonnage
TM Tube à paroi mince

TERMINOLOGIE
"traces" 1-10%
"un peu" 10-20%
adjectif (...eux) 20-35%
"et" 35-50%

INDICE DE QUALITÉ DU ROC

% RQD	QUALIFICATIF
<25	Très mauvais
25-50	Mauvais
50-75	Moyen
75-90	Bon
90-100	Excellent

COMPACITÉ / INDICE "N"

Très lâche	0-4
Lâche	4-10
Compact	10-30
Dense	30-50
Très dense	>50

NIVEAU D'EAU
Date: 2017-04-17 Prof.: 1.12
Date: 2017-07-05 Prof.: 0.93

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON
Remanié
Intact (tube à paroi mince)
Perdu
Forage au diamant

SYMBOLES
N: Indice de pénétration standard
R: Refus (N > 100)
PM: Poids du marteau / 61 cm
R.Q.D: Indice de qualité du roc
% R.Q.D = Σ Carottes > 4 po. (10 cm) / longueur forée

CLASSIFICATION DES SOLS

Argile	< 0,002 mm
Silt	0,002 à 0,080 mm
Sable	0,080 à 5 mm
Gravier	5 à 80 mm
Cailloux	80 à 300 mm
Blocs	> 300mm

CONSISTANCE / RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (Cu)

Très molle	<12 kPa
Molle	12-25 kPa
Ferme	25-50 kPa
Raide	50-100 kPa
Très raide	100-200 kPa
Dure	>200 kPa

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	SOUS - ÉCH.	ÉTAT	RÉCUPÉRATION	N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
		287.99	Niveau										
		0.00	Neige.		CF-1		H	0		0			
		287.38											
		0.61	Matière organique.										
		287.09											
1		0.90	Sable, un peu de silt, traces d'argile et gravier, lâche à compacte.		CF-2		H	41		0			
	5				CF-3		H	49	7	2-3-4-4			
2					CF-4		H	82	14	4-6-8-50 /13cm			AG
		285.55											
		2.44	Amphibolite, vert-foncé à gris-vert, d'aspect homogène, massive, foliation 45° par rapport à l'axe, d'excellente qualité.		CR-5				90				
3	10												
4					CR-6				90				
	15												
5					CR-7				100				
6	20				CR-8				95				

GRAPHIQUE
ΔN (pen. standard)
ΔNc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)
w_p w w_l
20 40 60 80

INSTALLATION
2017-04-17
2017-07-05

ESSAIS
AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

Remarque(s): Les indices N n'ont pas été corrigés en fonction du calibre de la cuillère fendue utilisée.

Date de production 2017-11-09

WSP_modèle de base.sty

Nom du consultant: WSP

Nom du client :

Critical Elements Corporation

RAPPORT DE FORAGE

Sondage N° PO-16-14R

PROFONDEUR (m)	PROF - pi	STRATIGRAPHIE: NIVEAU (m)/ PROFONDEUR	STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION DU SOL ET DU ROC	STRATIGRAPHIE: SYMBOLES	ÉCHANTILLONS: TYPE NO	ÉCHANTILLONS: SOUS - ÉCH.	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: RÉCUPÉRATION	ÉCHANTILLONS: N, Nc ou RQD	COUPS/15cm FRAGMENTATION (mm)	GRAPHIQUE	INSTALLATION	ESSAIS
7	25				CR-9				90				
8					CR-10				90				
		279.55											
		8.44	Devenant de bonne à excellente qualité.										
9	30				CR-11				80				
			Joint ouvert.										
10					CR-12				85				
	35												
11					CR-13				100				
12					CR-14				100				
	40	275.60											
		12.39	Fin du forage.										
13													
	45												
14													
15													
	50												
16													
	55												
17													
18													

GRAPHIQUE

▲N (pen. standard)
△Nc (pen. dynamique)
●Cu (laboratoire)
▽Cur (laboratoire)
×Cu (chantier)
+Cur (chantier)

w_P w w_L

20 40 60 80

ESSAIS

AG : analyse granulométrique
AC : analyse chimique
Wl : limite liquide
Wp : limite plastique
w : teneur en eau
Cu : cisaillement non drainé
Cur : cisaillement remanié
P'c : préconsolidation
Cc : Résistance en comp. uniaxiale sur car. de roc
Dup : éch. duplicata prélevé

WSP_modèle de base.sty

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
292,77		Surface du terrain.												

Tube acier
Ciment - Bentonite

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
30,40 / 262,27		Arrivée d'eau: 2 GPM (0.45 m³/h)												
38,50 / 254,27		Arrivée d'eau: 15 GPM (3,41 m³/h)												
39,50 / 253,27														

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-10-27

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	
71																	
72																	
73																	
74																	
75																	
76																	
77																	
78																	
79																	
80																	
81																	
82																	
83																	
84																	
85																	
86																	
87																	
88																	
89																	
90																	

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
91 – 120														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
121 – 150														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
151																	151
152																	152
153																	153
154																	154
155																	155
156																	156
157																	157
158																	158
159																	159
160																	160
161																	161
162																	162
163																	163
164																	164
165																	165
166																	166
167																	167
168																	168
169																	169
170																	170
171																	171
172																	172
173																	173
174																	174
175																	175
176																	176
177																	177
178																	178
179																	179
180																	180

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
207,30 *85,47*		Arrivée d'eau: 25 GPM (5,86 m³/h)												

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP1**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-31**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-02-04**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763820.75 m E
Y = 420352.92 m N
Élévation de la surface du sol : 292.77 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
		Arrivée d'eau: 25 GPM (5,86 m³/h)												
213,40 *79,37*														
228,60 *64,17*														

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-10-27

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR / ÉLÉVATION (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS			ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR (F M P)	VISUEL (D S)	TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
		Surface du terrain.												
291,07		Gravier												
7,60														
283,47														
8,80														
282,17		Arrivée d'eau: 2 GPM (0,45 m³/h)												

Ciment - Bentonite

Tube acier

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
51																	
52																	
53																	
54																	
55																	
56																	
57																	
58																	
59																	
60																	
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR / ÉLÉVATION (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
86,00 *205,07*		Arrivée d'eau: 66,7 GPM (15,15 m³/h)												
88,00 *203,07*														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
106 – 140														

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
- F - Faible odeur
- M - Odeur moyenne
- P - Odeur persistante

VISUEL
- D - Produit disséminé
- S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
- CR - Carottier à diamants
- CF - Cuillère fendue
- PS - Échantillonneur à piston
- TC - Tube creux
- TM - Tarière manuelle
- TR - Truelle
- TS - Tube Shelby
- TT - Tube transparent
- TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau — Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS							PUITS D'OBSERVATION	
	STRATIGRAPHIE	DESCRIPTION	CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	ODEUR			VISUEL		TYPE ÉCHANTILLON	ÉTAT	% RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	N (Coups/6")	NUMÉRO	ANALYSES	DUPLICATA	DIAGRAMME	DESCRIPTION
				F	M	P	D	S									

141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175

RAPPORT DE PUITS DE POMPAGE : **PP2**

Préparé par : **Sacha Bois** Date début : **2017-01-27**
Vérifié par : **Andréanne Hamel** Date fin : **2017-01-30**

Nom du projet : **Projet Rose**
Numéro du projet : **111-17853-01**
Site : **Eeyou Istchee Baie-James**
Secteur :
Client : **Critical Elements Corporation**

Coordonnées géographiques : X = 5763705.02 m E
Y = 420637.46 m N
Élévation de la surface du sol : 291.07 m *()*
Élévation de la margelle : Non mesurée

ÉTAT ÉCHANTILLON
- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte
- Non échantillonné

Entrepreneur : Les Puisatiers Protech
Type de foreuse :
Équipement de forage : /
Diamètre du forage :
Fluide de forage :

ODEUR
F - Faible odeur
M - Odeur moyenne
P - Odeur persistante

VISUEL
D - Produit disséminé
S - Sol saturé de produit

TYPE D'ÉCHANTILLON
CR - Carottier à diamants
CF - Cuillère fendue
PS - Échantillonneur à piston
TC - Tube creux
TM - Tarière manuelle
TR - Truelle
TS - Tube Shelby
TT - Tube transparent
TA- Rejet de tarière

Niveau d'eau
Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES

BPC	Biphényles polychlorés	HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX	Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène	HP C_{10}-C_{50}	Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}
COT	Carbone organique total	HP F1-F4	Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN	Cyanures	IPP	Identification de produits pétroliers
CP	Composés phénoliques	TCLP	Essai de lixiviation TCLP
COV	HAM et HAC		
D&F	Dioxines et furanes		
HAC	Hydrocarbures aliphatiques chlorés		
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques		

PROFONDEUR *ÉLÉVATION* (m)	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: STRATIGRAPHIE	GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE: DESCRIPTION	OBSERVATIONS: CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE)	OBSERVATIONS: ODEUR (F M P)	OBSERVATIONS: VISUEL (D S)	ÉCHANTILLONS: TYPE ÉCHANTILLON	ÉCHANTILLONS: ÉTAT	ÉCHANTILLONS: % RÉCUPÉRATION (ou % RQD)	ÉCHANTILLONS: N (Coups/6")	ÉCHANTILLONS: NUMÉRO	ÉCHANTILLONS: ANALYSES	ÉCHANTILLONS: DUPLICATA	PUITS D'OBSERVATION: DIAGRAMME	PUITS D'OBSERVATION: DESCRIPTION
182,90 *108,17*														

Projet : LOGS-PUITS-DE-POMPAGE.GPJ Type rapport : WSP-FORAGE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2017-10-27

ANNEXE

3

CERTIFICATS
ANALYSES CHIMIQUES

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
5355, BOUL DES GRADINS
QUEBEC, QC G2J1C8
(418) 623-2254

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

N° DE PROJET: 111-17853-01

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Amar Bellahsene, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Robert Roch, Chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Amar Bellahsene, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 24

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques - Granulométrie / Sédimentométrie

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			SED 1
	MATRICE:			Sédiment
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-07-06
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8548142
Granulométrie (Wentworth)	NA		NA	Annexe

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10 **DATE DU RAPPORT: 2017-07-21**

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PO-16-07R	PO-16-13R	PO-16-13S	PO-16-14R	PO-16-12R	PO-16-04S	PO-16-04R	PO-16-06S
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-07-05	2017-07-05	2017-07-05	2017-07-05	2017-07-06	2017-07-06	2017-07-06	2017-07-06
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8545386	8545394	8545405	8545406	8545408	8545423	8545426	8545434
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Étalon de recouvrement	Unités		Limites								
Nonane	%		40-140	NA	NA	41	NA	NA	44	45	46

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PO-16-06R	PO-16-11R	F18	PO-16-10R	PO-16-10S	PO-16-08S	PO-16-08R	PO-16-05S
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-07-06	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-08
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8545438	8545473	8545488	8547717	8547744	8547772	8547807	8547819
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100	146	<100	<100	<100	<100	<100
Étalon de recouvrement	Unités		Limites								
Nonane	%		40-140	44	43	49	NA	NA	NA	47	46

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PO-16-05R	PO-16-03R	PO-16-02S	PO-16-02R	PO-16-01R	DUP-1	DUP-2	BTE
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-06	2017-07-07	2017-07-07
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8547830	8547836	8547856	8547873	8547889	8547988	8547990	8548065
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	159	<100	252	<100	166	<100	<100
Étalon de recouvrement	Unités		Limites								
Nonane	%		40-140	NA	NA	49	54	61	44	43	58

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			BTR
	MATRICE:			Eau
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-07-07
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8548078
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100
Étalon de recouvrement	Unités		Limites	
Nonane	%		40-140	57

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

8545386-8545394	Le blanc est contaminé, il a été soustrait de l'échantillon. Le pourcentage de récupération est non-applicable en raison d'une interférence de matrice.
8545405	Le blanc est contaminé, il a été soustrait de l'échantillon.
8545406-8545408	Le blanc est contaminé, il a été soustrait de l'échantillon. Le pourcentage de récupération est non-applicable en raison d'une interférence de matrice.
8545423-8545488	Le blanc est contaminé, il a été soustrait de l'échantillon.
8547717-8547772	Le blanc est contaminé, il a été soustrait de l'échantillon. Le pourcentage de récupération est non-applicable en raison d'une interférence de matrice.
8547807-8547819	Le blanc est contaminé, il a été soustrait de l'échantillon.
8547830-8547836	Le blanc est contaminé, il a été soustrait de l'échantillon. Le pourcentage de récupération est non-applicable en raison d'une interférence de matrice.
8547856-8548078	Le blanc est contaminé, il a été soustrait de l'échantillon.

Certifié par: Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses Inorganiques (eau souterraine)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-07R	PO-16-13R	PO-16-13S	PO-16-14R	PO-16-12R	PO-16-04S	PO-16-04R	PO-16-06S
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-07-05	2017-07-05	2017-07-05	2017-07-05	2017-07-06	2017-07-06	2017-07-06	2017-07-06
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8545386	8545394	8545405	8545406	8545408	8545423	8545426	8545434
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		1.5	28.5	36.8	11.3	31.0	29.1	39.3	41.8	22.4
Carbonates	mg/L - CaCO3		1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
Chlorures	µg/L		500	<500	<500	<500	<500	<500	726	<500	657
Cyanures totaux	µg/L - CN		5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fluorures	µg/L		100	193	124	<100	174	<100	<100	803	<100
Matières en suspension - MES	mg/L		2	5	3	84	9	7	612	55	36
Nitrites - Nitrates	µg/L - N		40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
pH	pH		NA	6.61	6.48	5.90	6.53	7.12	6.67	8.34	7.58
Solides dissous totaux	mg/L		10	24	74	46	58	62	90	80	42
Solides totaux	mg/L		25	26	78	130	70	72	636	146	114
Sulfates	µg/L		500	4880	2120	<500	1540	3330	6390	11100	1920
Sulfures totaux	µg/L S-2		20	<20	34	229	149	<20	77	<20	<20

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses Inorganiques (eau souterraine)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-06R	PO-16-11R	F18	PO-16-10R	PO-16-10S	PO-16-08S	PO-16-08R	PO-16-05S
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-07-06	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-08
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8545438	8545473	8545488	8547717	8547744	8547772	8547807	8547819
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		1.5	25.1	8.3	11.5	7.4	4.3	7.3	3.4	20.4
Carbonates	mg/L - CaCO3		1.5	5.8	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
Chlorures	µg/L		500	<500	<500	<500	<500	557	<500	<500	<500
Cyanures totaux	µg/L - CN		5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fluorures	µg/L		100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Matières en suspension - MES	mg/L		2	256	137	75	4	26	35	4	8
Nitrites - Nitrates	µg/L - N		40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
pH	pH		NA	9.19	6.62	6.31	6.13	6.25	5.69	6.07	8.46
Solides dissous totaux	mg/L		10	74	28	34	22	24	60	14	44
Solides totaux	mg/L		25	206	180	92	28	40	78	<25	48
Sulfates	µg/L		500	13200	2190	1910	2000	2150	1900	1820	3720
Sulfures totaux	µg/L S-2		20	81	46	<20	<20	<20	40	<20	<20

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses Inorganiques (eau souterraine)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-05R	PO-16-03R	PO-16-02S	PO-16-02R	PO-16-01R	DUP-1	DUP-2
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-06	2017-07-07
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8547830	8547836	8547856	8547873	8547889	8547988	8547990
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		1.5	12.4	8.1	5.2	10.0	27.6	26.9	3.5
Carbonates	mg/L - CaCO3		1.5	35.2	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	4.7	<1.5
Chlorures	µg/L		500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500
Cyanures totaux	µg/L - CN		5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fluorures	µg/L		100	221	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Matières en suspension - MES	mg/L		2	104	38	115	30	42	238	3
Nitrites - Nitrates	µg/L - N		40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
pH	pH		NA	10.0	7.56	5.26	6.32	7.13	9.08	6.77
Solides dissous totaux	mg/L		10	90	24	76	44	58	78	30
Solides totaux	mg/L		25	168	46	232	190	152	246	58
Sulfates	µg/L		500	16000	1790	<500	5050	7420	12800	1780
Sulfures totaux	µg/L S-2		20	20	<20	136	<20	<20	63	<20

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

8545386 Délai de conservation dépassé pour le paramètre pH.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Dissous (basses limites)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-07R	PO-16-13R	PO-16-13S	PO-16-14R	PO-16-12R	PO-16-04S	PO-16-04R	PO-16-06S
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-07-05	2017-07-05	2017-07-05	2017-07-05	2017-07-06	2017-07-06	2017-07-06	2017-07-06
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8545386	8545394	8545405	8545406	8545408	8545423	8545426	8545434
Aluminium dissous	µg/L		10	17	40	178	35	10	358	24	25
Antimoine dissous	µg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Argent dissous	µg/L		0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Arsenic dissous	µg/L		1	1	1	2	<1	1	1	1	<1
Baryum dissous	µg/L		1	3	10	10	3	2	27	5	2
Béryllium dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Bore dissous	µg/L		20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	22	<20
Cadmium dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Calcium dissous	µg/L		70	8440	8720	3040	7820	5900	8720	8360	5680
Chrome dissous	µg/L		0.5	<0.5	1.0	1.6	1.8	<0.5	0.7	<0.5	<0.5
Cobalt dissous	µg/L		0.5	0.5	2.8	0.6	1.5	<0.5	0.8	<0.5	0.9
Cuivre dissous	µg/L		0.5	3.7	0.6	1.1	3.6	5.2	4.0	1.6	1.8
Étain dissous	µg/L		5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fer dissous	µg/L		60	264	2930	9970	1680	<60	284	<60	<60
Lithium dissous	µg/L		1	12	13	5	3	12	4	2	1
Magnésium dissous	µg/L		100	728	1810	529	1320	1540	1300	802	721
Manganèse dissous	µg/L		1	51	215	154	106	20	126	9	114
Molybdène dissous	µg/L		0.5	31.3	4.9	0.5	22.9	8.0	2.7	242	6.5
Nickel dissous	µg/L		1	2	2	<1	<1	9	2	<1	14
Plomb dissous	µg/L		0.1	0.1	<0.1	0.2	0.1	<0.1	1.1	<0.1	<0.1
Potassium dissous	µg/L		100	919	1000	332	1020	2620	1740	3740	1430
Sélénium dissous	µg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sodium dissous	µg/L		2	2230	3420	1560	2380	3590	6020	11800	1370
Strontium dissous	µg/L		2	24	42	19	47	35	60	48	20
Titane dissous	µg/L		3	<3	4	4	3	<3	8	<3	<3
Uranium dissous	µg/L		0.5	1.0	0.7	<0.5	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	<0.5
Vanadium dissous	µg/L		1	1	<1	<1	2	2	<1	<1	<1
Zinc dissous	µg/L		3	5	7	5	6	4	6	4	12

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Dissous (basses limites)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Dissous (basses limites)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-06R	PO-16-11R	F18	PO-16-10R	PO-16-10S	PO-16-08S	PO-16-08R	PO-16-05S
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-07-06	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07	2017-07-08
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8545438	8545473	8545488	8547717	8547744	8547772	8547807	8547819
Aluminium dissous	µg/L		10	43	24	<10	18	<10	154	14	19
Antimoine dissous	µg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Argent dissous	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	<0.1	0.2	<0.1
Arsenic dissous	µg/L		1	11	<1	<1	<1	<1	3	<1	3
Baryum dissous	µg/L		1	4	4	1	4	15	11	9	<1
Béryllium dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Bore dissous	µg/L		20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Cadmium dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Calcium dissous	µg/L		70	13800	2700	2730	2110	1120	1890	1300	6010
Chrome dissous	µg/L		0.5	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.7	<0.5	1.0
Cobalt dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	4.0	2.1	<0.5	<0.5
Cuivre dissous	µg/L		0.5	0.8	2.3	1.3	8.8	45.1	1.7	2.4	1.3
Étain dissous	µg/L		5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Fer dissous	µg/L		60	<60	<60	<60	<60	161	4870	<60	<60
Lithium dissous	µg/L		1	5	2	<1	<1	<1	<1	<1	2
Magnésium dissous	µg/L		100	1070	555	550	358	217	256	192	629
Manganèse dissous	µg/L		1	2	25	3	9	192	168	5	4
Molybdène dissous	µg/L		0.5	9.6	1.2	1.3	12.9	0.5	1.7	0.6	0.9
Nickel dissous	µg/L		1	<1	2	<1	2	41	2	1	<1
Plomb dissous	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	<0.1	<0.1
Potassium dissous	µg/L		100	3460	458	308	369	592	578	267	1500
Sélénium dissous	µg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sodium dissous	µg/L		2	2960	1220	1380	1190	903	1820	644	2150
Strontium dissous	µg/L		2	129	15	12	18	9	12	8	16
Titane dissous	µg/L		3	4	<3	<3	<3	<3	5	<3	<3
Uranium dissous	µg/L		0.5	1.7	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Vanadium dissous	µg/L		1	11	<1	<1	<1	<1	1	<1	4
Zinc dissous	µg/L		3	<3	6	4	4	6	4	<3	<3

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Dissous (basses limites)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Dissous (basses limites)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-05R	PO-16-03R	PO-16-02S	PO-16-02R		PO-16-01R		DUP-1
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08	2017-07-08		2017-07-08		2017-07-06
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8547830	8547836	8547856	8547873	LDR	8547889	LDR	8547988
Aluminium dissous	µg/L		10	52	<10	984	118	1	5	1	16
Antimoine dissous	µg/L		1	<1	<1	<1	<1	1	<1	1	<1
Argent dissous	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.04	<0.04	0.04	<0.04
Arsenic dissous	µg/L		1	10	<1	1	4	0.2	<0.2	0.2	11.6
Baryum dissous	µg/L		1	8	5	13	38	1	2	1	4
Béryllium dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.007	<0.007	0.007	<0.007
Bore dissous	µg/L		20	<20	<20	<20	<20	20	<20	20	<20
Cadmium dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.017	<0.017	0.017	<0.017
Calcium dissous	µg/L		70	16500	3210	2270	4050	20	8550	70	12100
Chrome dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	3.7	1.2	0.5	<0.5	0.5	0.5
Cobalt dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	0.6	1.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5
Cuivre dissous	µg/L		0.5	1.0	0.8	1.6	10.2	0.5	0.8	0.5	0.7
Étain dissous	µg/L		5	<5	<5	<5	<5	1	<1	1	<1
Fer dissous	µg/L		60	<60	<60	1680	465	60	<60	60	<60
Lithium dissous	µg/L		1	6	4	1	3	1	2	1	4
Magnésium dissous	µg/L		100	1150	304	309	636	100	1290	100	967
Manganèse dissous	µg/L		1	4	3	45	86	0.4	4.0	0.4	1.2
Molybdène dissous	µg/L		0.5	8.1	5.6	<0.5	10.1	0.5	14.0	0.5	8.2
Nickel dissous	µg/L		1	<1	<1	1	1	1	<1	1	<1
Plomb dissous	µg/L		0.1	0.1	<0.1	0.4	3.6	0.1	<0.1	0.1	<0.1
Potassium dissous	µg/L		100	5600	312	524	1210	100	1010	100	3220
Sélénium dissous	µg/L		1	<1	<1	<1	<1	1	<1	1	<1
Sodium dissous	µg/L		2	2970	993	2120	1260	2	1290	2	2610
Strontium dissous	µg/L		2	94	12	22	28	2	21	2	128
Titane dissous	µg/L		3	4	<3	26	4	3	<3	3	<3
Uranium dissous	µg/L		0.5	1.4	<0.5	<0.5	3.4	0.5	<0.5	0.5	1.7
Vanadium dissous	µg/L		1	3	<1	3	1	1	2	1	12
Zinc dissous	µg/L		3	4	<3	25	28	3	<3	3	<3

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Dissous (basses limites)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Dissous (basses limites)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				DUP-2	BTE	BTR
MATRICE:				Eau souterraine	Eau	Eau
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-07-07	2017-07-07	2017-07-07
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8547990	8548065	8548078
Aluminium dissous	µg/L		1	14	<1	<1
Antimoine dissous	µg/L		1	<1	<1	<1
Argent dissous	µg/L		0.04	0.21	<0.04	<0.04
Arsenic dissous	µg/L		0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Baryum dissous	µg/L		1	8	<1	<1
Béryllium dissous	µg/L		0.007	0.013	<0.007	0.097
Bore dissous	µg/L		20	<20	<20	<20
Cadmium dissous	µg/L		0.017	<0.017	<0.017	<0.017
Calcium dissous	µg/L		70	1360	<70	<70
Chrome dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cobalt dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cuivre dissous	µg/L		0.5	2.3	<0.5	<0.5
Étain dissous	µg/L		1	<1	<1	<1
Fer dissous	µg/L		60	<60	<60	<60
Lithium dissous	µg/L		1	<1	<1	<1
Magnésium dissous	µg/L		100	185	<100	<100
Manganèse dissous	µg/L		0.4	4.8	<0.4	<0.4
Molybdène dissous	µg/L		0.5	0.7	<0.5	<0.5
Nickel dissous	µg/L		1	1	<1	<1
Plomb dissous	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Potassium dissous	µg/L		100	268	<100	<100
Sélénium dissous	µg/L		1	<1	<1	<1
Sodium dissous	µg/L		2	598	<2	<2
Strontium dissous	µg/L		2	7	<2	<2
Titane dissous	µg/L		3	<3	<3	<3
Uranium dissous	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Vanadium dissous	µg/L		1	<1	<1	<1
Zinc dissous	µg/L		3	<3	<3	<3

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Dissous (basses limites)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-07-10

DATE DU RAPPORT: 2017-07-21

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01
PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse organique de trace

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	MR	3210	2730	16.2	146	86%	70%	130%		NA	70%	130%	NA	70%	130%
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	NA	NA	NA	0.0	193	71%	70%	130%		NA	70%	130%	NA	70%	130%

Certifié par: Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01
PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Métaux Dissous (basses limites)															
Aluminium dissous	8545386	8545386	17	18	NA	< 10	108%	80%	120%	100%	80%	120%	107%	80%	120%
Antimoine dissous	8545386	8545386	<1	<1	NA	< 1	107%	80%	120%	94%	80%	120%	90%	80%	120%
Argent dissous	8545386	8545386	0.1	0.1	NA	< 0.1	NA	80%	120%	95%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic dissous	8545386	8545386	1	1	NA	< 1	106%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Baryum dissous	8545386	8545386	3	3	NA	< 1	94%	80%	120%	94%	80%	120%	NA	80%	120%
Béryllium dissous	8545386	8545386	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	108%	80%	120%	97%	80%	120%	113%	80%	120%
Bore dissous	8545386	8545386	<20	<20	NA	< 20	118%	80%	120%	96%	80%	120%	113%	80%	120%
Cadmium dissous	8545386	8545386	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	102%	80%	120%	95%	80%	120%	NA	80%	120%
Calcium dissous	8545386	8545386	8440	8370	0.9	< 70	101%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome dissous	8545386	8545386	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	102%	80%	120%	97%	80%	120%	106%	80%	120%
Cobalt dissous	8545386	8545386	0.5	0.5	NA	< 0.5	106%	80%	120%	98%	80%	120%	110%	80%	120%
Cuivre dissous	8545386	8545386	3.7	3.8	2.3	< 0.5	104%	80%	120%	99%	80%	120%	112%	80%	120%
Étain dissous	8545386	8545386	<5	<5	NA	< 5	NA	80%	120%	97%	80%	120%	86%	80%	120%
Fer dissous	8545386	8545386	264	268	NA	< 60	103%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Lithium dissous	8545386	8545386	12	12	0.5	< 1	117%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Magnésium dissous	8545386	8545386	728	746	2.4	< 100	111%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse dissous	8545386	8545386	51	51	1.0	< 1	102%	80%	120%	97%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène dissous	8545386	8545386	31.3	32.1	2.5	< 0.5	96%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel dissous	8545386	8545386	2	2	NA	< 1	101%	80%	120%	95%	80%	120%	112%	80%	120%
Plomb dissous	8545386	8545386	0.1	0.1	NA	< 0.1	100%	80%	120%	97%	80%	120%	96%	80%	120%
Potassium dissous	8545386	8545386	819	821	0.4	< 100	107%	80%	120%	102%	80%	120%	119%	80%	120%
Sélénium dissous	8545386	8545386	<1	<1	NA	< 1	109%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Sodium dissous	8545386	8545386	2230	2230	0.3	< 2	106%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Strontium dissous	8545386	8545386	24	24	0.7	< 2	106%	80%	120%	97%	80%	120%	108%	80%	120%
Titane dissous	8545386	8545386	<3	<3	NA	< 3	NA	80%	120%	103%	80%	120%	111%	80%	120%
Uranium dissous	8545386	8545386	1.0	1.0	NA	< 0.5	103%	80%	120%	100%	80%	120%	108%	80%	120%
Vanadium dissous	8545386	8545386	1	1	NA	< 1	102%	80%	120%	95%	80%	120%	107%	80%	120%
Zinc dissous	8545386	8545386	5	5	NA	< 3	104%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Métaux Dissous (basses limites)															
Aluminium dissous	8547889	8547889	5	5	NA	< 1	103%	80%	120%	100%	80%	120%	102%	80%	120%
Antimoine dissous	8547889	8547889	<1	<1	NA	< 1	115%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Argent dissous	8547889	8547889	<0.04	<0.04	NA	< 0.04	NA	80%	120%	94%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic dissous	8547889	8547889	<0.2	<0.2	NA	< 0.2	109%	80%	120%	98%	80%	120%	113%	80%	120%
Baryum dissous	8547889	8547889	2	1	NA	< 1	91%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Béryllium dissous	8547889	8547889	<0.007	<0.007	NA	< 0.007	112%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Bore dissous	8547889	8547889	<20	<20	NA	< 20	110%	80%	120%	96%	80%	120%	117%	80%	120%
Cadmium dissous	8547889	8547889	<0.017	<0.017	NA	< 0.017	103%	80%	120%	94%	80%	120%	NA	80%	120%
Calcium dissous	1		8550	8630	0.9	< 20	110%	80%	120%	85%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome dissous	8547889	8547889	0.7	0.6	NA	< 0.5	101%	80%	120%	98%	80%	120%	108%	80%	120%
Cobalt dissous	8547889	8547889	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	106%	80%	120%	98%	80%	120%	110%	80%	120%
Cuivre dissous	8547889	8547889	0.7	0.8	NA	< 0.5	99%	80%	120%	96%	80%	120%	107%	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01
PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Étain dissous	8547889	8547889	<1	<1	NA	< 1	NA	80%	120%	107%	80%	120%	84%	80%	120%
Fer dissous	8547889	8547889	<60	<60	NA	< 60	99%	80%	120%	102%	80%	120%	98%	80%	120%
Lithium dissous	8547889	8547889	2	1	NA	< 1	112%	80%	120%	104%	80%	120%	116%	80%	120%
Magnésium dissous	8547889	8547889	1290	1200	7.4	< 100	100%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse dissous	8547889	8547889	6.9	8.2	18.0	< 0.4	103%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Molybdène dissous	8547889	8547889	14.0	13.0	7.8	< 0.5	95%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel dissous	8547889	8547889	<1	<1	NA	< 1	103%	80%	120%	100%	80%	120%	109%	80%	120%
Plomb dissous	8547889	8547889	<0.1	<0.1	NA	< 0.1	99%	80%	120%	98%	80%	120%	97%	80%	120%
Potassium dissous	8547889	8547889	1010	915	9.8	< 100	103%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Sélénium dissous	8547889	8547889	<1	<1	NA	< 1	103%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Sodium dissous	8547889	8547889	1290	1230	4.8	< 2	98%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Strontium dissous	8547889	8547889	21	20	1.3	< 2	100%	80%	120%	95%	80%	120%	108%	80%	120%
Titane dissous	8547889	8547889	<3	<3	NA	< 3	NA	80%	120%	100%	80%	120%	104%	80%	120%
Uranium dissous	8547889	8547889	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	99%	80%	120%	100%	80%	120%	106%	80%	120%
Vanadium dissous	8547889	8547889	2	1	NA	< 1	108%	80%	120%	99%	80%	120%	102%	80%	120%
Zinc dissous	8547889	8547889	<3	5	NA	< 3	115%	80%	120%	95%	80%	120%	NA	80%	120%
Analyses Inorganiques (eau souterraine)															
Chlorures	8547856	8547856	<500	<500	NA	< 500	100%	80%	120%	92%	80%	120%	NA	80%	120%
Cyanures totaux	8548414		5.20	5.20	NA	< 5	118%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Fluorures	8547856	8547856	<100	<100	NA	< 100	105%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Matières en suspension - MES	8537155		4	4	NA	< 2	96%	80%	120%	NA			100%	80%	120%
Nitrites - Nitrates	8547856	8547856	< 40	< 40	NA	< 40	98%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
pH	8545386	8545386	6.61	6.65	0.6		100%	80%	120%	100%	80%	120%	NA		
Solides dissous totaux	1		NA	NA	0.0	< 10	101%	80%	120%	NA			NA	80%	120%
Solides totaux	8545405	8545405	130	130	0.0	< 25	100%	80%	120%	NA			101%	80%	120%
Sulfates	8547856	8547856	<500	<500	NA	< 500	100%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Sulfures totaux	8547836	8547836	< 20	< 20	0.0	< 20	106%	80%	120%	91%	80%	120%	104%	80%	120%
Analyses Inorganiques (eau souterraine)															
pH	8547889	8547889	7.13	7.07	0.8		100%	80%	120%	100%	80%	120%	NA		
Analyses Inorganiques (eau souterraine)															
Cyanures totaux	8545434	8545434	< 5	< 5	0.0	< 5	120%	80%	120%	102%	80%	120%	109%	80%	120%
Analyses Inorganiques (eau souterraine)															
Chlorures	8547856	8547856	< 500	< 500	0.0	< 500	100%	80%	120%	92%	80%	120%	NA	80%	120%
Fluorures	8547856	8547856	< 100	< 100	0.0	< 100	105%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Nitrites - Nitrates	1854785	8547856	< 40	< 40	NA	< 40	98%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Sulfates	8547856	8547856	< 500	< 500	0.0	< 500	100%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Analyses Inorganiques (eau souterraine)															
Bicarbonates	8547744	8547744	4.3	3.8	NA	< 1.5	NA	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01
PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17M235574

N° DE PROJET: 111-17853-01

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Granulométrie (Wentworth)	2017-07-14	2017-07-14	INOR-161-6031F, non accrédité MDDELCC	MA. 100 - Gran. 2.0	TAMISAGE
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2017-07-14	2017-07-14	ORG-100-5104F	MA.400–HYD. 1.1	GC/FID
Nonane	2017-07-14	2017-07-14	ORG-100-5104F	MA.400–HYD. 1.1	GC/FID

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

Nº DE PROJET: 111-17853-01

PRÉLEVÉ PAR:A.C., S. B.

Nº BON DE TRAVAIL: 17M235574

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Bicarbonates	2017-07-13	2017-07-13	INOR-101-6000F, non accrédité MDDELCC	MA. 315 - Alc-Aci 1.0	TITRAGE
Carbonates	2017-07-13	2017-07-14	INOR-101-6000F, non accrédité MDDELCC	MA. 315 - Alc-Aci 1.0	TITRAGE
Chlorures	2017-07-13	2017-07-14	INOR-101-6004F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Cyanures totaux	2017-07-14	2017-07-14	INOR-101-6061F	MA. 300 - CN 1.2	COLORIMÉTRIE
Fluorures	2017-07-13	2017-07-14	INOR-101-6004F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Matières en suspension - MES	2017-07-13	2017-07-14	INOR-101-6028F	MA. 115 - S.S. 1.2	GRAVIMÉTRIE
Nitrites - Nitrates	2017-07-13	2017-07-14	INOR-101-6004F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
pH	2017-07-13	2017-07-13	INOR-101-6021F	MA. 100 - pH 1.1	ÉLECTROMÉTRIE
Solides dissous totaux	2017-07-12	2017-07-15	INOR-101-6054F	MA.115-S.D. 1.0	GRAVIMÉTRIE
Solides totaux	2017-07-12	2017-07-17	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.1	GRAVIMÉTRIE
Sulfates	2017-07-13	2017-07-17	INOR-101-6004F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Sulfures totaux	2017-07-17	2017-07-18	INOR-101-6055F	MA.300-S 1.2	SPECTROPHOTOMÉTRIE
Aluminium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Antimoine dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Argent dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Béryllium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Bore dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Calcium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Fer dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Lithium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Magnésium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Molybdène dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Potassium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sodium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Strontium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Titane dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Uranium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Vanadium dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F, non accrédité par le MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc dissous	2017-07-14	2017-07-17	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350 rue Franquet
Quebec City, QC
G1P 4P3
fr.agatlabs.com

Tél.: 418.266.5511 · Téléc.: 418.653.2335

Chaîne de traçabilité • Environnement

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée: 12,4 °C
Bon de travail AGAT:
Notes: 7 / 17M235574

Information du client
Compagnie : WSP Canada Inc.
Adresse : 5355 boul. des Gradins, Québec, Québec, Canada, G2J 1C8
Téléphone : 418-623-7066 Téléc. :
Projet : 111-17853-01
Lieu de prélèvement : Baie-Jaunes
Prélevé par : Alex Cuza, Samuel Bastien

Rapport envoyé à
1. Nom: ~~Shanel~~ Daniel Lemaire
Courriel: Daniel.Lemaire@wsp.com
2. Nom: Andreanne Hamel
Courriel: andreanne.hamel@wsp.com

Format de rapport
☐ **Portrait** *un échantillon par page*
☐ **Paysage** *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnemental:
Régulier: ☒ 5 à 7 jours
Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Haute Résolution:
Régulier: ☐ 10 à 15 jours
Urgent: ☐ < 10 jours
Date Requise:

Facturé à
Même adresse : ☒ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT.

Commentaires:
Limite de détection basse (WSP)

Matrice (légende)
S Sol — SL Solide — SE Sédiment — EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP)
B Boue — EU Eau usée — ST Eau souterraine
ES Eau de surface — EF Effluent — AF Affluent — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
PO-16-07R	17/07/05	ST	6
PO-16-13R			6
PO-16-13S			6
PO-16-14R			6
PO-16-12R	17/07/06		6
PO-16-04S			6
PO-16-04R			6
PO-16-06S			6
PO-16-06R			6
PO-16-11R	17/07/07		6

Analyses requises (cochez les cases correspondantes):
BTEX ☐ — HAM ☐ — COV: HAC-HAM ☐ — THM ☐ — HAP ☐ — Hydrocarbures pétroliers C10-C50 ☒ — AGR ☐ — Chlorobenzènes ☐ — Phtalates ☐ — BPC : Congénères ☐ — Aroclor ☐ — Éthylène glycol ☐ — Glycols (balayage) ☐ — Formaldéhyde — Huiles et graisses : Minérales ☐ — Totales ☐ — Pesticides (spécifier) : — Phénols (GC-MS) ☐ — Indice phénolique (4AAP) ☐ — 6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) — 13 Métaux TC - Sol ☐ — 16 Métaux TC - Eau ☒ (balayage) — Métaux (spécifier) : — Mercure ☐ — Sélénium - Sol ☐ — Dureté totale ☐ — Alcalinité ☐ — Bicarbonates ☒ — Conductivité ☐ — Chlorures ☒ — Fluorures ☒ — Sulfates ☒ — Bromures ☐ — Cyanures : Totaux ☒ — Disponibles ☐ — Oxydables ☐ — DCO ☐ — P total ☐ — COT ☐ — NH_3 ☐ — NTK ☐ — NO_2 + NO_3 ☒ — Phénols ☐ — Soufre total - Sol ☐ — Solides : Totaux ☒ — MES ☒ — MESV ☐ — Sulfures - Eau ☒ — Métaux dissous filtrés au laboratoire : — Chrome hexavalent ☐ — pH ☒ — Absorbance UV ☐ — Couleur ☐ — Turbidité ☐ — DBO ☐ — DBO, Carbonée ☐ — NO_2 ☐ — NO_3 ☐ — o-PO_4 ☐ — Coliformes : Totaux ☐ — Fécaux ☐ — E. coli ☐ — Microbiologie (autre) — HR/MS : PCDD/PCDF ☐ — HAP ☐ — BPC ☐ — CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ — Pluvial ☐ — RMD ☐ — REMR art. ☐ — Carbone ☒

COURT DÉLAI DE CONSERVATION

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
		BA	15 H 30
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
			10/07/12

Copies : Rose – Client ; Jaune – AGAT ; Blanche – AGAT

Page 1 de 3
N°: 032896

AGAT Laboratoires

350 rue Franquet
Quebec City, QC
G1P 4P3
fr.agatlabs.com
Tél.: 418.266.5511 - Téléc.: 418.653.2335

Chaîne de traçabilité ▪ Environnement

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée: 15,4 °C
Bon de travail AGAT:
Notes:

Information du client
Compagnie : WSP Canada Inc.
Adresse : 5355 boul des Gradins Québec QC Canada G2J 1C8
Téléphone : 418-623-7066 Téléc. :
Projet : 111-17857-01
Lieu de prélèvement : Baie James
Prelevé par : Samuel Bottier-Alexandre Caza

Rapport envoyé à
1. Nom: Daniel Lemaire
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Format de rapport
☐ **Portrait** *un échantillon par page*
☐ **Paysage** *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnemental: Régulier: ☒ 5 à 7 jours; Urgent: ☐ < 12 heures, ☐ 24 heures, ☐ 48 heures, ☐ 72 heures
Haute Résolution: Régulier: ☐ 10 à 15 jours; Urgent: ☐ < 10 jours
Date Requise:

Facturé à Même adresse : ☒ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT

Commentaires: Limite de détection basse (WSP)

Matrice (légende)
S Sol; SL Solide; SE Sédiment; EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP)
B Boue; EU Eau usée; ST Eau souterraine
ES Eau de surface; EF Effluent; AF Affluent; A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
F18	17/07/07	SL	6
PO-16-10R	↓	↓	↓
PO-16-10S			
PO-16-08S			
PO-16-08R	17/07/08		
PO-16-05S			
PO-16-05R			
PO-16-03R			
PO-16-02S			
PO-16-02R			

| | BTEX ☐ | HAM ☐ | COV: HAC-HAM ☐ | THM ☐ | HAP | Hydrocarbures pétroliers C10-C50 | AGR ☐ | Chlorobenzènes ☐ | Phtalates ☐ | BPC : Congénères ☐ | Aroclor ☐ | Éthylène glycol ☐ | Glycols (balayage) ☐ | Formaldéhyde | Huiles et graisses : Minérales ☐ | Totales ☐ | Pesticides (spécifier) : | Phénols (GC-MS) ☐ | Indice phénolique (4AAP) ☐ | 6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) | 13 Métaux TC - Eau ☐ | 13 Métaux TC - Sol ☐ | Métaux (spécifier) : | Mercure ☐ | Sélénium - Sol ☐ | Dureté totale ☐ | Alcalinité ☐ | Bicarbonates ☐ | Conductivité ☐ | Chlorures ☐ | Fluorures ☐ | Sulfates ☐ | Bromures ☐ | Cyanures : Total ☐ | Disponibles ☐ | Oxydables ☐ | DCO ☐ | P total ☐ | COT ☐ | NH_3 ☐ | NTK ☐ | $NO_2 + NO_3$ ☐ | Solides - Totaux ☐ | Dissous ☐ | MES ☐ | MESV ☐ | Sulfures - Eau ☐ | Soufre total - Sol ☐ | Métaux dissous filtrés au laboratoire : | Chrome hexavalent ☐ | Absorbance UV ☐ | Couleur ☐ | Turbidité ☐ | DBO_5 ☐ | DBO_5 Carbonée ☐ | NO_2 ☐ | NO_3 ☐ | o-PO_4 ☐ | Coliformes : Totaux ☐ | Fécaux ☐ | E.coli ☐ | Microbiologie (autre) : | HR/MS : PCDD/PCDF ☐ | HAP ☐ | BPC ☐ | CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ | Pluvial ☐ | RMD ☐ | REIMR art. ☐ | |
|---|---|---|---

AGAT Laboratoires

350 rue Franquet
Québec, QC
G1P 4P3
fr.agatlabs.com

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée: 15,4 °C
Bon de travail AGAT:
Notes:

Chaîne de traçabilité • Environnement

Tél.: 418.266.5511 • Téléc.: 418.653.2335

Information du client
Compagnie : WSP Canada Inc.
Adresse : 5355 boul. des Gradins, Québec, QC, Canada, G2J 1C8
Téléphone : 418-623-7066 Téléc. :
Projet : 111-17853-01
Lieu de prélèvement : Baie James
Prélevé par : Alex Caza, Samuel Bottier

Facturé à
Même adresse : ☒ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Commentaires:
Limite de détection basse (WSP)

Rapport envoyé à
1. Nom: Daniel Lemaire
Courriel: Daniel.Lemaire@wsp.com
2. Nom: Andreanne Hamel
Courriel: andreanne.hamel@wsp.com

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

Format de rapport
☒ **Portrait** *un échantillon par page*
☐ **Paysage** *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnemental:
Régulier: ☒ 5 à 7 jours
Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Haute Résolution:
Régulier: ☐ 10 à 15 jours
Urgent: ☐ < 10 jours
Date Requise: (j/MM/AAAA)

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT.

Matrice (légende)
S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eau usée — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDELCC) — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
PO-16-01R	17/07/08	ST	6
DUP 1	17/07/06	ST	6
DUP 2	17/07/07	ST	6
BTE	17/07/07-08	ST	2
BTR	17/07/07-08	ST	2
SED 1	17/07/06	SE	1

Analyse granulo et sédiments

Colonnes d'analyses : BTEX ☐ THM ☐ HAM ☐ COV: HAC-HAM ☐ HAP ☐ Hydrocarbures pétroliers C10-C50 ☒ AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phénates ☐ BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐ Glycérine glycol ☐ Glycols (éthylène) ☐ Formaldéhyde ☐ Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐ Pesticides (spécifier) : ☐ Phénols (GC-MS) ☐ Indice phénolique (4AAP) ☐ 8 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ☒ 13 Métaux TC ☐ Sol ☐ 16 Métaux TC - Eau ☐ Métaux (spécifier): ☐ Mercure ☐ Sélénium ☐ Sol ☐ Dureté totale ☐ Alcalinité ☐ Bicarbonates ☒ Conductivité ☐ Différentiel ☒ Fluorures ☒ Sulfates ☒ Bromures ☐ Cyanures : Totaux ☒ Disponibles ☐ Oxydables ☐ DCO ☐ P total ☐ COT ☐ NTK ☐ NO_2 + NO_3 ☒ NH_3 ☐ Solides : Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☒ MESV ☐ Sulfures - Eau ☒ Soufre total - Sol ☐ COURT DÉLAI DE CONSERVATION : Métaux effectués à la réception au laboratoire : Chrome hexavalent ☐ pH ☒ Absorbance UV ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐ DBO_5 ☐ DBO_5 Carbonée ☐ NO_3 ☐ o-PO4 ☐ Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ E.coli ☐ Microbiologie (autre) : HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐ CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ Pluvial ☐ RMD ☐ REIMR art. ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
		KP	2017/07/10 15H30
			10/07/17 15H30

Copies : Rose – Client ; Jaune – AGAT ; Blanche – AGAT

Page 3 de 3
N°: 049596

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
5355, BOUL DES GRADINS
QUEBEC, QC G2J1C8
(418) 623-2254

À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Véronique Paré, chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Frédéric Drouin, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

VERSION*: 2

NOMBRE DE PAGES: 12

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

*NOTES
VERSION 2:Ajout du magnésium.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel

PRÉLEVÉ PAR:Sacha

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-13

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

			IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PP1-72H
			MATRICE:	Eau souterraine
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-02-10
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8186045
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel

PRÉLEVÉ PAR:Sacha

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-13

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PP1-72H
	MATRICE:			Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-02-10
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8186045
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		2.0	48.7
Carbonates	mg/L - CaCO3		2.0	<2.0
Chlorures	mg/L		0.5	0.8
Cyanures totaux	mg/L - CN		0.005	<0.005
Fluorures	mg/L		0.10	0.64
Matières en suspension	mg/L		2	<2
Nitrates	mg/L - N		0.02	<0.02
Nitrites	mg/L - N		0.02	<0.02
pH	pH		NA	7.70
Phosphore total	mg/L - P		0.02	0.04
Solides totaux	mg/L		25	58
Sulfates	mg/L		0.5	7.4
Sulfures totaux	mg/L S-2		0.02	0.03

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

8186045 Les analyses Cyanures totaux et Sulfures totaux sont réalisées au laboratoire AGAT de Montréal.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel

PRÉLEVÉ PAR:Sacha

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Balayage - Métaux extractibles totaux

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-13

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PP1-72H
	MATRICE:			Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-02-10
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8186045
Aluminium	mg/L		0.010	<0.010
Antimoine	mg/L		0.001	<0.001
Argent	mg/L		0.0001	<0.0001
Arsenic	mg/L		0.001	<0.001
Baryum	mg/L		0.001	0.006
Bore	mg/L		0.040	<0.040
Béryllium	mg/L		0.0002	0.0002
Cadmium	mg/L		0.0001	<0.0001
Calcium	mg/L		0.100	8.13
Chrome	mg/L		0.0005	0.0009
Cobalt	mg/L		0.0005	<0.0005
Cuivre	mg/L		0.0010	<0.0010
Étain	mg/L		0.005	<0.005
Fer	mg/L		0.020	0.197
Lithium	mg/L		0.001	0.018
Magnésium	mg/L		0.050	1.84
Manganèse	mg/L		0.001	0.043
Molybdène	mg/L		0.001	0.024
Nickel	mg/L		0.001	<0.001
Plomb	mg/L		0.0005	<0.0005
Potassium	mg/L		0.500	2.97
Sodium	mg/L		0.100	9.49
Sélénium	mg/L		0.001	0.001
Thallium	mg/L		0.0002	<0.0002
Titane	mg/L		0.002	<0.002
Uranium	mg/L		0.0001	0.0001
Vanadium	mg/L		0.0005	<0.0005
Zinc	mg/L		0.003	<0.003

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel

PRÉLEVÉ PAR:Sacha

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Balayage - Métaux extractibles totaux

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-13

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel

PRÉLEVÉ PAR:Sacha

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2017-02-27			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	118%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Sacha

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719
À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2017-02-27

			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.
Balayage - Métaux extractibles totaux															
Aluminium	8188053		<1.0	<1.0	NA	< 0.010	84%	80%	120%	88%	80%	120%	84%	70%	130%
Antimoine	8188053		<0.1	<0.1	NA	< 0.001	98%	80%	120%	101%	80%	120%	106%	70%	130%
Argent	8188053		<0.01	<0.01	NA	< 0.0001	NA	80%	120%	100%	80%	120%	95%	70%	130%
Arsenic	8188053		<0.001	<0.001	NA	< 0.001	89%	80%	120%	97%	80%	120%	101%	70%	130%
Baryum	8188053		0.112	0.110	1.9	< 0.001	91%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	70%	130%
Bore	8188053		<4.0	<4.0	NA	< 0.040	87%	80%	120%	97%	80%	120%	NA	70%	130%
Béryllium	8188053		<0.02	<0.02	NA	< 0.0002	95%	80%	120%	102%	80%	120%	97%	70%	130%
Cadmium	8188053		< 0.0001	< 0.0001	NA	< 0.0001	84%	80%	120%	103%	80%	120%	105%	70%	130%
Calcium	8188053		2.37	2.37	0.1	< 0.100	93%	80%	120%	90%	80%	120%	86%	70%	130%
Chrome	8188053		<0.05	<0.05	NA	< 0.0005	93%	80%	120%	97%	80%	120%	93%	70%	130%
Cobalt	8188053		<0.05	<0.05	NA	< 0.0005	103%	80%	120%	103%	80%	120%	98%	70%	130%
Cuivre	8188053		<0.10	<0.10	NA	< 0.0010	101%	80%	120%	99%	80%	120%	94%	70%	130%
Étain	8188053		<0.5	<0.5	NA	< 0.005	NA	80%	120%	98%	80%	120%	102%	70%	130%
Fer	8188053		0.178	0.178	0.4	< 0.020	91%	80%	120%	103%	80%	120%	95%	70%	130%
Lithium	8188053		<0.1	<0.1	NA	< 0.001	88%	80%	120%	95%	80%	120%	94%	70%	130%
Magnésium	8188053		0.30	0.30	0.0	< 0.050	88%	80%	120%	88%	80%	120%	76%	70%	130%
Manganèse	8188053		0.019	0.020	4.1	< 0.001	94%	80%	120%	100%	80%	120%	95%	70%	130%
Molybdène	8188053		<0.1	<0.1	NA	< 0.001	96%	80%	120%	101%	80%	120%	98%	70%	130%
Nickel	8188053		<0.1	<0.1	NA	< 0.001	99%	80%	120%	100%	80%	120%	95%	70%	130%
Plomb	8188053		<0.05	<0.05	NA	< 0.0005	98%	80%	120%	101%	80%	120%	100%	70%	130%
Potassium	8188053		<50.0	<50.0	NA	< 0.500	94%	80%	120%	94%	80%	120%	87%	70%	130%
Sodium	8188053		96.4	95.3	1.1	< 0.100	86%	80%	120%	93%	80%	120%	NA	70%	130%
Sélénium	8188053		<0.1	<0.1	NA	< 0.001	100%	80%	120%	106%	80%	120%	117%	70%	130%
Thallium	8188053		<0.02	<0.02	NA	< 0.0002	100%	80%	120%	100%	80%	120%	102%	70%	130%
Titane	8188053		0.007	0.009	NA	< 0.002	104%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Uranium	8188053		<0.01	<0.01	NA	< 0.0001	100%	80%	120%	99%	80%	120%	101%	70%	130%
Vanadium	8188053		<0.05	<0.05	NA	< 0.0005	96%	80%	120%	102%	80%	120%	99%	70%	130%
Zinc	8188053		0.019	0.019	1.9	< 0.003	101%	80%	120%	106%	80%	120%	104%	70%	130%
Analyses inorganiques (Eau)															
Bicarbonates	8186045	8186045	48.7	49.7	2.0	< 2.0									
Carbonates	8186045	8186045	<2.0	<2.0	NA	< 2.0									
Chlorures	8186045	8186045	0.8	0.7	NA	< 0.5	111%	80%	120%	107%	80%	120%	105%	80%	120%
Cyanures totaux	8186045	8186045	<0.005	<0.005	NA	< 0.005	97%	80%	120%	104%	80%	120%	107%	80%	120%
Fluorures	8186045	8186045	0.64	0.63	0.8	< 0.10	100%	80%	120%	101%	80%	120%	100%	80%	120%
Matières en suspension	8181614		39	39	0.0	< 2	100%	80%	120%	NA			NA		
Nitrates	8186045	8186045	<0.02	<0.02	NA	< 0.02	105%	80%	120%	104%	80%	120%	104%	80%	120%
Nitrites	8186045	8186045	<0.02	<0.02	NA	< 0.02	NA			98%	80%	120%	98%	80%	120%
pH	8186045	8186045	7.70	7.74	0.5		101%	98%	102%	NA			NA		
Phosphore total	8180811		0.79	0.79	0.3	< 0.02	100%	80%	120%	105%	80%	120%	102%	70%	130%
Solides totaux	8186045	8186045	58	58	NA	< 25	102%	80%	120%	NA			NA		
Sulfates	8186045	8186045	7.4	7.4	0.3	< 0.5	103%	80%	120%	104%	80%	120%	105%	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Sacha

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719
À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport: 2017-02-27			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Sulfures totaux	8183713		<0.02	<0.02	0.0	< 0.02	107%	80%	120%	90%	80%	120%	88%	80%	120%

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel

PRÉLEVÉ PAR:Sacha

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2017-02-15	2017-02-15	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
Nº DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Sacha

Nº BON DE TRAVAIL: 17Q186719
À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Bicarbonates	2017-02-13	2017-02-13	INOR-161-6027F, non accrédité MDDELCC	SM 4500-CO2 D	CALCUL
Carbonates	2017-02-13	2017-02-13	INOR-161-6027F, non accrédité MDDELCC	SM 4500-CO2 D	CALCUL
Chlorures	2017-02-14	2017-02-14	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Cyanures totaux	2017-02-20	2017-02-20	INOR-101-6061F	MA. 300 - CN 1.2	COLORIMÉTRIE
Fluorures	2017-02-14	2017-02-14	INOR-161-6016F	MA. 303 - Anions 1.1	CHROMATO IONIQUE
Matières en suspension	2017-02-15	2017-02-16	INOR-161-6008F	MA. 115 - S.S. 1.2	GRAVIMÉTRIE
Nitrates	2017-02-14	2017-02-14	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Nitrites	2017-02-14	2017-02-14	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
pH	2017-02-13	2017-02-13	INOR-161-6009F	MA. 100 - pH 1.1	ÉLECTROMÉTRIE
Phosphore total	2017-02-13	2017-02-14	INOR-161-6004F	MA. 300 - NTPT 2.0	COLORIMÉTRIE
Solides totaux	2017-02-17	2017-02-20	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.1	GRAVIMÉTRIE
Sulfates	2017-02-14	2017-02-14	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Sulfures totaux	2017-02-14	2017-02-14	INOR-101-6055F	MA.300-S 1.2	SPECTROPHOTOMÉTRIE
Aluminium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Antimoine	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Argent	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Bore	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Béryllium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Calcium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Fer	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Lithium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Magnésium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Molybdène	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Potassium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sodium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Thallium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Titane	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Uranium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Vanadium	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q186719

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Andréanne Hamel

PRÉLEVÉ PAR:Sacha

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Zinc	2017-02-15	2017-02-15	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350 rue Franquet
Québec, QC
G1P 4P3

Chaîne de traçabilité • Environnement

Tél.: 418.266.5511 · Téléc.: 418.653.2335

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée: 6°C
Bon de travail AGAT: 170186719
Notes:

Information du client
Compagnie : WSP Canada
Adresse : 5355 Boul. des Gradins
Téléphone : 418-623-2254 Téléc. :
Projet : 111-17853-01-402
Lieu de prélèvement : Boul. Jumeau
Prélevé par : Sacha

Rapport envoyé à
1. Nom: Anadreanne Hamel
Courriel:
2. Nom: Daniel Lemaire
Courriel:

Format de rapport
☐ Portrait — *un échantillon par page*
☐ Paysage — *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnemental: Régulier: ☑ 5 à 7 jours; Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Haute Résolution: Régulier: ☐ 10 à 15 jours; Urgent: ☐ < 10 jours
Date Requise: JJ/MM/AAAA

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT

Facturé à Même adresse : ☐ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Commentaires:

Matrice (légende)
S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eau usée — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP) — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
PPI-[illegible]72H		St	7

BTEX ☐	HAP ☐	Hydrocarbures pétroliers C10-C50	AGH ☐	BPC : Congénères ☐	Éthylène glycol ☐	Formaldéhyde	Huiles et graisses : Minérales ☐	Pesticides (spécifier) :	6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	13 Métaux TC - Sol ☐	Métaux (spécifier): Ag, Al, As, B, Ba, Be	Mercure ☐	Alcalinité ☐	Chlorures ☑	Cyanures : Totaux ☐	DCO ☐	NH_3 ☐	Solides : Totaux ☑	Sulfures - Eau ☑
		X									X		X	X	X	X		X	X

COURT DÉLAI DE CONSERVATION

Métaux dissous filtrés au laboratoire :	Chrome hexavalent ☐	Absorbance UV ☐	DBO_5 ☐	NO_2 ☐	Coliformes : Totaux ☐	Microbiologie (autre) :	HR/MS : PCDD/PCDF ☐	CMM 2008-47 : Sanitaire ☐	RMD ☐
X Cu, Cd, Co, Cr, Ca, Fe, K, Li	X								
X Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Sr									
X Ti, U, V, Zn, Mercure total									
X Nutriments - Urinaire									

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
Sacha Boi		[illegible]	12/02/13 8:00 C.F
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure

Copies : Rose – Client; Jaune – AGAT; Blanche – AGAT

Page 1 de 1

N°: 041821

No. de document: DIV-107-1542F.003

Date de révision: 4 avril, 2014

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
5355, BOUL DES GRADINS
QUEBEC, QC G2J1C8
(418) 623-2254

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Robert Roch, Chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Amar Bellahsene, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

VERSION*: 2

NOMBRE DE PAGES: 10

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

NOTES
VERSION 2: Ajout de résultats, 2017-02-27.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-06

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PP2-24h	PP2-DUP 1	PP2-72h
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-02-03	2017-02-03	2017-02-03
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8174548	8174601	8174603
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100	<100
Étalon de recouvrement	Unités	Limites				
Nonane	%	40-140		58	63	59

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses Inorganiques (eau souterraine)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-06

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PP2-24h	PP2-DUP 1	PP2-72h
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-02-03	2017-02-03	2017-02-03
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8174548	8174601	8174603
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		1.5	37.1	36.6	36.2
Chlorures	mg/L		0.5	0.7	0.7	0.7
Cyanures totaux	mg/L - CN		0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluorures	mg/L		0.10	0.46	0.43	0.42
Nitrites - Nitrates	mg/L - N		0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Phosphore total	mg/L - P		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Solides totaux	mg/L		25	82	88	78
Sulfures totaux	mg/L S-2		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Carbonates	mg/L - CaCO3		1.5	<1.5	<1.5	<1.5
Sulfates	mg/L		0.5	12.9	13.5	14.3
Matières en suspension - MES	mg/L		2	<2	<2	<2

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Extractibles Totaux (basse limite)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-06

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PP2-24h	PP2-DUP 1	PP2-72h
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-02-03	2017-02-03	2017-02-03
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8174548	8174601	8174603
Aluminium	µg/L		10	26	24	22
Antimoine	µg/L		1	<1	<1	<1
Argent	µg/L		0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Arsenic	µg/L		1	3	3	3
Baryum	µg/L		2	3	3	3
Béryllium	µg/L		1	<1	<1	<1
Bore	µg/L		40	<40	<40	<40
Cadmium	µg/L		0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Calcium	µg/L		100	9060	9060	8950
Chrome	µg/L		1	<1	<1	<1
Cobalt	µg/L		0.5	1.1	<0.5	<0.5
Cuivre	µg/L		1	1	<1	<1
Étain	µg/L		5	<5	<5	<5
Fer	µg/L		70	120	139	114
Lithium	µg/L		1	24	24	24
Manganèse	µg/L		1	33	33	34
Molybdène	µg/L		1	112	115	108
Nickel	µg/L		1	<1	<1	<1
Plomb	µg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Potassium	µg/L		100	4400	4370	4280
Sélénium	µg/L		1	<1	<1	<1
Sodium	µg/L		200	6400	6280	6320
Thallium	µg/L		1	<1	<1	<1
Titane	µg/L		3	4	4	4
Uranium	µg/L		0.5	1.8	1.8	1.1
Vanadium	µg/L		1	2	2	2
Zinc	µg/L		3	4	<3	<3
Magnésium	µg/L		100	1770	1760	1760

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Métaux Extractibles Totaux (basse limite)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-06

DATE DU RAPPORT: 2017-02-27

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2017-02-27			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%

Certifié par:

Robert Roch

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2017-02-27

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses Inorganiques (eau souterraine)															
Bicarbonates	8172959		41000	42400	3.4	< 1.5	NA	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorures	8174548	8174548	0.7	0.7	NA	< 0.5	101%	80%	120%	95%	80%	120%	99%	80%	120%
Cyanures totaux	8176405		0.066	0.065	1.5	< 0.005	92%	80%	120%	104%	80%	120%	102%	80%	120%
Fluorures	8174548	8174548	0.46	0.46	NA	< 0.10	111%	80%	120%	111%	80%	120%	109%	80%	120%
Nitrites - Nitrates	8174548	8174548	<0.04	<0.04	NA	< 0.04	98%	80%	120%	100%	80%	120%	101%	80%	120%
Phosphore total	8174548	8174548	<0.02	<0.02	NA	< 0.02	97%	80%	120%	101%	80%	120%	102%	80%	120%
Solides totaux	8174548	8174548	82	84	NA	< 25	102%	80%	120%	NA			102%	80%	120%
Sulfures totaux	8174548	8174548	<0.02	<0.02	0.0	<0.02	104%	80%	120%	96%	80%	120%	101%	80%	120%
Carbonates	8172959		3320	3110	6.5	< 1.5	NA	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Sulfates	8174548	8174548	12.9	12.8	0.8	< 0.5	100%	80%	120%	103%	80%	120%	104%	80%	120%
Matières en suspension - MES	8175534		4	4	NA	< 2	99%	80%	120%	NA			104%	80%	120%
Mètaux Extractibles Totaux (basse limite)															
Aluminium	8116206		35	35	NA	< 10	109%	80%	120%	107%	80%	120%	111%	80%	120%
Antimoine	8116206		<1	<1	NA	< 1	116%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Argent	8116206		<0.2	<0.2	NA	< 0.2	NA	80%	120%	104%	80%	120%	84%	80%	120%
Arsenic	8116206		<1	<1	NA	< 1	103%	80%	120%	108%	80%	120%	114%	80%	120%
Baryum	8116206		22	23	4.4	< 2	108%	80%	120%	113%	80%	120%	NA	80%	120%
Béryllium	8116206		<1	<1	NA	< 1	107%	80%	120%	108%	80%	120%	111%	80%	120%
Bore	8116206		<40	<40	NA	< 40	111%	80%	120%	110%	80%	120%	118%	80%	120%
Cadmium	8116206		<0.2	<0.2	NA	< 0.2	111%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Calcium	8116206		34500	33800	2.0	< 100	103%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	8116206		<1	<1	NA	< 1	106%	80%	120%	107%	80%	120%	116%	80%	120%
Cobalt	8116206		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	109%	80%	120%	105%	80%	120%	114%	80%	120%
Cuivre	8116206		164	168	2.4	< 1	108%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	8116206		<5	<5	NA	< 5	NA	80%	120%	112%	80%	120%	116%	80%	120%
Fer	8116206		<70	<70	NA	< 70	110%	80%	120%	113%	80%	120%	88%	80%	120%
Lithium	8116206		2	2	NA	< 1	NA	80%	120%	108%	80%	120%	119%	80%	120%
Manganèse	8116206		<1	<1	NA	< 1	106%	80%	120%	113%	80%	120%	117%	80%	120%
Molybdène	8116206		1	1	NA	< 1	105%	80%	120%	103%	80%	120%	111%	80%	120%
Nickel	8116206		1	1	NA	< 1	109%	80%	120%	106%	80%	120%	105%	80%	120%
Plomb	8116206		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	103%	80%	120%	101%	80%	120%	99%	80%	120%
Potassium	8116206		1620	1690	4.2	< 100	109%	80%	120%	110%	80%	120%	NA	80%	120%
Sélénium	8116206		<1	<1	NA	< 1	96%	80%	120%	111%	80%	120%	117%	80%	120%
Sodium	8116206		17700	17000	4.0	< 200	104%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Thallium	8116206		<1	<1	NA	< 1	101%	80%	120%	106%	80%	120%	115%	80%	120%
Titane	8116206		<3	<3	NA	< 3	NA	80%	120%	112%	80%	120%	113%	80%	120%
Uranium	8116206		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	101%	80%	120%	107%	80%	120%	112%	80%	120%
Vanadium	8116206		<1	<1	NA	< 1	106%	80%	120%	107%	80%	120%	113%	80%	120%
Zinc	8116206		4	5	NA	< 3	107%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Magnésium	8116206		8850	9090	2.7	< 100	113%	80%	120%	109%	80%	120%	NA	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport: 2017-02-27			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

N° BON DE TRAVAIL: 17A184698

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2017-02-14	2017-02-14	ORG-100-5104F	MA.400 HYD.1,1	GC/FID
Nonane	2017-02-14	2017-02-14	ORG-100-5104F	MA.400 HYD.1,1	GC/FID
Analyse de l'eau					
Bicarbonates	2017-02-07	2017-02-07	INOR-101-6000F, non accrédité MDDELCC	MA. 315 - Alc-Aci 1.0	TITRAGE
Chlorures	2017-02-08	2017-02-08	INOR-101-6004F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Cyanures totaux	2017-02-09	2017-02-09	INOR-101-6061F	MA. 300 - CN 1.2	COLORIMÉTRIE
Fluorures	2017-02-08	2017-02-08	INOR-101-6004F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Nitrites - Nitrates	2017-02-08	2017-02-08	INOR-101-6004F	MA. 300 - Ions 1.3	CALCUL
Phosphore total	2017-02-05	2017-02-10	INOR-101-6048F	MA.300-NTPT 2.0	COLORIMÉTRIE
Solides totaux	2017-02-08	2017-02-09	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.1	GRAVIMÉTRIE
Sulfures totaux	2017-02-08	2017-02-08	INOR-101-6055F	MA.300-S 1.2	SPECTROPHOTOMÉTRIE
Carbonates	2017-02-07	2017-02-07	INOR-101-6000F, non accrédité MDDELCC	MA. 315 - Alc-Aci 1.0	TITRAGE
Sulfates	2017-02-08	2017-02-08	INOR-101-6004F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Matières en suspension - MES	2017-02-08	2017-02-09	INOR-101-6028F	MA. 115 - S.S. 1.2	GRAVIMÉTRIE
Aluminium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Antimoine	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Argent	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Béryllium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Bore	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Calcium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Fer	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Lithium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Molybdène	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Potassium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sodium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Thallium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Titane	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Uranium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Vanadium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Magnésium	2017-02-08	2017-02-09	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350 rue Franquet
Québec, QC
G1P 4P3
fr.agatlabs.com
Tél.: 418.266.5511 - Téléc.: 418.653.2335

Chaîne de traçabilité • Environnement

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée: 17A184648
Bon de travail AGAT: GE
Notes:

Information du client
Compagnie : WSP Canada
Adresse : 5355 Boul des Gradins
Téléphone : 418-623-2254 Téléc. :
Projet : 111-17853-01-402
Lieu de prélèvement : Baie-James
Prélevé par : Sacha

Facturé à Même adresse : ☑ Oui ☐ Non
Compagnie : n
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Commentaires:

Rapport envoyé à
1. Nom: Anne-Marie Hamel
Courriel:
2. Nom: Daniel Lemaire
Courriel:

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

Format de rapport
☐ **Portrait** *un échantillon par page*
☐ **Paysage** *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnemental: Régulier: ☐ 5 à 7 jours; Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Haute Résolution: Régulier: ☐ 10 à 15 jours; Urgent: ☐ < 10 jours
Date Requise:

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT.

Matrice (légende)
S Sol; SL Solide; SE Sédiment; EP Eau potable (Note pour l'eau : Veuillez fournir votre formulaire MDDELCC)
B Boue; EU Eau usée; ST Eau souterraine
ES Eau de surface; EF Effluent; AF Affluent; A Air

| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON | DATE DE PRÉLÈVEMENT | MATRICE | NOMBRE DE CONTENANTS | BTEX ☐ | HAM ☐ | COV: HAC-HAM ☐ | THM ☐ | HAP | Hydrocarbures pétroliers C10-C50 | AGR ☐ | Chlorobenzènes ☐ | Phtalates ☐ | BPC : Congénères ☐ | Aroclor ☐ | Éthylène glycol ☐ | Glycols (éthylène) ☐ | Formaldéhyde | Huiles et graisses : Minérales ☐ | Totales ☐ | Pesticides (spécifier) : | Phénols (GC-MS) ☐ | Indice phénolique (4AAP) ☐ | 6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) | 13 Métaux TC - Sol ☐ | 16 Métaux TC - Eau ☐ | Métaux (spécifier): 4g - Al, As, B, Ba, Be, Ca, Co | Mercure ☐ | Sélénium - Sol ☐ | Dureté totale ☐ | Alcalinité ☐ | Bicarbonates ☑ | Conductivité ☐ | Chlorures ☑ | Fluorures ☑ | Sulfates ☑ | Bromures ☐ | Cyanures : Totaux ☑ | Disponibles ☐ | Oxydables ☐ | P total ☑ | COT ☐ | DCO ☐ | NTK ☐ | NO_2 + NO_3 ☐ | Solides : Totaux ☑ | Dissous ☐ | MES ☑ | MESV ☐ | Sulfures - Eau ☑ | Soufre total - Sol ☐ | COURT DÉLAI DE CONSERVATION | Métaux dissous filtrés au laboratoire : | Chrome hexavalent ☐ | pH ☐ | Absorbance UV ☐ | Couleur ☐ | Turbidité ☐ | DBO_5 | DBO_5 Carbonée ☐ | NO_2 ☐ | NO_3 ☐ | o-PO4 ☐ | Coliformes : Totaux ☐ | Fécaux ☐ | E.coli ☐ | Microbiologie (autre) | HR/MS : PCDD/PCDF ☐ | HAP ☐ | BPC ☐ | CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ | Pluvial ☐ | RMD ☐ | REIMR art. ☐ | |
|---|---|---

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
5355, BOUL DES GRADINS
QUEBEC, QC G2J1C8
(418) 623-2254

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Véronique Paré, chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Frédéric Drouin, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 12

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: F-18
MATRICE: Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2017-04-14

Paramètre	Unités	C / N	LDR	8325756
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			F-18
	MATRICE:			Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-14
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8325756
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		2.0	15.9
Carbonates	mg/L - CaCO3		2.0	<2.0
Chlorures	mg/L		0.5	<0.5
Cyanures totaux	mg/L - CN		0.005	<0.005
Fluorures	mg/L		0.10	<0.10
Matières en suspension	mg/L		2	6
Nitrates	mg/L - N		0.02	<0.02
Nitrites	mg/L - N		0.02	<0.02
pH	pH		NA	6.41
Solides dissous totaux	mg/L		25	30
Sulfates	mg/L		0.5	1.9
Sulfures totaux	mg/L S-2		0.02	<0.02

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

8325756 Cyanures et Sulfures analysés au laboratoire AGAT de Montréal

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			F-18
	MATRICE:			Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-14
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8325756
Aluminium dissous	µg/L		1	5
Antimoine dissous	µg/L		0.02	<0.02
Argent dissous	µg/L		0.005	0.167
Arsenic dissous	µg/L		0.03	<0.03
Baryum dissous	µg/L		0.02	5.00
Béryllium dissous	µg/L		0.005	0.008
Bismuth dissous	µg/L		0.004	<0.004
Bore dissous	µg/L		3	<3
Cadmium dissous	µg/L		0.01	0.03
Calcium dissous	µg/L		13	3160
Chrome dissous	µg/L		0.05	1.06
Cobalt dissous	µg/L		0.01	0.31
Cuivre dissous	µg/L		0.1	2.4
Étain dissous	µg/L		0.1	<0.1
Fer dissous	µg/L		1	21
Lithium dissous	µg/L		0.03	0.88
Magnésium dissous	µg/L		2	664
Manganèse dissous	µg/L		0.01	7.05
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	µg/L		0.01	<0.01
Molybdène dissous	µg/L		0.01	1.74
Nickel dissous	µg/L		0.03	2.81
Plomb dissous	µg/L		0.003	<0.003
Potassium dissous	µg/L		8	331
Sélénium dissous	µg/L		0.4	<0.4
Sodium dissous	µg/L		3	1320
Strontium dissous	µg/L		0.03	14.4
Thallium dissous	µg/L		0.01	<0.01
Thorium dissous	µg/L		0.5	<0.5

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			F-18
	MATRICE:			Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-14
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8325756
Titane dissous	µg/L		0.4	<0.4
Uranium dissous	µg/L		0.003	1.08
Vanadium dissous	µg/L		0.07	0.54
Zinc dissous	µg/L		0.3	5.7
Dureté dissoute	µg/L - CaCO3		100	10600

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse organique de trace

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	94%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses inorganiques (Eau)															
Bicarbonates	8324260		10.8	10.8	0.0	< 2.0	NA			NA			NA		
Carbonates	8324260		<2.0	<2.0	NA	< 2.0	NA			NA			NA		
Chlorures	8324262		1.1	1.1	NA	< 0.5	105%	80%	120%	106%	80%	120%	107%	80%	120%
Cyanures totaux	8191491		<0.005	<0.005	NA	< 0.005	110%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Fluorures	8324262		0.28	0.28	NA	< 0.10	99%	80%	120%	106%	80%	120%	104%	80%	120%
Matières en suspension	8324076		339	347	2.3	< 2	99%	80%	120%	NA			NA		
Nitrates	8324262		<0.02	<0.02	NA	< 0.02	102%	80%	120%	103%	80%	120%	104%	80%	120%
Nitrites	8324262		<0.02	<0.02	NA	< 0.02	NA			95%	80%	120%	96%	80%	120%
pH	8324260		6.45	6.44	0.2		100%	98%	102%	NA			NA		
Solides dissous totaux	8324236		131	145	10.1	< 25	103%	80%	120%	NA			NA		
Sulfates	8324262		6.4	6.5	0.6	< 0.5	101%	80%	120%	103%	80%	120%	105%	80%	120%
Sulfures totaux	8325756	8325756	< 0.02	< 0.02	0.0	< 0.02	104%	80%	120%	98%	80%	120%	107%	80%	120%
Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)															
Aluminium dissous	8320830		<1	<1	NA	3	89%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Antimoine dissous	8320830		0.19	0.18	5.4	0.02	87%	80%	120%	102%	80%	120%	106%	70%	130%
Argent dissous	8320830		NA	NA	0.0	< 0.005	NA	80%	120%	95%	80%	120%	75%	70%	130%
Arsenic dissous	8320830		1.50	1.24	19.0	0.05	80%	80%	120%	94%	80%	120%	112%	70%	130%
Baryum dissous	8320830		40.3	40.4	0.2	< 0.02	83%	80%	120%	104%	80%	120%	104%	70%	130%
Béryllium dissous	8320830		0.011	0.007	NA	< 0.005	91%	80%	120%	110%	80%	120%	119%	70%	130%
Bismuth dissous	8320830		<0.004	<0.004	NA	0.02	NA	80%	120%	94%	80%	120%	85%	70%	130%
Bore dissous	8320830		247	240	2.9	< 3	NA	80%	120%	110%	80%	120%	NA	70%	130%
Cadmium dissous	8320830		<0.01	<0.01	NA	< 0.01	88%	80%	120%	104%	80%	120%	100%	70%	130%
Calcium dissous	8320830		42100	40500	3.9	< 13	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Chrome dissous	8320830		6.28	6.26	0.3	0.06	87%	80%	120%	105%	80%	120%	111%	70%	130%
Cobalt dissous	8320830		1.12	1.12	0.1	< 0.01	91%	80%	120%	103%	80%	120%	105%	70%	130%
Cuivre dissous	8320830		0.8	0.8	0.5	< 0.1	90%	80%	120%	102%	80%	120%	96%	70%	130%
Étain dissous	8320830		0.4	0.4	NA	< 0.1	NA	80%	120%	103%	80%	120%	104%	70%	130%
Fer dissous	8320830		< 1	< 1	NA	< 1	94%	80%	120%	101%	80%	120%	115%	70%	130%
Lithium dissous	8320830		9.62	9.84	2.3	< 0.03	85%	80%	120%	106%	80%	120%	123%	70%	130%
Magnésium dissous	8320830		48100	48600	1.1	< 2	82%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Manganèse dissous	8320830		117	119	1.6	< 0.01	87%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	70%	130%
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	8325756	8325756	<0.01	<0.01	NA	< 0.01	91%	80%	120%	100%	80%	120%	104%	70%	130%
Molybdène dissous	8320830		4.55	4.51	0.9	< 0.01	86%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	70%	130%
Nickel dissous	8320830		1.08	1.09	0.9	< 0.03	88%	80%	120%	101%	80%	120%	100%	70%	130%
Plomb dissous	8320830		<0.003	<0.003	NA	0.140	85%	80%	120%	99%	80%	120%	96%	70%	130%
Potassium dissous	8320830		12200	11900	2.5	< 8	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Sélénium dissous	8320830		11.8	10.7	9.4	< 0.4	90%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	70%	130%
Sodium dissous	8320830		439000	450000	2.5	< 3	84%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Strontium dissous	8320830		643	628	2.3	< 0.03	86%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	70%	130%
Thallium dissous	8320830		0.02	<0.01	NA	< 0.01	85%	80%	120%	99%	80%	120%	100%	70%	130%
Thorium dissous	8324175		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	NA	80%	120%	101%	80%	120%	101%	70%	130%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Titane dissous	8324175		0.8	0.9	NA	< 0.4	NA	80%	120%	115%	80%	120%	114%	70%	130%
Uranium dissous	8320830		0.578	0.569	1.6	< 0.003	84%	80%	120%	99%	80%	120%	107%	70%	130%
Vanadium dissous	8320830		2.40	2.53	5.3	< 0.07	86%	80%	120%	105%	80%	120%	117%	70%	130%
Zinc dissous	8320830		2.8	2.5	NA	0.6	NA	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%

Commentaires: Na, K, Mn , As, Pb, Bi : Le blanc positif n'a pas été soustrait de l'échantillon.
Al, Cr, Zn, Sb : Le blanc positif a été soustrait de l'échantillon.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2017-04-21	2017-04-21	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Bicarbonates	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6027F, non accrédité MDDELCC	SM 4500-CO2 D	CALCUL
Carbonates	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6027F, non accrédité MDDELCC	SM 4500-CO2 D	CALCUL
Chlorures	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Cyanures totaux	2017-04-24	2017-04-24	INOR-101-6061F	MA. 300 - CN 1.2	COLORIMÉTRIE
Fluorures	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 303 - Anions 1.1	CHROMATO IONIQUE
Matières en suspension	2017-04-20	2017-04-21	INOR-161-6008F	MA. 115 - S.S. 1.2	GRAVIMÉTRIE
Nitrates	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Nitrites	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
pH	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6009F	MA. 100 - pH 1.1	ÉLECTROMÉTRIE
Solides dissous totaux	2017-04-20	2017-04-21	INOR-161-6014F	MA. 115 - S.D. 1.0	GRAVIMÉTRIE
Sulfates	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Sulfures totaux	2017-04-24	2017-04-24	INOR-101-6055F	MA.300-S 1.2	SPECTROPHOTOMÉTRIE
Aluminium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Antimoine dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Argent dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Béryllium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Bismuth dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Bore dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Calcium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Fer dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Lithium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Magnésium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6107F	MA. 200 Hg 1.0 ; EPA 245.5	VAPEUR FROIDE/AA
Molybdène dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Potassium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sodium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Strontium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Thallium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Thorium dissous	2017-04-25	2017-04-25	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207022

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Titane dissous	2017-04-25	2017-04-25	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Uranium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Vanadium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Dureté dissoute	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	CALCUL

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

1760207033

WSP

Bordereau de demande d'analyses

ASAT Laboratoires ; 350 rue Parent Quebec City, Quebec Canada, G1P 4P3

WSP Canada inc.
5355 boul. des Gradins
Québec (Québec) G2J 1C8
Téléphone : 418 623-2264 Télécopieur : 418 623-2409

Délai d'analyse requis :
P 5 jours / 72 heures
S 48 heures / 24 heures
8-12 jours
Date requise :
F Bon de commande / No. de soumission

Numéro du projet : 111-17955-01.4002
Bon de commande :
Lieu de prélèvement : Site Camec
Prélevé par : Alexandre Cote
Chargée de projet : Sonia Lavigne
Courriel : daniel.lemieux@wsp.com
Commentaires :

Matrices :
E Eau
B Boue
ES Eau de surface
SI Solide
EU Eau usée
EF Effluent
SE Sédiments
ST Eau souterraine
AP Affluent
EG Eau brute

Critères à respecter :
RMD (mat. toxique)
RDS (mat. lixiviable)
RESAU
A B C D
Eau conventionnel
Eau d'urgence

paramètres

Identification de l'échantillon (sur pots)	Identification de l'échantillon fiole	Date de prélèvement	Matrice	Nombre de pots
	Certificat 1			
PO-16-08E	PO-16-08-S	2017-04-14	ST	9
PO-16-08R	PO-16-08-R	2017-04-14	ST	9
PO-16-10R	PO-16-10-R	2017-04-14	ST	9
DUP1	DUP-1	2017-04-14	ST	9
PO-16-12R	PO-16-12-R	2017-04-15	ST	9
PO-16-11R	PO-16-11-R	2017-04-15	ST	9
PO-16-07R	PO-16-07-R	2017-04-15	ST	9
DUP-2	DUP-2	2017-04-15	ST	9
PO-16-06R	PO-16-06-R	2017-04-15	ST	9
PO-16-06S	PO-16-06-S	2017-04-16	ST	9
PO-16-01R	PO-16-01-R	2017-04-16	ST	9
PO-16-04S	PO-16-04-S	2017-04-16	ST	9
PO-16-04R	PO-16-04-R	2017-04-16	ST	9
PO-16-03R	PO-16-03-R	2017-04-17	ST	9
PO-16-02S	PO-16-02-S	2017-04-17	ST	9
PO-16-02R	PO-16-02-R	2017-04-17	ST	9
PO-16-05S	PO-16-05-S	2017-04-17	ST	9
PO-16-05R	PO-16-05-R	2017-04-17	ST	9
PO-16-13R	PO-16-13-R	2017-04-17	ST	9
PO-16-13S	PO-16-13-S	2017-04-17	ST	9
PO-16-14R	PO-16-14-R	2017-04-17	ST	9
	Certificat 2			
PO-16-09C	F-16	2017-04-14	ST	0

Pour tous les échantillons:
-Métaux dissous (balayage, basse limite wsp)
-Cyanures totaux
-MES, solides totaux dissous (TDS)
-HP C10-C50
-Sulfures
-Carbonates/bicarbonates
-Chlorures, Sulfates, Fluorures
-Nitrites + Nitrates (SÉPARÉS)
-pH

Pour tous les échantillons
-Métaux dissous (balayage, basse limite wsp)
-Cyanures totaux
-MES, solides totaux dissous (TDS)
-HP C10-C50
-Sulfures
-Carbonates/bicarbonates
-Chlorures, Sulfates, Fluorures
-Nitrites + Nitrates (SÉPARÉS)
-pH

Échantillons remis par : Alexandre Cote
Date :

Échantillons reçus par :
Date :

Page : 1 de 1

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
5355, BOUL DES GRADINS
QUEBEC, QC G2J1C8
(418) 623-2254

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Véronique Paré, chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Frédéric Drouin, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 25

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PO-16-08-S	PO-16-08-R	PO-16-10-R	DUP-1	PO-16-12-R	PO-16-11-R	PO-16-07-R	DUP-2
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-14	2017-04-14	2017-04-14	2017-04-14	2017-04-15	2017-04-15	2017-04-15	2017-04-15
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324175	8324200	8324207	8324210	8324213	8324229	8324235	8324236
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PO-16-06-R	PO-16-06-S	PO-16-01-R	PO-16-04-S	PO-16-04-R	PO-16-03-R	PO-16-02-S	PO-16-02-R
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-16	2017-04-16	2017-04-16	2017-04-16	2017-04-16	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324237	8324244	8324245	8324248	8324249	8324251	8324253	8324254
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	394

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PO-16-05-S	PO-16-05-R	PO-16-13-R	PO-16-13-S	PO-16-14-R
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-17	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324255	8324257	8324258	8324260	8324262
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100	<100	<100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires
350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses inorganiques (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-08-S	PO-16-08-R	PO-16-10-R	DUP-1	PO-16-12-R		PO-16-11-R
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-14	2017-04-14	2017-04-14	2017-04-14	2017-04-15		2017-04-15
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324175	8324200	8324207	8324210	8324213	LDR	8324229
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		2.0	18.9	10.6	24.3	24.2	30.8	2.0	13.6
Carbonates	mg/L - CaCO3		2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2.0	<2.0
Chlorures	mg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
Cyanures totaux	mg/L - CN		0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	<0.005
Fluorures	mg/L		0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	0.10	<0.10
Matières en suspension	mg/L		2	<2	2	<2	<2	<2	2	<2
Nitrates	mg/L - N		0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	0.02	<0.02
Nitrites	mg/L - N		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02
pH	pH		NA	6.31	6.54	6.90	6.91	7.30	NA	6.34
Solides dissous totaux	mg/L		25	60	26	46	50	58	25	29
Sulfates	mg/L		0.5	3.5	1.6	2.4	2.1	3.2	0.5	2.0
Sulfures totaux	mg/L S-2		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires
350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses inorganiques (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-07-R	DUP-2		PO-16-06-R		PO-16-06-S	PO-16-01-R	PO-16-04-S
MATRICE:				Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-15	2017-04-15		2017-04-16		2017-04-16	2017-04-16	2017-04-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324235	8324236	LDR	8324237	LDR	8324244	8324245	8324248
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		2.0	60.1	60.2	2.0	25.5	2.0	19.2	25.3	43.9
Carbonates	mg/L - CaCO3		2.0	10.3	10.8	2.0	<2.0	2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Chlorures	mg/L		0.5	1.7	1.7	0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	1.0
Cyanures totaux	mg/L - CN		0.005	<0.005	<0.005	0.005	<0.005	0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluorures	mg/L		0.50	<0.50	<0.50	0.50	<0.50	0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Matières en suspension	mg/L		2	<2	<2	3	28	2	12	37	37
Nitrates	mg/L - N		0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Nitrites	mg/L - N		0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pH	pH		NA	9.26	9.28	NA	7.78	NA	7.43	6.99	6.90
Solides dissous totaux	mg/L		25	144	131	25	82	25	43	54	120
Sulfates	mg/L		0.5	18.3	18.2	0.5	9.0	0.5	1.8	11.7	11.1
Sulfures totaux	mg/L S-2		0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	0.02	0.03	<0.02	0.07

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires
350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses inorganiques (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PO-16-04-R	PO-16-03-R	PO-16-02-S	PO-16-02-R	PO-16-05-S		PO-16-05-R	PO-16-13-R
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-16	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-17	2017-04-17		2017-04-17	2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324249	8324251	8324253	8324254	8324255	LDR	8324257	8324258
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		2.0	35.0	13.2	6.1	14.0	21.2	2.0	6.3	60.7
Carbonates	mg/L - CaCO3		2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	2.0	50.5	<2.0
Chlorures	mg/L		0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	0.5	<0.5
Cyanures totaux	mg/L - CN		0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	<0.005	<0.005
Fluorures	mg/L		0.10	0.61	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.50	<0.50	<0.50
Matières en suspension	mg/L		2	<2	12	<2	<2	6	2	8	4
Nitrates	mg/L - N		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
Nitrites	mg/L - N		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02
pH	pH		NA	7.86	6.77	5.17	6.70	7.21	NA	10.9	7.65
Solides dissous totaux	mg/L		25	66	30	98	48	48	25	164	102
Sulfates	mg/L		0.5	6.4	1.5	2.6	1.9	4.8	0.5	13.8	4.7
Sulfures totaux	mg/L S-2		0.02	<0.02	0.04	0.02	0.02	<0.02	0.02	0.02	<0.02

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses inorganiques (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

	IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			PO-16-13-S	PO-16-14-R
	MATRICE:			Eau souterraine	Eau souterraine
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-17	2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324260	8324262
Bicarbonates	mg/L - CaCO3		2.0	10.8	52.3
Carbonates	mg/L - CaCO3		2.0	<2.0	<2.0
Chlorures	mg/L		0.5	<0.5	1.1
Cyanures totaux	mg/L - CN		0.005	<0.005	<0.005
Fluorures	mg/L		0.50	<0.50	<0.50
Matières en suspension	mg/L		2	20	<2
Nitrates	mg/L - N		0.02	<0.02	<0.02
Nitrites	mg/L - N		0.02	<0.02	<0.02
pH	pH		NA	6.45	7.76
Solides dissous totaux	mg/L		25	66	92
Sulfates	mg/L		0.5	1.2	6.4
Sulfures totaux	mg/L S-2		0.02	<0.02	<0.02

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses inorganiques (Eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

8324175 Cyanures et Sulfures analysés au laboratoire AGAT de Montréal.

Délai de conservation dépassé pour l'analyse des nitrites et des nitrates. Cela peut donc influencer l'intégrité du résultat.
Fluorures : La limite de détection rapportée a été augmentée en raison de la présence d'interférences dans la matrice.

8324200-8324213 Cyanures et Sulfures analysés au laboratoire AGAT de Montréal.
Délai de conservation dépassé pour l'analyse des nitrites et des nitrates. Cela peut donc influencer l'intégrité du résultat.
Fluorures : La limite de détection rapportée a été augmentée en raison de la présence d'interférences dans la matrice.

8324229 Cyanures et Sulfures analysés au laboratoire AGAT de Montréal.
Délai de conservation dépassé pour l'analyse des nitrites et des nitrates. Cela peut donc influencer l'intégrité du résultat.

8324235-8324248 Cyanures et Sulfures analysés au laboratoire AGAT de Montréal.
Délai de conservation dépassé pour l'analyse des nitrites et des nitrates. Cela peut donc influencer l'intégrité du résultat.
Fluorures : La limite de détection rapportée a été augmentée en raison de la présence d'interférences dans la matrice.

8324249 Cyanures et Sulfures analysés au laboratoire AGAT de Montréal.
Délai de conservation dépassé pour l'analyse des nitrites et des nitrates. Cela peut donc influencer l'intégrité du résultat.

8324251-8324255 Cyanures et Sulfures analysés au laboratoire AGAT de Montréal.
Délai de conservation dépassé pour l'analyse des nitrites et des nitrates. Cela peut donc influencer l'intégrité du résultat.

8324257-8324262 Cyanures et Sulfures analysés au laboratoire AGAT de Montréal.
Délai de conservation dépassé pour l'analyse des nitrites et des nitrates. Cela peut donc influencer l'intégrité du résultat.
Fluorures : La limite de détection rapportée a été augmentée en raison de la présence d'interférences dans la matrice.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-08-S		PO-16-08-R		PO-16-10-R	DUP-1		PO-16-12-R
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-14		2017-04-14		2017-04-14	2017-04-14		2017-04-15
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324175	LDR	8324200	LDR	8324207	8324210	LDR	8324213
Aluminium dissous	µg/L		1	55	1	17	1	33	36	1	67
Antimoine dissous	µg/L		0.02	0.06	0.02	0.17	0.02	0.05	0.03	0.02	0.04
Argent dissous	µg/L		0.005	0.049	0.005	0.103	0.005	0.068	0.039	0.005	0.014
Arsenic dissous	µg/L		0.03	0.68	0.03	0.10	0.03	0.08	0.17	0.03	1.60
Baryum dissous	µg/L		0.02	16.5	0.02	11.8	0.02	5.21	5.40	0.02	3.58
Béryllium dissous	µg/L		0.005	0.019	0.005	0.017	0.005	<0.005	0.009	0.005	0.006
Bismuth dissous	µg/L		0.004	<0.004	0.004	0.520	0.004	0.118	0.050	0.004	0.028
Bore dissous	µg/L		3	4	3	<3	3	<3	<3	3	<3
Cadmium dissous	µg/L		0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.05	0.07	0.01	<0.01
Calcium dissous	µg/L		13	2300	13	2120	13	4070	4360	13	4180
Chrome dissous	µg/L		0.05	1.82	0.05	0.42	0.05	0.70	0.79	0.05	0.62
Cobalt dissous	µg/L		0.01	3.40	0.01	0.36	0.01	0.70	0.72	0.01	0.66
Cuivre dissous	µg/L		0.1	1.9	0.1	3.5	0.1	20.5	20.8	0.1	5.0
Étain dissous	µg/L		0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1
Fer dissous	µg/L		1	3100	1	7	1	34	37	1	360
Lithium dissous	µg/L		0.03	0.48	0.03	0.27	0.03	1.82	1.87	0.03	10.7
Magnésium dissous	µg/L		2	394	2	285	2	698	711	2	1380
Manganèse dissous	µg/L		0.1	293	0.01	19.5	0.01	46.8	47.7	0.01	90.5
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	µg/L		0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
Molybdène dissous	µg/L		0.01	1.07	0.01	1.96	0.1	418	420	0.01	19.3
Nickel dissous	µg/L		0.03	2.78	0.03	4.43	0.03	18.4	18.5	0.03	5.02
Plomb dissous	µg/L		0.003	0.061	0.003	0.009	0.003	<0.003	<0.003	0.003	<0.003
Potassium dissous	µg/L		8	400	8	532	8	1860	1930	8	2300
Sélénium dissous	µg/L		0.4	0.5	0.4	<0.4	0.4	<0.4	<0.4	0.4	<0.4
Sodium dissous	µg/L		30	5500	3	1360	3	2540	2570	30	5290
Strontium dissous	µg/L		0.03	17.5	0.03	12.3	0.03	18.5	18.9	0.03	27.8
Thallium dissous	µg/L		0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
Thorium dissous	µg/L		0.5	<0.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-08-S		PO-16-08-R		PO-16-10-R	DUP-1		PO-16-12-R
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-14		2017-04-14		2017-04-14	2017-04-14		2017-04-15
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324175	LDR	8324200	LDR	8324207	8324210	LDR	8324213
Titane dissous	µg/L		0.4	0.8	0.4	<0.4	0.4	2.2	2.3	0.4	7.5
Uranium dissous	µg/L		0.003	0.067	0.003	0.144	0.003	0.380	0.371	0.003	1.21
Vanadium dissous	µg/L		0.07	0.88	0.07	0.22	0.07	0.45	0.44	0.07	2.27
Zinc dissous	µg/L		0.3	6.9	0.3	2.1	0.3	2.4	3.5	0.3	2.2
Dureté dissoute	µg/L - CaCO3		100	7370	100	6470	100	13000	13800	100	16100

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-11-R		PO-16-07-R	DUP-2		PO-16-06-R		PO-16-06-S
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-15		2017-04-15	2017-04-15		2017-04-16		2017-04-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324229	LDR	8324235	8324236	LDR	8324237	LDR	8324244
Aluminium dissous	µg/L		1	25	1	212	213	1	18	1	66
Antimoine dissous	µg/L		0.02	0.02	0.02	0.06	0.06	0.02	0.07	0.02	0.02
Argent dissous	µg/L		0.005	<0.005	0.005	0.010	<0.005	0.005	<0.005	0.005	<0.005
Arsenic dissous	µg/L		0.03	0.16	0.03	4.72	4.59	0.03	8.83	0.03	0.40
Baryum dissous	µg/L		0.02	5.69	0.02	8.05	8.02	0.02	1.24	0.02	1.77
Béryllium dissous	µg/L		0.005	0.024	0.005	0.053	0.061	0.005	<0.005	0.005	0.005
Bismuth dissous	µg/L		0.004	0.022	0.004	0.048	0.041	0.004	0.240	0.004	0.010
Bore dissous	µg/L		3	<3	3	9	9	3	<3	3	3
Cadmium dissous	µg/L		0.01	0.02	0.01	0.07	0.07	0.01	<0.01	0.01	<0.01
Calcium dissous	µg/L		13	2350	130	13100	12400	130	7550	13	3840
Chrome dissous	µg/L		0.05	0.85	0.05	45.0	45.8	0.05	0.66	0.05	0.39
Cobalt dissous	µg/L		0.01	0.59	0.01	0.45	0.46	0.01	0.01	0.01	0.04
Cuivre dissous	µg/L		0.1	2.0	0.1	4.0	3.7	0.1	0.5	0.1	1.1
Étain dissous	µg/L		0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	<0.1	0.1	0.2
Fer dissous	µg/L		1	13	1	179	666	1	23	1	125
Lithium dissous	µg/L		0.03	2.15	0.03	17.3	17.3	0.03	3.86	0.03	0.23
Magnésium dissous	µg/L		2	684	2	1000	934	2	820	2	490
Manganèse dissous	µg/L		0.01	32.4	0.01	48.6	49.1	0.01	1.39	0.01	16.0
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	µg/L		0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01
Molybdène dissous	µg/L		0.01	1.20	0.1	133	125	0.01	20.4	0.01	2.39
Nickel dissous	µg/L		0.03	3.23	0.03	1.05	1.08	0.03	<0.03	0.03	0.22
Plomb dissous	µg/L		0.003	0.014	0.003	0.633	0.497	0.003	<0.003	0.003	0.078
Potassium dissous	µg/L		8	562	80	6660	6340	8	2270	8	902
Sélénium dissous	µg/L		0.4	<0.4	0.4	0.8	0.7	0.4	<0.4	0.4	<0.4
Sodium dissous	µg/L		3	1600	30	24800	24900	3	2480	3	1610
Strontium dissous	µg/L		0.03	15.4	0.3	155	154	0.03	28.2	0.03	13.0
Thallium dissous	µg/L		0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	<0.01	0.01	<0.01
Thorium dissous	µg/L		0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-11-R		PO-16-07-R	DUP-2		PO-16-06-R		PO-16-06-S
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-15		2017-04-15	2017-04-15		2017-04-16		2017-04-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324229	LDR	8324235	8324236	LDR	8324237	LDR	8324244
Titane dissous	µg/L		0.4	0.5	0.4	3.5	3.7	0.4	0.9	0.4	1.2
Uranium dissous	µg/L		0.003	0.032	0.003	1.02	1.02	0.003	1.16	0.003	0.068
Vanadium dissous	µg/L		0.07	0.45	0.07	2.66	2.67	0.07	8.74	0.07	0.42
Zinc dissous	µg/L		0.3	6.9	0.3	4.1	1.0	0.3	<0.3	0.3	3.6
Dureté dissoute	µg/L - CaCO3		100	8680	100	36800	34800	100	22200	100	11600

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-01-R		PO-16-04-S	PO-16-04-R		PO-16-03-R		PO-16-02-S
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-16		2017-04-16	2017-04-16		2017-04-17		2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324245	LDR	8324248	8324249	LDR	8324251	LDR	8324253
Aluminium dissous	µg/L		1	33	1	73	23	1	10	10	1090
Antimoine dissous	µg/L		0.02	0.04	0.02	0.03	0.15	0.02	<0.02	0.02	0.02
Argent dissous	µg/L		0.005	0.019	0.005	<0.005	<0.005	0.005	0.036	0.005	<0.005
Arsenic dissous	µg/L		0.03	0.32	0.03	0.76	2.37	0.03	0.15	0.03	0.76
Baryum dissous	µg/L		0.02	3.88	0.02	22.5	1.66	0.02	10.5	0.02	13.0
Béryllium dissous	µg/L		0.005	0.009	0.005	0.009	<0.005	0.005	0.079	0.005	0.091
Bismuth dissous	µg/L		0.004	0.013	0.004	0.006	0.046	0.004	0.015	0.004	0.031
Bore dissous	µg/L		3	6	3	3	15	3	<3	3	<3
Cadmium dissous	µg/L		0.01	<0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.05
Calcium dissous	µg/L		130	8750	130	10900	6330	13	2660	13	1820
Chrome dissous	µg/L		0.05	1.14	0.05	1.43	0.64	0.05	0.46	0.05	8.93
Cobalt dissous	µg/L		0.01	0.15	0.01	0.98	0.02	0.01	0.05	0.01	0.56
Cuivre dissous	µg/L		0.1	1.8	0.1	2.1	1.4	0.1	3.6	0.1	15.8
Étain dissous	µg/L		0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	<0.1
Fer dissous	µg/L		1	42	1	328	22	1	10	1	866
Lithium dissous	µg/L		0.03	2.20	0.03	3.10	2.32	0.03	4.77	0.03	0.70
Magnésium dissous	µg/L		2	1500	2	1770	713	2	390	2	440
Manganèse dissous	µg/L		0.01	9.78	0.01	107	3.21	0.01	5.34	0.01	32.0
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	µg/L		0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01
Molybdène dissous	µg/L		0.01	40.5	0.01	4.58	52.6	0.01	21.6	0.01	0.41
Nickel dissous	µg/L		0.03	0.95	0.03	2.23	0.04	0.03	1.05	0.03	0.91
Plomb dissous	µg/L		0.003	0.223	0.003	0.059	0.092	0.003	0.068	0.003	1.21
Potassium dissous	µg/L		8	1200	8	1370	3600	8	294	8	154
Sélénium dissous	µg/L		0.4	0.4	0.4	<0.4	<0.4	0.4	<0.4	0.4	<0.4
Sodium dissous	µg/L		3	2210	30	7430	7580	3	1150	3	1940
Strontium dissous	µg/L		0.03	25.2	0.03	51.6	35.0	0.03	13.7	0.03	16.9
Thallium dissous	µg/L		0.01	<0.01	0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.01
Thorium dissous	µg/L		0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-01-R		PO-16-04-S	PO-16-04-R		PO-16-03-R		PO-16-02-S
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine	Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-16		2017-04-16	2017-04-16		2017-04-17		2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324245	LDR	8324248	8324249	LDR	8324251	LDR	8324253
Titane dissous	µg/L		0.4	1.5	0.4	1.0	0.9	0.4	0.9	0.4	37.9
Uranium dissous	µg/L		0.003	0.958	0.003	0.053	0.398	0.003	0.295	0.003	0.198
Vanadium dissous	µg/L		0.07	2.42	0.07	0.72	1.03	0.07	0.30	0.07	4.58
Zinc dissous	µg/L		0.3	3.9	0.3	3.7	2.2	0.3	4.9	0.3	52.7
Dureté dissoute	µg/L - CaCO3		100	28000	100	34500	18700	100	8250	100	6360

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-02-R		PO-16-05-S		PO-16-05-R		PO-16-13-R
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-17		2017-04-17		2017-04-17		2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324254	LDR	8324255	LDR	8324257	LDR	8324258
Aluminium dissous	µg/L		1	128	1	28	1	175	1	31
Antimoine dissous	µg/L		0.02	0.07	0.02	0.08	0.02	0.12	0.02	0.11
Argent dissous	µg/L		0.005	<0.005	0.005	<0.005	0.005	<0.005	0.005	<0.005
Arsenic dissous	µg/L		0.03	8.83	0.03	2.62	0.03	8.34	0.03	6.12
Baryum dissous	µg/L		0.02	31.3	0.02	1.25	0.02	21.2	0.02	9.85
Béryllium dissous	µg/L		0.005	0.048	0.005	<0.005	0.005	<0.005	0.005	0.142
Bismuth dissous	µg/L		0.004	0.082	0.004	<0.004	0.004	0.025	0.004	0.083
Bore dissous	µg/L		3	<3	3	<3	3	3	3	7
Cadmium dissous	µg/L		0.01	0.05	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.04
Calcium dissous	µg/L		13	3870	130	5380	130	29000	130	16100
Chrome dissous	µg/L		0.05	0.95	0.05	1.19	0.05	3.29	0.05	1.91
Cobalt dissous	µg/L		0.01	0.92	0.01	0.11	0.01	0.03	0.01	1.67
Cuivre dissous	µg/L		0.1	7.6	0.1	1.0	0.1	1.0	0.1	1.1
Étain dissous	µg/L		0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.3
Fer dissous	µg/L		1	273	1	74	1	52	1	752
Lithium dissous	µg/L		0.03	2.19	0.03	1.41	0.03	6.70	0.03	13.2
Magnésium dissous	µg/L		2	637	2	655	2	130	2	2160
Manganèse dissous	µg/L		0.01	75.7	0.01	7.04	0.01	0.01	0.01	128
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	µg/L		0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01
Molybdène dissous	µg/L		0.01	12.4	0.01	2.69	0.01	16.6	0.01	13.9
Nickel dissous	µg/L		0.03	1.35	0.03	1.46	0.03	<0.03	0.03	1.02
Plomb dissous	µg/L		0.003	1.32	0.003	0.058	0.003	0.065	0.003	0.113
Potassium dissous	µg/L		8	1020	8	1360	80	10900	8	2010
Sélénium dissous	µg/L		0.4	<0.4	0.4	<0.4	0.4	0.9	0.4	<0.4
Sodium dissous	µg/L		3	1370	3	2270	30	6820	30	4510
Strontium dissous	µg/L		0.03	29.5	0.03	16.1	0.3	494	0.3	125
Thallium dissous	µg/L		0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.02
Thorium dissous	µg/L		0.5	<0.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-02-R		PO-16-05-S		PO-16-05-R		PO-16-13-R
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-17		2017-04-17		2017-04-17		2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324254	LDR	8324255	LDR	8324257	LDR	8324258
Titane dissous	µg/L		0.4	2.0	0.4	0.6	0.4	<0.4	0.4	0.6
Uranium dissous	µg/L		0.003	2.20	0.003	0.531	0.003	6.21	0.003	7.56
Vanadium dissous	µg/L		0.07	0.98	0.07	3.20	0.7	205	0.07	2.42
Zinc dissous	µg/L		0.3	24.8	0.3	5.0	0.3	0.7	0.3	5.5
Dureté dissoute	µg/L - CaCO3		100	12300	100	16100	100	72900	100	49100

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:				PO-16-13-S		PO-16-14-R
MATRICE:				Eau souterraine		Eau souterraine
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2017-04-17		2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324260	LDR	8324262
Aluminium dissous	µg/L		10	338	1	5
Antimoine dissous	µg/L		0.02	0.02	0.02	<0.02
Argent dissous	µg/L		0.005	<0.005	0.005	0.174
Arsenic dissous	µg/L		0.03	3.46	0.03	0.07
Baryum dissous	µg/L		0.02	5.49	0.02	7.30
Béryllium dissous	µg/L		0.005	0.082	0.005	0.033
Bismuth dissous	µg/L		0.004	0.043	0.004	0.012
Bore dissous	µg/L		3	3	3	9
Cadmium dissous	µg/L		0.01	0.02	0.01	0.04
Calcium dissous	µg/L		13	1660	130	14600
Chrome dissous	µg/L		0.05	1.51	0.05	2.26
Cobalt dissous	µg/L		0.01	0.82	0.01	1.23
Cuivre dissous	µg/L		0.1	2.5	0.1	3.1
Étain dissous	µg/L		0.1	0.1	0.1	0.1
Fer dissous	µg/L		1	1850	1	458
Lithium dissous	µg/L		0.03	7.25	0.03	6.97
Magnésium dissous	µg/L		2	340	2	1300
Manganèse dissous	µg/L		0.01	67.3	0.01	108
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	µg/L		0.01	<0.01	0.01	<0.01
Molybdène dissous	µg/L		0.01	1.76	0.01	20.1
Nickel dissous	µg/L		0.03	1.01	0.03	0.86
Plomb dissous	µg/L		0.003	0.209	0.003	<0.003
Potassium dissous	µg/L		8	486	8	1990
Sélénium dissous	µg/L		0.4	<0.4	0.4	0.5
Sodium dissous	µg/L		3	3170	3	3730
Strontium dissous	µg/L		0.03	9.89	0.3	109
Thallium dissous	µg/L		0.01	0.01	0.01	0.01
Thorium dissous	µg/L		0.5	<0.5	0.5	<0.5

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-04-26

			IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO-16-13-S		PO-16-14-R
			MATRICE:	Eau souterraine		Eau souterraine
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-04-17		2017-04-17
Paramètre	Unités	C / N	LDR	8324260	LDR	8324262
Titane dissous	µg/L		0.4	7.5	0.4	1.7
Uranium dissous	µg/L		0.003	0.105	0.003	0.475
Vanadium dissous	µg/L		0.07	1.68	0.07	2.05
Zinc dissous	µg/L		0.3	3.9	0.3	3.3
Dureté dissoute	µg/L - CaCO3		100	5550	100	41800

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	90%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	90%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

PRÉLEVÉ PAR:

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse de l'eau

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses inorganiques (Eau)															
Bicarbonates	8324175	8324175	18.9	19.1	1.1	< 2.0	NA			NA			NA		
Carbonates	8324175	8324175	<2.0	<2.0	NA	< 2.0	NA			NA			NA		
Chlorures	8324229	8324229	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	105%	80%	120%	105%	80%	120%	107%	80%	120%
Cyanures totaux	8327220		5.35	5.35	0.0	< 0.005	100%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Fluorures	8324229	8324229	<0.10	<0.10	NA	< 0.10	95%	80%	120%	103%	80%	120%	101%	80%	120%
Matières en suspension	8327992		12	14	NA	< 2	97%	80%	120%	NA			NA		
Nitrates	8324229	8324229	<0.02	<0.02	NA	< 0.02	101%	80%	120%	103%	80%	120%	104%	80%	120%
Nitrites	8324229	8324229	<0.02	<0.02	NA	< 0.02	NA			95%	80%	120%	96%	80%	120%
pH	8324175	8324175	6.31	6.31	0.0		100%	98%	102%	NA			NA		
Solides dissous totaux	8324236	8324236	131	145	10.1	< 25	103%	80%	120%	NA			NA		
Sulfates	8324229	8324229	2.0	2.1	NA	< 0.5	100%	80%	120%	102%	80%	120%	105%	80%	120%
Sulfures totaux	8325756	8325756	< 0.02	< 0.02	0.0	< 0.02	104%	80%	120%	98%	80%	120%	107%	80%	120%
Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)															
Aluminium dissous	8324175	8324175	55	54	2.8	3	91%	80%	120%	87%	80%	120%	105%	70%	130%
Antimoine dissous	8324175	8324175	0.06	0.05	NA	< 0.02	89%	80%	120%	101%	80%	120%	106%	70%	130%
Argent dissous	8324175	8324175	0.049	(-0.016)	NA	< 0.005	NA	80%	120%	92%	80%	120%	116%	70%	130%
Arsenic dissous	8324175	8324175	0.68	0.75	10.7	0.05	80%	80%	120%	90%	80%	120%	128%	70%	130%
Baryum dissous	8324175	8324175	16.5	16.7	1.6	< 0.02	84%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	70%	130%
Béryllium dissous	8324175	8324175	0.019	0.011	NA	< 0.005	103%	80%	120%	120%	80%	120%	NA	70%	130%
Bismuth dissous	8324175	8324175	<0.004	<0.004	NA	< 0.004	NA	80%	120%	97%	80%	120%	104%	70%	130%
Bore dissous	8324175	8324175	4	4	NA	< 3	NA	80%	120%	117%	80%	120%	NA	70%	130%
Cadmium dissous	8324175	8324175	0.01	0.02	NA	< 0.01	86%	80%	120%	102%	80%	120%	101%	70%	130%
Calcium dissous	8324175	8324175	2300	2340	1.7	< 13	87%	80%	120%	96%	80%	120%	115%	70%	130%
Chrome dissous	8324175	8324175	1.82	1.90	4.4	0.06	87%	80%	120%	100%	80%	120%	112%	70%	130%
Cobalt dissous	8324175	8324175	3.40	3.37	0.7	< 0.01	91%	80%	120%	102%	80%	120%	109%	70%	130%
Cuivre dissous	8324175	8324175	1.9	1.9	2.3	< 0.1	88%	80%	120%	99%	80%	120%	98%	70%	130%
Étain dissous	8324175	8324175	0.1	0.1	NA	< 0.1	NA	80%	120%	101%	80%	120%	NA	70%	130%
Fer dissous	8324175	8324175	3100	3050	1.4	< 1	91%	80%	120%	100%	80%	120%	NA	70%	130%
Lithium dissous	8324175	8324175	0.48	0.48	1.7	< 0.03	85%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	70%	130%
Magnésium dissous	8324175	8324175	394	385	2.3	< 2	105%	80%	120%	115%	80%	120%	NA	70%	130%
Manganèse dissous	8324175	8324175	(274)	(267)	2.5	< 0.01	90%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	70%	130%
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	8324249	8324249	<0.01	<0.01	NA	< 0.01	87%	80%	120%	100%	80%	120%	101%	70%	130%
Molybdène dissous	8324175	8324175	1.07	1.08	0.8	< 0.01	85%	80%	120%	98%	80%	120%	117%	70%	130%
Nickel dissous	8324175	8324175	2.78	2.84	2.1	< 0.03	88%	80%	120%	99%	80%	120%	100%	70%	130%
Plomb dissous	8324175	8324175	0.061	0.060	1.7	0.140	89%	80%	120%	103%	80%	120%	100%	70%	130%
Potassium dissous	8324175	8324175	400	405	1.2	14	85%	80%	120%	92%	80%	120%	117%	70%	130%
Sélénium dissous	8324175	8324175	0.5	0.5	NA	< 0.4	90%	80%	120%	105%	80%	120%	NA	70%	130%
Sodium dissous	8324175	8324175	(4820)	(4690)	2.7	18	109%	80%	120%	116%	80%	120%	NA	70%	130%
Strontium dissous	8324175	8324175	17.5	17.4	0.4	< 0.03	89%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	70%	130%
Thallium dissous	8324175	8324175	0.01	<0.01	NA	< 0.01	88%	80%	120%	103%	80%	120%	128%	70%	130%
Thorium dissous	8324175	8324175	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	NA	80%	120%	101%	80%	120%	101%	70%	130%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport:

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Titane dissous	8324175	8324175	0.8	0.9	NA	< 0.4	NA	80%	120%	115%	80%	120%	114%	70%	130%
Uranium dissous	8324175	8324175	0.067	0.069	2.9	< 0.003	85%	80%	120%	100%	80%	120%	126%	70%	130%
Vanadium dissous	8324175	8324175	0.88	0.90	2.5	0.6	85%	80%	120%	99%	80%	120%	124%	70%	130%
Zinc dissous	8324175	8324175	6.9	6.6	4.1	< 0.3	88%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	70%	130%
Analyses inorganiques (Eau)															
Bicarbonates	8324260	8324260	10.8	10.8	0,0%	< 2.0	NA			NA			NA		
Carbonates	8324260	8324260	<2.0	<2.0	NA	< 2.0	NA			NA			NA		
Chlorures	8324262	8324262	1.1	1.1	NA	< 0.5	105%	80%	120%	106%	80%	120%	107%	80%	120%
Fluorures	8324257	8324257	<0.50	<0.50	NA	< 0.10	96%	80%	120%	103%	80%	120%	108%	80%	120%
Nitrates	8324262	8324262	<0.02	<0.02	NA	< 0.02	102%	80%	120%	103%	80%	120%	104%	80%	120%
Nitrites	8324262	8324262	<0.02	<0.02	NA	< 0.02	NA			95%	80%	120%	96%	80%	120%
pH	8324260	8324260	6.45	6.44	0.2		100%	98%	102%	NA			NA		
Sulfates	8324262	8324262	6.4	6.5	0.6	< 0.5	101%	80%	120%	103%	80%	120%	105%	80%	120%
Analyses inorganiques (Eau)															
Cyanures totaux	8191491		<0.005	<0.005	NA	< 0.005	110%	80%	120%	103%	80%	120%	79%	80%	120%
Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)															
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	8325756		<0.01	<0.01	NA	< 0.01	91%	80%	120%	100%	80%	120%	104%	70%	130%
Balayage - Métaux dissous (Basse limite WSP)															
Aluminium dissous	8320830		< 1	< 1	NA	< 1	89%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Antimoine dissous	8320830		0.21	0.20	4.9	< 0.02	87%	80%	120%	102%	80%	120%	106%	70%	130%
Argent dissous	8320830		< 0.005	< 0.005	NA	< 0.005	NA	80%	120%	95%	80%	120%	75%	70%	130%
Arsenic dissous	8320830		1.55	1.28	19.1	< 0.03	80%	80%	120%	94%	80%	120%	112%	70%	130%
Baryum dissous	8320830		40.3	40.4	0.3	< 0.02	83%	80%	120%	104%	80%	120%	104%	70%	130%
Béryllium dissous	8320830		0.011	0.007	NA	< 0.005	91%	80%	120%	110%	80%	120%	119%	70%	130%
Bismuth dissous	8320830		0.015	<0.004	NA	< 0.004	NA	80%	120%	94%	80%	120%	85%	70%	130%
Bore dissous	8320830		247	240	2.9	< 3	NA	80%	120%	110%	80%	120%	NA	70%	130%
Cadmium dissous	8320830		<0.01	<0.01	NA	< 0.01	88%	80%	120%	104%	80%	120%	100%	70%	130%
Calcium dissous	8320830		42100	40500	3.9	< 13	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Chrome dissous	8320830		6.29	3.25	63.7	< 0.05	87%	80%	120%	105%	80%	120%	111%	70%	130%
Cobalt dissous	8320830		1.12	1.12	0.1	< 0.01	91%	80%	120%	103%	80%	120%	105%	70%	130%
Cuivre dissous	8320830		0.8	0.8	0.5	< 0.1	90%	80%	120%	102%	80%	120%	96%	70%	130%
Étain dissous	8320830		0.4	0.4	NA	< 0.1	NA	80%	120%	103%	80%	120%	104%	70%	130%
Fer dissous	8320830		1	1	NA	< 1	90%	80%	120%	101%	80%	120%	115%	70%	130%
Lithium dissous	8320830		9.62	9.84	2.3	< 0.03	85%	80%	120%	106%	80%	120%	123%	70%	130%
Magnésium dissous	8320830		48100	48600	1.1	< 2	82%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Manganèse dissous	8320830		117	119	1.6	< 0.01	87%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	70%	130%
Molybdène dissous	8320830		4.55	4.51	1.0	< 0.01	86%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	70%	130%
Nickel dissous	8320830		1.08	1.09	1.3	< 0.03	88%	80%	120%	101%	80%	120%	100%	70%	130%
Plomb dissous	8320830		< 0.003	< 0.003	NA	< 0.003	87%	80%	120%	99%	80%	120%	96%	70%	130%
Potassium dissous	8320830		12200	11900	2.5	< 8	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Sélénium dissous	8320830		11.8	10.7	9.4	< 0.4	90%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	70%	130%
Sodium dissous	8320830		439000	450000	2.5	< 3	84%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%
Strontium dissous	8320830		643	628	2.3	< 0.03	86%	80%	120%	106%	80%	120%	NA	70%	130%
Thallium dissous	8320830		0.02	<0.01	NA	< 0.01	85%	80%	120%	99%	80%	120%	100%	70%	130%
Uranium dissous	8320830		0.578	0.569	1.6	< 0.003	84%	80%	120%	99%	80%	120%	107%	70%	130%
Vanadium dissous	8320830		2.34	1.93	NA	< 0.07	86%	80%	120%	105%	80%	120%	117%	70%	130%
Zinc dissous	8320830		3.4	3.1	8.6	< 0.3	NA	80%	120%	NA	80%	120%	NA	70%	130%

Commentaires: Na, K, Mn , Pb, Bi : Le blanc positif n'a pas été soustrait de l'échantillon.
Al, Cr, Zn, Sb, As : Le blanc positif a été soustrait de l'échantillon.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2017-04-20	2017-04-20	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Bicarbonates	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6027F, non accrédité MDDELCC	SM 4500-CO2 D	CALCUL
Carbonates	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6027F, non accrédité MDDELCC	SM 4500-CO2 D	CALCUL
Chlorures	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Cyanures totaux	2017-04-24	2017-04-24	INOR-101-6061F	MA. 300 - CN 1.2	COLORIMÉTRIE
Fluorures	2017-04-20	2017-04-21	INOR-161-6016F	MA. 303 - Anions 1.1	CHROMATO IONIQUE
Matières en suspension	2017-04-20	2017-04-24	INOR-161-6008F	MA. 115 - S.S. 1.2	GRAVIMÉTRIE
Nitrates	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Nitrites	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
pH	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6009F	MA. 100 - pH 1.1	ÉLECTROMÉTRIE
Solides dissous totaux	2017-04-20	2017-04-24	INOR-161-6014F	MA. 115 - S.D. 1.0	GRAVIMÉTRIE
Sulfates	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6016F	MA. 300 - Ions 1.3	CHROMATO IONIQUE
Sulfures totaux	2017-04-24	2017-04-24	INOR-101-6055F	MA.300-S 1.2	SPECTROPHOTOMÉTRIE
Aluminium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Antimoine dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Argent dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Béryllium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Bismuth dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Bore dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Calcium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Fer dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Lithium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Magnésium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse dissous	2017-04-21	2017-04-24	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Mercure basse limite dissous (Hg) (Qc-Eau)	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6107F	MA. 200 Hg 1.0 ; EPA 245.5	VAPEUR FROIDE/AA
Molybdène dissous	2017-04-21	2017-04-24	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Potassium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sodium dissous	2017-04-21	2017-04-24	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Strontium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Thallium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Thorium dissous	2017-04-25	2017-04-25	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° BON DE TRAVAIL: 17Q206713

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Titane dissous	2017-04-25	2017-04-25	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Uranium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Vanadium dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc dissous	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Dureté dissoute	2017-04-21	2017-04-21	MET-161-6106F	MA. 200 - Mét 1.2	CALCUL

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

17636713

WSP

Bordereau de transport d'échantillons

AGAT Laboratoires | 350 rue François Québec City, Québec, Canada, G1P 4P5

WSP Canada Inc.
2594 route des Grandes
Québec (Québec) G2J 1C8
Téléphone: 418 623-2264 Télécopieur: 418 623-2264

Délai d'analyse requis
5 jours ouvrables
72 heures
48 hres
24 hres
5/12 hres
Date requise

Bon de commande
Bon de fournisseur

Numéro du projet: 171-13853-01-001
Bon de commande:
Lieu de prélèvement: Baie James
Prélevé par: Alexandre Caza
Chargée de projet: Daniel Lefrançois
Courriel: daniel.lefrancois@wspgroup.com

Commentaires:

Critères à respecter:
RMD (non lavables)
RDS (non lavables)
RDMR
A B C D
Eau consommation
Eau réservoir

Matrice:
S Sol
SS Solide
SE Sédiment
EP Eau potable
B Boue
EU Eau usée
ES Eau souterraine
DS Eau de surface
EF Effluent
AT Affluent

paramètres

Identification de l'échantillon (sur pots)	Identification de l'échantillon finale	Date de prélèvement	Matrice	Nombre de pots
	Certificat 1			
PO-16-08S	PO-16-08-S	2017-04-14	ST	9
PO-16-08R	PO-16-08-R	2017-04-14	ST	9
PO-16-10R	PO-16-10-R	2017-04-14	ST	9
DUP1	DUP-1	2017-04-14	ST	9
PO-16-12R	PO-16-12-R	2017-04-15	ST	9
PO-16-11R	PO-16-11-R	2017-04-15	ST	9
PO-16-07R	PO-16-07-R	2017-04-15	ST	9
DUP-2	DUP-2	2017-04-15	ST	9
PO-16-06R	PO-16-06-R	2017-04-16	ST	9
PO-16-06S	PO-16-06-S	2017-04-16	ST	9
PO-16-01R	PO-16-01-R	2017-04-16	ST	9
PO-16-04S	PO-16-04-S	2017-04-16	ST	9
PO-16-04R	PO-16-04-R	2017-04-16	ST	9
PO-16-03R	PO-16-03-R	2017-04-17	ST	9
PO-16-02S	PO-16-02-S	2017-04-17	ST	9
PO-16-02R	PO-16-02-R	2017-04-17	ST	9
PO-16-05S	PO-16-05-S	2017-04-17	ST	9
PO-16-05R	PO-16-05-R	2017-04-17	ST	9
PO-16-13R	PO-16-13-R	2017-04-17	ST	9
PO-16-13S	PO-16-13-S	2017-04-17	ST	9
PO-16-14R	PO-16-14-R	2017-04-17	ST	9
	Certificat 2			
PO-16-09C	F-16	2017-04-14	ST	9

Pour tous les échantillons:
-Métaux dissous (balayage, basse limite wsp)
-Cyanures totaux
-MES, solides totaux dissous (TDS)
-HP C10-C50
-Sulfures
-Carbonates/bicarbonates
-Chlorures, Sulfates, Fluorures
- Nitrites + Nitrates (SÉPARÉS)
-pH

Pour tous les échantillons:
-Métaux dissous (balayage, basse limite wsp)
-Cyanures totaux
-MES, solides totaux dissous (TDS)
-HP C10-C50
-Sulfures
-Carbonates/bicarbonates
-Chlorures, Sulfates, Fluorures
-Nitrites + Nitrates (SÉPARÉS)
-pH

Échantillons remis par: Alexandre Caza
Date:

Échantillons reçus par:
Date:

Page 1 de 1

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
5355, BOUL DES GRADINS
QUEBEC, QC G2J1C8
(418) 623-2254

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

N° DE PROJET: 111-17853-01-800

N° BON DE TRAVAIL: 17M199588

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Amar Bellahsene, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Robert Roch, Chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-04-05

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 13

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M199588

N° DE PROJET: 111-17853-01-800

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:BAIE-JAMES

Analyses Inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-03-27

DATE DU RAPPORT: 2017-04-05

						IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO16-02-CF7	PO16-02-CF11	PO16-03B-CF2	PO16-01B-CF2	PO16-04-CF4
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-03-21	2017-03-21	2017-03-22	2017-03-23	2017-03-24
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8286783	8286786	8286789	8286793	8286798
Carbone organique total	%					0.3	<0.3	<0.3	<0.3	1.4	<0.3
pH	pH					NA	6.71	6.96	6.12	5.76	7.13

					IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO16-DUP1	PO16-06-CF3	PO16-DUP2	
					MATRICE:	Sol	Sol	Sol	
					DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-03-25	2017-03-25	2017-03-25	
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8286800	8286900	8286906	
Carbone organique total	%					0.3	<0.3	<0.3	<0.3	
pH	pH					NA	7.24	7.25	7.33	

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M199588

N° DE PROJET: 111-17853-01-800

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:BAIE-JAMES

Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-03-27

DATE DU RAPPORT: 2017-04-03

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO16-02-CF7	PO16-02-CF11	PO16-03B-CF2	PO16-01B-CF2	PO16-04-CF4
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-03-21	2017-03-21	2017-03-22	2017-03-23	2017-03-24
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8286783	8286786	8286789	8286793	8286798
Aluminium	mg/kg					30		13200	9870	4630	6080	2870
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0		<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20		86[<A]	60[<A]	<20	<20	<20
Béryllium	mg/kg					1		<1	<1	<1	<1	<1
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9		1.1[<A]	0.9[<A]	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45		76[<A]	53[<A]	<45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15		<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40		<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5		<5	<5	<5	<5	<5
Lithium	mg/kg					2		19	14	5	3	3
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10		227[<A]	175[<A]	54[<A]	42[<A]	53[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2		<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30		31[<A]	<30	<30	<30	<30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30		<30	<30	<30	<30	<30
Potassium	mg/kg					100		4020	2920	397	125	462
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	100		<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M199588

N° DE PROJET: 111-17853-01-800

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:BAIE-JAMES

Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-03-27

DATE DU RAPPORT: 2017-04-03

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO16-DUP1	PO16-06-CF3	PO16-DUP2
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-03-25	2017-03-25	2017-03-25
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8286800	8286900	8286906
Aluminium	mg/kg					30		4370	3270	3100
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0		<5.0	<5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20		25[<A]	<20	<20
Béryllium	mg/kg					1		<1	<1	<1
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9		<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45		<45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15		<15	<15	<15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40		<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5		109[B-C]	<5	<5
Lithium	mg/kg					2		4	9	5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10		66[<A]	70[<A]	62[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2		<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30		<30	<30	<30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30		<30	<30	<30
Potassium	mg/kg					100		655	676	693
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0		<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	100		<100	<100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M199588

N° DE PROJET: 111-17853-01-800

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:BAIE-JAMES

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-03-27

DATE DU RAPPORT: 2017-04-03

					IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		PO16-02-CF7	PO16-02-CF11	PO16-03B-CF2	PO16-01B-CF2	PO16-04-CF4
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
					DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2017-03-21	2017-03-21	2017-03-22	2017-03-23	2017-03-24
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8286783	8286786	8286789	8286793	8286798
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	23.6	20.3	15.7	20.2	11.0
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Nonane	%			40-140			75	93	90	80	85

				IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		PO16-DUP1	PO16-06-CF3	PO16-DUP2
					MATRICE:	Sol	Sol	Sol
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2017-03-25	2017-03-25	2017-03-25
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8286800	8286900	8286906
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100	<100	<100	<100
Humidité	%					0.1	12.0	8.3	7.6
Étalon de recouvrement	Unités			Limites					
Nonane	%			40-140			88	92	84

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par: Robert Bud

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-800
PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

N° BON DE TRAVAIL: 17M199588
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:BAIE-JAMES

Analyse des Sols

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.
Analyses Inorganiques (sol)															
Carbone organique total	8274693		37.0	37.4	1.1	< 0.3	113%	80%	120%	NA	80%	120%	108%	80%	120%
pH	8286906	8286906	7.33	7.12	2.9		104%	80%	120%	101%	80%	120%	NA		
Métaux Extractibles Totaux (sol)															
Aluminium	8288536		4790	4570	4.6	< 30	NA	80%	120%	105%	80%	120%	NA	80%	120%
Argent	8288536		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	108%	80%	120%	104%	80%	120%	105%	80%	120%
Arsenic	8288536		<5.0	<5.0	NA	< 5.0	97%	80%	120%	103%	80%	120%	99%	80%	120%
Baryum	8288536		53	47	NA	< 20	103%	80%	120%	100%	80%	120%	106%	80%	120%
Béryllium	8288536		<1	<1	NA	< 1	105%	80%	120%	103%	80%	120%	101%	80%	120%
Cadmium	8288536		1.2	1.0	NA	< 0.9	100%	80%	120%	100%	80%	120%	93%	80%	120%
Chrome	8288536		<45	<45	NA	< 45	97%	80%	120%	100%	80%	120%	95%	80%	120%
Cobalt	8288536		<15	<15	NA	< 15	99%	80%	120%	97%	80%	120%	94%	80%	120%
Cuivre	8288536		<40	<40	NA	< 40	105%	80%	120%	99%	80%	120%	105%	80%	120%
Étain	8288536		<5	<5	NA	< 5	101%	80%	120%	93%	80%	120%	NA	80%	120%
Lithium	8288536		7	7	NA	< 2	104%	80%	120%	97%	80%	120%	104%	80%	120%
Manganèse	8288536		303	294	3.0	< 10	90%	80%	120%	102%	80%	120%	108%	80%	120%
Molybdène	8288536		<2	<2	NA	< 2	105%	80%	120%	98%	80%	120%	104%	80%	120%
Nickel	8288536		<30	<30	NA	< 30	101%	80%	120%	101%	80%	120%	103%	80%	120%
Plomb	8288536		<30	<30	NA	< 30	104%	80%	120%	104%	80%	120%	101%	80%	120%
Potassium	8288536		1060	1010	5.1	< 100	94%	80%	120%	101%	80%	120%	86%	80%	120%
Sélénium	8288536		<1.0	<1.0	NA	< 1.0	89%	80%	120%	98%	80%	120%	97%	80%	120%
Zinc	8288536		<100	<100	NA	< 100	94%	80%	120%	97%	80%	120%	85%	80%	120%

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 111-17853-01-800

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

N° BON DE TRAVAIL: 17M199588

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:BAIE-JAMES

Analyse organique de trace

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (sol)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50		NA	NA	NA	0.0	< 100	86%	70%	130%	NA	70%	130%	88%	70%	130%

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 111-17853-01-800

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

N° BON DE TRAVAIL: 17M199588

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:BAIE-JAMES

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Carbone organique total	2017-03-31	2017-03-31	INOR-101-6057F	MA. 405-C 1.1	TITRAGE
pH	2017-04-05	2017-04-05	INOR-101-6021F	MA. 100 - pH 1.1	PH METER
Aluminium	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Argent	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Béryllium	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Lithium	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F, non accrédité MDDEFP	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Potassium	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Sélénium	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Zinc	2017-04-03	2017-04-03	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2017-04-03	2017-04-03	ORG-100-5104F	MA.400–HYD. 1.1	GC/FID
Nonane	2017-04-03	2017-04-03	ORG-100-5104F	MA.400–HYD. 1.1	
Humidité			LAB-111-4040F	MA.100-ST 1.1	BALANCE

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350 rue Franquet
Québec, QC
G1P 4P3

Tél.: 418.266.5511 · Téléc.: 418.653.2335

Chaîne de traçabilité • Environnement

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée: 6 °C
Bon de travail AGAT: 17M199588
Notes:

Information du client
Compagnie : MSP Cumu du
Adresse : 5355 des Grandes
Téléphone : 623-2254 Téléc. :
Projet : 111-17853-01-BOU
Lieu de prélèvement : Bow-Jones
Prélevé par : Sachen Bui

Facturé à Même adresse : ☐ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Commentaires:

Rapport envoyé à
1. Nom: Daniel Lemieux
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

Format de rapport
☐ **Portrait** *un échantillon par page*
☐ **Paysage** *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnemental: Régulier: ☐ 5 à 7 jours; Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Haute Résolution: Régulier: ☐ 10 à 15 jours; Urgent: ☐ < 10 jours
Date Requise: (J/MM/AAAA)

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT.

Matrice (légende)

S Sol	B Boue	ES Eau de surface
SL Solide	EU Eau usée	EF Effluent
SE Sédiment	SI Eau souterraine	AF Affluent
EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP)		A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
PO16-02-CF4	21/03	S	1
PO16-02-CF5			1
PO16-02-CF6			1
PO16-02-CF7			1
PO16-02-CF9			1
PO16-02-CF10			1
PO16-02-CF11			1
PO16-02-CF12			1
PO16-02-CF13			1
PO16-03B-CF2	22/03	S	1

Analyses requises (☐ = requis; a = même) :
BTEX ☐ HAM ☐ COV- HAC-HAM ☐ THM ☐
HAP ☐
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 ☐
AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phtalates ☐
BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐
Éthylène glycol ☐ Glycols (balayage) ☐
Formaldéhyde a
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐
Pesticides (spécifier) : a
Phénols (GC-MS) ☐ Indice phénolique (4AAP) ☐
6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ☐
13 Métaux TC - Sol ☐ 16 Métaux TC - Eau ☐
Métaux (spécifier) :
Mercure ☐ Sélénium - Sol ☐ Dureté totale ☐
Alcalinité ☐ Bicarbonates ☐ Conductivité ☐
Chlorures ☐ Fluorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐
DCO ☐ P total ☐ COT ☐
NH_3 ☐ NTK ☐ NO_2 + NO_3 ☐
Solides : Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☐ MESV ☐
Sulfures - Eau ☐ Soufre total - Sol ☐

COURT DÉLAI DE CONSERVATION
Métaux dissous filtrés au laboratoire :
Chrome hexavalent ☐ pH ☐
Absorbance UV ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐
DBO_5 ☐ DBO_5 Carbonée ☐
NO_2 ☐ NO_3 ☐ o-PO4 ☐
Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ E.coli ☐
Microbiologie (autre) :

HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐
CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ Pluvial ☐
RMD ☐ REMR art. ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
Sachen Bui		SAMADOGO MIRIAM	27/03/17 9h05
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
		AA	28/03/17 8H40

Copies : Rose – Client; Jaune – AGAT; Blanche – AGAT

Page 1 de 5
N° 042201

No. de document: DIV-167-1542F.003 Date de révision: 4 avril 2014

AGAT Laboratoires
3300 rue Hamquet
Québec, Québec
G1P 4P3
www.agatlabs.com

À l'usage exclusif du laboratoire

Condition à l'arrivée : Bonne ☐ Mauvaise (voir notes) ☐
Température à l'arrivée :
No de travail AGAT :
Notes :

Chaîne de traçabilité : environnement

Tél. : 418.266.5511 · Téléc. : 418.653.2335

Information du client

Compagnie : WSP Canada Inc
Adresse : 5355 Boul Des Gradins
Téléphone : 418 623 2254 Téléc. :
Projet client : 111-17853-01-300
Bon de commande : Soumission :
Lieu de prélèvement : Baie-Jarman
Prélevé par : Stephan Boivin

Envoyer le rapport à :

Nom : Danielle Lemieux
Courriel :

Commentaires :

Délai d'analyse requis

Délai régulier ☐ 5 à 7 jours ouvrables Date requise :
Délai rapide ☐ même journée (6-12 h) ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Les échantillons reçus après 16 h seront enregistrés comme étant reçus le jour ouvrable suivant.

Format de rapport

☐ **Portrait** : 1 par page
☐ **Paysage** : plusieurs par page

Critères à respecter

RMD (mat. lixiviable) ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ Reg. 87 CUM (art. 10) ☐
RDS (mat. lixiviable) ☐ Eau consommation ☐ Eau résurgente ☐ Reg. 87 CUM (art. 11) ☐
REIM art. ☐ *Reg. sur l'enfouissement des sols contaminés Autre (spécifier)

Matrice (légende) :

S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eaux usées — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (note pour réseau : veuillez fournir votre formulaire MDDEP)

Identification de l'échantillon	Date de prélèvement	Matrice	Nombre de contenants
PO-16-01B-CF1	23/03	S	1
PO-16-01B-CF2	23/03	S	1
PO-16-04-CF1	24/03	S	1
CF2	"	S	1
CF3	"	S	1
CF4	"	S	1
CF5	"	S	1
PO-16-Dup1	"	S	1
		S	

COSV ; AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phthalates ☐
Composés phénoliques (GC-MS) D130 ☐ D131 ☐
HAP
COV : HHT ☐ HMA ☐ BTEX ☐ THM ☐
Hydrocarbures pétroliers C10-C50
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐
BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐
Pesticides (spécifier) :
Métaux (spécifier) :
6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
Métaux TC
Cations (Ca, K, Mg, Na)
Mercure (Hg)
P total ☐ P inor. ☐ o-phosphate ☐
Phénol (colorimétrique)
DBO5 ☐ DCO ☐
Fluorures ☐ Chlorures ☐ SO_4 ☐ Sulfures ☐
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐
Azote : NTK ☐ NH_3 ☐
NO_3 ☐ NO_2 ☐ NO_3+NO_2 ☐ Turbidité ☐
Couleur ☐ pH ☐ Alcalinité ☐ Conductivité ☐
Solides : Totaux ☐ Volatils ☐ Dissous ☐
MES ☐ MESV ☐
COT ☐ COD ☐
Salmonelle ☐ E.Coli ☐
RDS ☐ RMD ☐ REIMR art. ☐
Règlement 87 CUM : Article 10 ☐ Article 11 ☐
Microbiologie (spécifier) :

Échantillon remis par (nom en toutes lettres et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en toutes lettres et signature)	Date/heure
		GAWASOGO MARIAM	
Échantillon remis par (nom en toutes lettres et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en toutes lettres et signature)	Date/heure

Copies :
Rose - Client
Jaune - AGAT
Blanche - AGAT

Page 2 de 5

N° 016630

#: DIV-167-1542F.002

Date: 2011-04-13

AGAT Laboratoires

350 rue Franquet
Québec, QC
G1P 4P3

Chaîne de traçabilité ▪ Environnement

Tél.: 418.266.5511 · Téléc.: 418.653.2335

À l'usage exclusif du laboratoire

Température à l'arrivée:
Bon de travail AGAT:
Notes:

Information du client

Compagnie : WSP canada
Adresse : 5355 Blvd. des Gradins
Téléphone : 418-623-2254 Téléc. :
Projet : 111-17853-01-8900
Lieu de prélèvement : Baie-James
Prélevé par : Sacha Bois

Rapport envoyé à

1. Nom: Daniel Lemaire
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Format de rapport

☐ **Portrait** *un échantillon par page*
☐ **Paysage** *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)

Environnemental:
Régulier: ☐ 5 à 7 jours
Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures

Haute Résolution:
Régulier: ☐ 10 à 15 jours
Urgent: ☐ < 10 jours

Date Requise: (J/MM/AAAA)

Critères à respecter

☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT.

Facturé à Même adresse : ☐ Oui ☐ Non

Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Commentaires:

Matrice (légende)

S Sol — SL Solide — SE Sédiment — EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP)
B Boue — EU Eau usée — ST Eau souterraine
ES Eau de surface — EF Effluent — AF Affluent — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
PO-16-06-CF1	25/03	S	1
PO-16-06-CF2			
PO-16-06-CF3			
PO-16-06-CF4			
PO-16-06-CF5			
PO-16-06-CF6			
PO-16-06-CF7			
PO-16-Dup2			
PO-16-Dup3			
PO-16-Dup4			

Pesticides (spécifier) : Glyphosate

BTEX ☐ HAM ☐ COV: HAC-HAM ☐ THM ☐	Métaux dissous filtrés au laboratoire :
HAP	Chrome hexavalent ☐ pH ☐
Hydrocarbures pétroliers C10-C50	Absorbance UV ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐
AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phtalates ☐	DBO_5 ☐ DBO_5 Carbonée ☐
BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐	NO_2 ☐ NO_3 ☐ o-PO4 ☐
Étrylène glycol ☐ Glycols (balayage) ☐	Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ E coli ☐
Formaldéhyde	Microbiologie (autre) :
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐	HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐
Pesticides (spécifier) :	CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ Pluvial ☐
Phénols (GC-MS) ☐ Indice phénolique (4AAP) ☐	RMD ☐ REIMR art. ☐
6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)	
13 Métaux TC - Sol ☐ 16 Métaux TC - Eau ☐	
Métaux (spécifier):	
Mercure ☐ Sélénium - Sol ☐ Dureté totale ☐	
Alcalinité ☐ Bicarbonates ☐ Conductivité ☐	
Chlorures ☐ Fluorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐	
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐	
DCO ☐ P total ☐ COT ☐	
NH_3 ☐ NTK ☐ NO_2 + NO_3 ☐	
Solides : Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☐ MESV ☐	
Sulfures - Eau ☐ Soufre total - Sol ☐	

COURT DÉLAI DE CONSERVATION

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
Sacha Bois		SAWADOGO MARIAM	25-03-17 09:00
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure

Copies :
Rose - Client
Jaune - AGAT
Blanche - AGAT

Page 3 de 5

N° 044780

No. de document: DIV-167-1542F (0613)

Date de révision: 4 avril, 2014

AGAT Laboratoires

350 rue Franquet
Québec, QC
G1P 4P3
www.agatlabs.com

Tél.: 418.266.5511 · Téléc.: 418.653.2335

Chaîne de traçabilité • Environnement

À l'usage exclusif du laboratoire

Condition à l'arrivée : Bonne ☐ Mauvaise (voir notes) ☐
Température à l'arrivée : _____
No de travail AGAT : _____
Notes :

Information du client

Compagnie : WSP canada
Adresse : 5355 Boul. des Gradins

Téléphone : 418-623-2254 Téléc. : _____
Projet client : 14-17853-01-800
Bon de commande : _____ Soumission : _____
Lieu de prélèvement : _____
Prélevé par : Sacha Bono

Envoyer le rapport à :

Nom : Daniel Lemieux
Courriel : _____

Commentaires :

Délai d'analyse requis

Délai régulier ☐ 5 à 7 jours ouvrables Date requise _____
Délai rapide ☐ même journée (6-12 h) ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Les échantillons reçus après 16 h seront enregistrés comme étant reçus le jour ouvrable suivant.

Format de rapport

☐ **Portrait** : 1 par page
☐ **Paysage** : plusieurs par page

Critères à respecter

RMD (mat. lixiviable) ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ Reg. 87 CUM (art. 10) ☐
RDS (mat. lixiviable) ☐ Eau consommation ☐ Eau résurgente ☐ Reg. 87 CUM (art. 11) ☐
REIM art. _____ ☐ *Reg. sur l'enfouissement des sols contaminés Autre (spécifier) _____

Matrice (légende) :

S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eaux usées — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (note pour réseau : veuillez fournir votre formulaire MDDEP)

Identification de l'échantillon	Date de prélèvement	Matrice	Nombre de contenants
PO-16-06-CF9	26/03	S	1
PO-16-06-CF9			
PO-16-06-CF10			
PO-16-06-CF11			
PO-16-06-CF12			
PO-16-06-CF13			
PO-16-06-CF14			
PO-16-06-CF15			
PO-16-06-CF16			

| COSV : AGR ☐ | Chlorobenzènes ☐ | Phthalates ☐ | Composés phénoliques (GC-MS) D130 ☐ | D131 ☐ | HAP | COV : HHT ☐ | HMA ☐ | BTEX ☐ | THM ☐ | Hydrocarbures pétroliers C10-C50 | Huiles et graisses : Minérales ☐ | Totales ☐ | BPC : Congénères ☐ | Aroclor ☐ | Pesticides (spécifier) : | Métaux (spécifier) : | 6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) | Métaux TC | Cations (Ca, K, Mg, Na) | Mercure (Hg) | P total ☐ | P inor. ☐ | o-phosphate ☐ | Phénols (colorimétriques) | DBO5 ☐ | DCO ☐ | Fluorures ☐ | Chlorures ☐ | SO_4 ☐ | Sulfures ☐ | Cyanures : Totaux ☐ | Disponibles ☐ | Oxydables ☐ | Azote : NTK ☐ | NH_3 ☐ | NO_2 ☐ | NO_2+NO_3 ☐ | Turbidité ☐ | Couleur ☐ | pH ☐ | Alcalinité ☐ | Conductivité ☐ | Solides : Totaux ☐ | Volatils ☐ | Dissous ☐ | MES ☐ | MESV ☐ | COT ☐ | COD ☐ | Salmonelle ☐ | E.Coli ☐ | RDS ☐ | RMD ☐ | REIMR art. ☐ | Règlement 87 CUM : Article 10 ☐ | Article 11 ☐ | Microbiologie (spécifier) : |
|---|---|---|---

AGAT Laboratoires
350 rue Franquet
Québec, QC
G1P 4P3
www.agatlabs.com
Tél.: 418.266.5511 - Téléc.: 418.653.2335

Chaîne de traçabilité • Environnement

À l'usage exclusif du laboratoire
Condition à l'arrivée : Bonne ☐ Mauvaise (voir notes) ☐
Température à l'arrivée :
No de travail AGAT :
Notes :

Information du client
Compagnie : WSP Canada Inc
Adresse : 925 Grande Allée Est
Téléphone : Téléc. :
Projet client : 111-17853-00 - 300
Bon de commande : Soumission :
Lieu de prélèvement :
Prélevé par : Sandra

Envoyer le rapport à :
Nom : David Lemaire
Courriel :

Commentaires :

Délai d'analyse requis
Délai régulier ☐ 5 à 7 jours ouvrables
Délai rapide ☐ même journée (6-12 h) ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Date requise :
Les échantillons reçus après 16 h seront enregistrés comme étant reçus le jour ouvrable suivant.

Format de rapport
☐ **Portrait** : 1 par page
☐ **Paysage** : plusieurs par page

Critères à respecter
RMD (mat. lixiviable) ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ Reg. 87 CUM (art. 10) ☐
RDS (mat. lixiviable) ☐ Eau consommation ☐ Eau résurgente ☐ Reg. 87 CUM (art. 11) ☐
REIM art. ☐ *Reg. sur l'enfouissement des sols contaminés Autre (spécifier)

Matrice (légende) :
S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eaux usées — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (note pour réseau : veuillez fournir votre formulaire MDDEP)

Identification de l'échantillon	Date de prélèvement	Matrice	Nombre de contenants
PO-16-Dup5	26/03	S	1
PO16-Dup6			
PO16-Dup7			
PO16-Dup8			

COSV : AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phthalates ☐
Composés phénoliques (GC-MS) D130 ☐ D131 ☐
HAP
COV : HHT ☐ HMA ☐ BTEX ☐ THM ☐
Hydrocarbures pétroliers C10-C50
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐
BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐
Pesticides (spécifier) :
Métaux (spécifier) :
6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
Métaux TC
Cations (Ca, K, Mg, Na)
Mercure (Hg)
P total ☐ P inor. ☐ o-phosphate ☐
Phénols (colorimétriques)
DBO5 ☐ DCO ☐
Fluorures ☐ Chlorures ☐ SO_4 ☐ Sulfures ☐
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐
Azote : NTK ☐ NH_4 ☐ NO_2 ☐ NO_3 ☐ NO_2+NO_3 ☐ Turbidité ☐
Couleur ☐ pH ☐ Alcalinité ☐ Conductivité ☐
Solides : Totaux ☐ Volatils ☐ Dissous ☐
MES ☐ MESV ☐
COT ☐ COD ☐
Salmonelle ☐ E.Coli ☐
RDS ☐ RMD ☐ REIMR art. ☐
Règlement 87 CUM : Article 10 ☐ Article 11 ☐
Microbiologie (spécifier) :

à venir

Échantillon remis par (nom en toutes lettres et signature) — Date/heure
Échantillon reçu par (nom en toutes lettres et signature) SAWADOGO Mahamadou — Date/heure 27/03/17 09 h
Échantillon remis par (nom en toutes lettres et signature) — Date/heure
Échantillon reçu par (nom en toutes lettres et signature) — Date/heure

COPIES : Rose – Client ; Jaune – AGAT ; Blanche – AGAT

Page 5 de 5
N° : 20991

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
5355, BOUL DES GRADINS
QUEBEC, QC G2J1C8
(418) 623-2254

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

N° BON DE TRAVAIL: 17Q204058

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Frédéric Drouin, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Véronique Paré, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-05-05

VERSION*: 2

NOMBRE DE PAGES: 9

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

NOTES
VERSION 2:Modification de la date de prélèvement pour les échantillons 8305010 et 8305011.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q204058

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-10

DATE DU RAPPORT: 2017-05-05

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO-16-05-CF2	PO-16-05-CF21	PO-16-09-CF2	PO-16-08-CF5
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-03-28	2017-03-28	2017-04-03	2017-04-02
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8304993	8305009	8305010	8305011
Carbone organique total	%					0.3		<0.3	<0.3	0.5	<0.3
pH	pH					NA		6.14	7.84	5.93	7.60

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
8304993-8305011 COT analysé au laboratoire AGAT de Montréal.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q204058

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques - WSP (Balayage métaux)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-10

DATE DU RAPPORT: 2017-05-05

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO-16-05-CF2		PO-16-05-CF21		PO-16-09-CF2
							MATRICE:	Sol		Sol		Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-03-28		2017-03-28		2017-04-03
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8304993	LDR	8305009	LDR	8305010
Aluminium	mg/kg					300		5400	30	2140	300	10400
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		<0.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	1		1[<A]	1	1[<A]	1	2[<A]
Baryum	mg/kg	200	500	2000	10000	20		<20	20	<20	20	<20
Béryllium	mg/kg					1		<1	1	<1	1	<1
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.5		<0.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5
Chrome	mg/kg	85	250	800	4000	2		19[<A]	2	13[<A]	2	28[<A]
Cobalt	mg/kg	15	50	300	1500	2		4[<A]	2	3[<A]	2	3[<A]
Cuivre	mg/kg	40	100	500	2500	1		15[<A]	1	6[<A]	1	8[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5		<5	5	<5	5	<5
Lithium	mg/kg	-	-	-	-	20		<20	20	<20	20	<20
Manganèse	mg/kg	770	1000	2200	11000	10		86[<A]	10	46[<A]	10	61[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	1		<1	1	<1	1	1[<A]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	2		9[<A]	2	6[<A]	2	7[<A]
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	5		<5	5	<5	5	<5
Potassium	mg/kg					100		580	100	340	100	323
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	0.5		<0.5	0.5	<0.5	0.5	<0.5
Zinc	mg/kg	110	500	1500	7500	5		12[<A]	5	8[<A]	5	12[<A]

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q204058

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques - WSP (Balayage métaux)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-10

DATE DU RAPPORT: 2017-05-05

						IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO-16-08-CF5
						MATRICE:	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-04-02
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8305011
Aluminium	mg/kg					300	3960
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	1	<1
Baryum	mg/kg	200	500	2000	10000	20	21[<A]
Béryllium	mg/kg					1	<1
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.5	<0.5
Chrome	mg/kg	85	250	800	4000	2	22[<A]
Cobalt	mg/kg	15	50	300	1500	2	10[<A]
Cuivre	mg/kg	40	100	500	2500	1	55[A-B]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5
Lithium	mg/kg	-	-	-	-	20	<20
Manganèse	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	149[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	1	5[A-B]
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	2	51[A-B]
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	5	<5
Potassium	mg/kg					100	1630
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	0.5	<0.5
Zinc	mg/kg	110	500	1500	7500	5	26[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q204058

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-10

DATE DU RAPPORT: 2017-05-05

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO-16-05-CF2	PO-16-05-CF21	PO-16-09-CF2	PO-16-08-CF5
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-03-28	2017-03-28	2017-04-03	2017-04-02
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8304993	8305009	8305010	8305011
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100		<100	<100	<100	<100
% Humidité	%					0.2		5.6	8.5	15.4	13.6
Étalon de recouvrement	Unités			Limites							
Rec. Nonane	%			40-140				102	100	104	97

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

N° BON DE TRAVAIL: 17Q204058
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse des Sols

Date du rapport: 2017-05-05

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses inorganiques (Sol)															
Carbone organique total	8298770		0.7	0.8	NA	< 0.3	104%	80%	120%	NA	80%	120%	97%	80%	120%
pH	8294199		6.91	6.89	0.3		102%	95%	105%	NA			NA		
Analyses inorganiques - WSP (Balayage métaux)															
Aluminium	8303752		NA	NA	0.0	< 30	NA	80%	120%	93%	80%	120%	NA	70%	130%
Argent	8303752		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	101%	80%	120%	92%	80%	120%	93%	70%	130%
Arsenic	8303752		2	3	NA	< 1	102%	80%	120%	97%	80%	120%	98%	70%	130%
Baryum	8303752		25	22	NA	< 20	92%	80%	120%	89%	80%	120%	95%	70%	130%
Béryllium	8303752		<1	<1	NA	< 1	101%	80%	120%	99%	80%	120%	100%	70%	130%
Cadmium	8303752		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	99%	80%	120%	88%	80%	120%	93%	70%	130%
Chrome	8303752		15	17	12.5	< 2	103%	80%	120%	95%	80%	120%	93%	70%	130%
Cobalt	8303752		3	4	NA	< 2	104%	80%	120%	95%	80%	120%	96%	70%	130%
Cuivre	8303752		3	3	NA	< 1	96%	80%	120%	91%	80%	120%	89%	70%	130%
Étain	8303752		<5	<5	NA	< 5	105%	80%	120%	89%	80%	120%	93%	70%	130%
Lithium	8303752		<20	<20	NA	< 20	104%	80%	120%	100%	80%	120%	101%	70%	130%
Manganèse	8303752		98	100	1.8	< 10	115%	80%	120%	NA	80%	120%	93%	70%	130%
Molybdène	8303752		<1	<1	NA	< 1	99%	80%	120%	90%	80%	120%	94%	70%	130%
Nickel	8303752		12	17	32.1	< 2	98%	80%	120%	90%	80%	120%	92%	70%	130%
Plomb	8303752		<5	<5	NA	< 5	113%	80%	120%	99%	80%	120%	102%	70%	130%
Potassium	8303752		320	273	NA	< 100	NA	80%	120%	81%	80%	120%	94%	70%	130%
Sélénium	8303752		0.6	0.5	NA	< 0.5	98%	80%	120%	92%	80%	120%	93%	70%	130%
Zinc	8303752		25	25	NA	< 5	94%	80%	120%	89%	80%	120%	91%	70%	130%

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

N° BON DE TRAVAIL: 17Q204058
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2017-05-05			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Sol)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	119%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Rec. Nonane	1	NA	NA	NA	0.0	100	97%	40%	140%	NA	100%	100%	NA	40%	140%
% Humidité	8304993	8304993	5.6	5.2	7.8	< 0.2	99%	80%	120%	NA	100%	100%	NA	100%	100%

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

Nº DE PROJET: 111-17853-01-402

PRÉLEVÉ PAR:Sacha Bois

Nº BON DE TRAVAIL: 17Q204058

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Carbone organique total	2017-04-13	2017-04-13	INOR-101-6057F	MA. 405-C 1.1	TITRAGE
pH	2017-04-11	2017-04-11	INOR-161-6009F	MA. 100 - pH 1.1	ÉLECTROMÉTRIE
Aluminium	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Argent	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Béryllium	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Lithium	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Molybdène	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Potassium	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc	2017-04-12	2017-04-12	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2017-04-12	2017-04-12	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Rec. Nonane	2017-04-12	2017-04-12	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
% Humidité	2017-04-11	2017-04-12	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	BALANCE

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

17&704058

WSP

Bordereau de demande d'analyses
AGAT Laboratoires : 3607-08 Pitfield, Québec City, Québec (Canada) G1P 4R5

WSP Canada Inc.
Québec (Québec) G2J 1C8
Téléphone: 418-623-7588 Télécopieur: 4184623[illegible]

Délai d'analyse requis
- 5 jours ouvrables
- 72 heures
- 48 heures
- 24 heures
- Extrême
- Saint reçoivent

Bon de commande:
No. de soumission:

Numéro du projet: 171-12823-00-4SE
Bon de commande:
Lieu de prélèvement: Saint-Jérôme
Prélevé par: Sacha Bois
Chargé de projet: Daniel Lemaire
Courriel: daniel.lemaire@wspgroup.com

Commentaires:

Matrice:
S Sol
Sl Solide
SC Sédiment
Sol Sol saturé
B Boue
EU Eau usée
ST Eau souterraine
ES Eau de surface
EF Effluent
AT Air ambiant

Critères à respecter
- RMD (max. annuelle)
- RDD (moy. horaire)
- RQ SAB
- A
- B
- C
- D
- Eau consommation
- Eau résurgence

	Identification de l'échantillon	Date de prélèvement	Matrice	Nombre de pots	COT	C10-50	PH	métaux (14 métaux standard: Argent, Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Etain, Manganèse, Molybdène, Nickel, Plomb, Sélénium,Zinc 4 métaux supplémentaires: Béryllium, aluminium, Lithium, potassium
1	PO-16-06-CF17	2017-03-27	S	1				
2	PO-16-06-CF18	2017-03-27	S	1				
3	PO-16-06-CF19	2017-03-27	S	1				
4	PO-16-06-CF20	2017-03-27	S	1				
5	PO-16-DUP5	2017-03-27	S	1				
6	PO-16-DUP6	2017-03-28	S	1				
7	PO-16-05-CF1	2017-03-28	S	1				
8	PO-16-05-CF2	2017-03-28	S	1	X	X	X	X
9	PO-16-05-CF3	2017-03-28	S	1				
10	PO-16-05-CF4	2017-03-28	S	1				
11	PO-16-05-CF5	2017-03-28	S	1				
12	PO-16-05-CF6	2017-03-28	S	1				
13	PO-16-05-CF7	2017-03-28	S	1				
14	PO-16-05-CF8	2017-03-28	S	1				
15	PO-16-05-CF9	2017-03-28	S	1				
16	PO-16-05-CF10	2017-03-28	S	1				
17	PO-16-05-CF11	2017-03-28	S	1				
18	PO-16-05-CF12	2017-03-28	S	1				
19	PO-16-05-CF13	2017-03-28	S	1				
20	PO-16-05-CF14	2017-03-28	S	1				
21	PO-16-05-CF15	2017-03-28	S	1				
22	PO-16-05-CF16	2017-03-28	S	1				
23	PO-16-05-CF17	2017-03-28	S	1				
24	PO-16-05-CF18	2017-03-28	S	1				
25	PO-16-05-CF19	2017-03-28	S	1				
26	PO-16-05-CF20	2017-03-28	S	1				
27	PO-16-05-CF21	2017-03-28	S	1	X	X	X	X
28	PO-16-05-CF22	2017-03-28	S	1				
29	PO-16-05-CF23	2017-03-28	S	1				
30	PO-16-05-CF24	2017-03-28	S	1				
31	PO-16-05-CF25	2017-03-28	S	1				
32	PO-16-06-CF2	2017-04-03	S	1	X	X	X	X
33	PO-16-06-CF4	2017-04-02	S	1				
34	PO-16-06-CF5	2017-04-02	S	1	X	X	X	X
35	PO-16-06-CF6	2017-04-02	S	1				
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								

Échantillons remis par: Sacha Bois
Date:

Échantillons reçus par:
Date:

Page: 1 de 1

REÇU LE
1 0 AVR. 2017

Cons. 17-04-11
(3 bte.)

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
5355, BOUL DES GRADINS
QUEBEC, QC G2J1C8
(418) 623-2254

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207126

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Frédéric Drouin, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Véronique Paré, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-05-11

VERSION*: 2

NOMBRE DE PAGES: 9

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (418) 266-5511.

*NOTES
VERSION 2:Modification de l'identification et de la date de prélèvement pour l'échantillon 8326712.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207126

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Dominic Paiement Lamothe

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-05-11

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO-16-14R-CF2	PO-16-10R-CF4	PO-16-10R-CF6	PO-16-14R-CF3	Dup1-170411
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-04-15	2017-04-12	2017-04-12	2017-04-15	2017-04-15
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8326712	8326721	8326723	8326726	8326727
Carbone organique total	%					0.3		0.354	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
pH	pH					NA		5.64	7.12	7.05	6.18	6.53

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
8326712-8326727 COT analysé au laboratoire AGAT de Montréal.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207126

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Dominic Paiement Lamothe

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques - WSP (Balayage 18 métaux)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-05-11

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO-16-14R-CF2	PO-16-10R-CF4	PO-16-10R-CF6		PO-16-14R-CF3
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol		Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-04-15	2017-04-12	2017-04-12		2017-04-15
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8326712	8326721	8326723	LDR	8326726
Aluminium	mg/kg					300		2650	2800	2580	30	1700
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		<0.5	0.6[<A]	3.1[A-B]	0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	1		1[<A]	1[<A]	1[<A]	1	<1
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20		<20	<20	<20	20	<20
Béryllium	mg/kg					1		<1	<1	<1	1	<1
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.5		<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	2		19[<A]	19[<A]	48[<A]	2	11[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	2		2[<A]	3[<A]	4[<A]	2	<2
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	1		7[<A]	14[<A]	25[<A]	1	7[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5		<5	<5	<5	5	<5
Lithium	mg/kg	-	-	-	-	20		<20	<20	<20	20	<20
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10		50[<A]	71[<A]	87[<A]	10	36[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	1		2[A]	<1	8[A-B]	1	<1
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	2		7[<A]	7[<A]	10[<A]	2	4[<A]
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	5		<5	<5	<5	5	<5
Potassium	mg/kg					100		562	911	651	100	423
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	0.5		<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	5		10[<A]	11[<A]	11[<A]	5	8[<A]

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207126

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Dominic Paiement Lamothe

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyses inorganiques - WSP (Balayage 18 métaux)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-05-11

				IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:			Dup1-170411
						MATRICE:	Sol
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2017-04-15
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8326727
Aluminium	mg/kg					300	2790
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	2.9[A-B]
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	1	1[<A]
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20	<20
Béryllium	mg/kg					1	<1
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.5	<0.5
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	2	15[<A]
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	2	2[<A]
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	1	18[<A]
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5
Lithium	mg/kg	-	-	-	-	20	<20
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	56[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	1	<1
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	2	6[<A]
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	5	<5
Potassium	mg/kg					100	472
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	0.5	<0.5
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	5	9[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207126

N° DE PROJET: 111-17853-01-402

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Dominic Paiement Lamothe

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-04-19

DATE DU RAPPORT: 2017-05-11

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	PO-16-14R-CF2	PO-16-10R-CF4	PO-16-10R-CF6	PO-16-14R-CF3	Dup1-170411
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2017-04-15	2017-04-12	2017-04-12	2017-04-15	2017-04-15
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8326712	8326721	8326723	8326726	8326727
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	300	700	3500	10000	100		<100	<100	<100	<100	<100
% Humidité	%					0.2		19.2	7.0	8.6	18.7	9.7
Étalon de recouvrement	Unités			Limites								
Rec. Nonane	%			40-140				103	118	94	91	92

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Dominic Paiement Lamothe

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207126
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse des Sols

Date du rapport: 2017-05-11

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses inorganiques (Sol)															
pH	8326712	8326712	5.64	5.77	2.3		100%	95%	105%	NA			NA		
Analyses inorganiques - WSP (Balayage 18 métaux)															
Aluminium	8326726	8326726	1700	1650	3.3	< 30	NA	80%	120%	87%	80%	120%	87%	70%	130%
Argent	8326726	8326726	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	95%	80%	120%	95%	80%	120%	90%	70%	130%
Arsenic	8326726	8326726	<1	<1	NA	< 1	99%	80%	120%	98%	80%	120%	94%	70%	130%
Baryum	8326726	8326726	<20	<20	NA	< 20	91%	80%	120%	97%	80%	120%	90%	70%	130%
Béryllium	8326726	8326726	<1	<1	NA	< 1	105%	80%	120%	104%	80%	120%	99%	70%	130%
Cadmium	8326726	8326726	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	95%	80%	120%	92%	80%	120%	87%	70%	130%
Chrome	8326726	8326726	11	10	2.2	< 2	97%	80%	120%	93%	80%	120%	88%	70%	130%
Cobalt	8326726	8326726	<2	<2	NA	< 2	99%	80%	120%	95%	80%	120%	89%	70%	130%
Cuivre	8326726	8326726	7	6	9.8	< 1	93%	80%	120%	90%	80%	120%	86%	70%	130%
Étain	8326726	8326726	<5	<5	NA	< 5	99%	80%	120%	94%	80%	120%	89%	70%	130%
Lithium	8326726	8326726	<20	<20	NA	< 20	81%	80%	120%	83%	80%	120%	85%	70%	130%
Manganèse	8326726	8326726	36	34	NA	< 10	NA	80%	120%	90%	80%	120%	85%	70%	130%
Molybdène	8326726	8326726	<1	<1	NA	< 1	102%	80%	120%	96%	80%	120%	91%	70%	130%
Nickel	8326726	8326726	4	4	NA	< 2	95%	80%	120%	91%	80%	120%	87%	70%	130%
Plomb	8326726	8326726	<5	<5	NA	< 5	106%	80%	120%	97%	80%	120%	95%	70%	130%
Potassium	8326726	8326726	423	384	NA	< 100	NA	80%	120%	93%	80%	120%	90%	70%	130%
Sélénium	8326726	8326726	<0.5	<0.5	NA	1.1	91%	80%	120%	89%	80%	120%	84%	70%	130%
Zinc	8326726	8326726	8	7	NA	< 5	94%	80%	120%	85%	80%	120%	81%	70%	130%

Commentaires: Se : Le blanc positif a été soustrait de l'échantillon.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01-402
PRÉLEVÉ PAR:Dominic Paiement Lamothe

N° BON DE TRAVAIL: 17Q207126
À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2017-05-11			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (Sol)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	107%	70%	130%	NA	100%	100%	NA	60%	140%
Rec. Nonane	1	NA	NA	NA	0.0	98	82%	40%	140%	NA	100%	100%	NA	40%	140%
% Humidité	1		NA	NA	NA	< 0.2	99%	80%	120%	NA	100%	100%	NA	100%	100%

Certifié par: Véronique Paré

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

350, rue Franquet
Québec, Québec
CANADA G1P 4P3
TEL (418)266-5511
FAX (418)653-2335
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

Nº BON DE TRAVAIL: 17Q207126

Nº DE PROJET: 111-17853-01-402

À L'ATTENTION DE: Daniel Lemaire

PRÉLEVÉ PAR:Dominic Paiement Lamothe

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Baie-James

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Carbone organique total	2017-04-25	2017-04-25	INOR-101-6057F	MA. 405-C 1.1	TITRAGE
pH	2017-04-21	2017-04-21	INOR-161-6009F	MA. 100 - pH 1.1	ÉLECTROMÉTRIE
Aluminium	2017-04-24	2017-04-25	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Argent	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Arsenic	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Baryum	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Béryllium	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cadmium	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Chrome	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cobalt	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Cuivre	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Étain	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Lithium	2017-04-25	2017-04-25	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Manganèse	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Molybdène	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Nickel	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Plomb	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Potassium	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F, non accrédité MDDELCC	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Sélénium	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Zinc	2017-04-24	2017-04-24	MET-161-6106F, 6108F	MA. 200 - Mét 1.2	ICP/MS
Analyse organique de trace					
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2017-04-21	2017-04-21	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
Rec. Nonane	2017-04-21	2017-04-21	ORG-160-5100F	MA. 400 - HYD. 1.1	GC/FID
% Humidité	2017-04-20	2017-04-20	INOR-161-6006F	MA. 100 - S.T. 1.0	BALANCE

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

170 267 176

WSP

Bordereau de demande d'analyses

ACAT Laboratoires | 380 rue Franquet Québec City, Québec Canada, G2E 6P5

WSP Canada Inc.
6355 boul. des Gradins
Québec (Québec) G2J 1C8
Téléphone: 418-623-7384 Télécopieur: 418-623-3434

Délai d'analyse requis:
- [x] 5 jours
- [ ] 72 hres
- [ ] 48 hres
- [ ] 24 hres
- [ ] 8-12 hres
- Date requise:

- [ ] Bon de commande:
- [ ] No. de soumission:

Numéro du projet: 151-11663-01-402
Bon de commande:
Lieu de prélèvement: Baie-James
Prélevé par: Docteur Florentin Lamothe
Chargé de projet: Daniel Lemaire
Courriel: daniel.lemaire@wsproup.com

Commentaires:

Critères à respecter:
- [ ] RMD (mat. lessivable)
- [ ] RESI (mat. lessivable)
- [ ] RESIDR

- [ ] A [ ] B [ ] C [ ] D
- [ ] Eau contaminée
- [ ] Eau résiduaire

Matrice:
- S Sol
- SO Solide
- SE Sédiment
- EP Eau potable
- B Boue
- EU Eau usée
- ST Eau souterraine
- ES Eau de surface
- EF Effluent
- AF Affluent

	Identification de l'échantillon	Date de prélèvement	Matrice	Nombre de pots	COT	C10c50	PH	métaux (14 métaux standard: Argent, Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cobalt, Cuivre, Étain, Manganèse, Molybdène, Nickel, Plomb, Sélénium, Zinc 4 métaux supplémentaire: Béryllium, aluminium, Lithium , potassium (WSP SOL)
1	PO-16-09-CF2	2017-04-12	S	1	x	x	x	x
2	PO-16-10R-CF4	2017-04-12	S	1	x	x	x	x
3	PO-16-10R-CF6	2017-04-12	S	1	x	x	x	x
4	PO-16-14R-CF3	2017-04-15	S	1	x	x	x	x
5	Duo1-170411	2017-04-15	S	1	x	x	x	x
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								

Échantillons remis par: Docteur Florentin Lamothe
Date:

Échantillons reçus par:
Date:

Page: 1 de 1

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
1600, René-Lévesque ouest, 16iéme étage
Montreal, QC H3H1P9
(514) 340-0046

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

N° DE PROJET: 111-17853-01

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Amar Bellahsene, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2017-02-28

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 19

Si vous désirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000.

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

Analyses Inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-16

DATE DU RAPPORT: 2017-02-28

						IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-32(0.30à2.50)	T-73(2.00à4.00)	T-8(2.30-4.00)	T-46(0.30à3.0)	T-26(2.30à3.60)
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-12	2016-12-11	2016-12-14	2016-12-10	2016-12-11
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8203530	8203532	8203535	8203536	8203537
Carbone organique total	%					0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
pH	pH					NA	5.70	5.83	5.90	5.59	5.88

						IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-60(0.30à0.80)	T-56(0.30à1.50)	T-13(0.20à1.20)	T-6(0.30à2.00)	T-75(0.30à2.60)
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-11	2016-12-10	2016-12-10	2016-12-14	2016-12-11
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8203538	8203539	8203540	8203573	8203626
Carbone organique total	%					0.3	<0.3	0.7	<0.3	<0.3	<0.3
pH	pH					NA	6.04	5.25	5.53	5.46	5.97

						IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-14(0.20à1.80)	T-22(0.30à1.50)	T-77(0.30à2.20)	T-74(0.30à2.30)	T-27(0.30à2.00)
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-13	2016-12-10	2016-12-13	2016-12-11	2016-12-11
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8203629	8203631	8203632	8203658	8203659
Carbone organique total	%					0.3	0.5	0.5	<0.3	0.4	<0.3
pH	pH					NA	5.73	5.51	5.82	5.81	5.99

						IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-35(1.30à2.20)	T-48(1.00à2.00)	T-67(0.80à1.40)	T-68(0.30à3.10)	T-69(0.30à1.15)
						MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-10	2016-12-10	2016-12-09	2016-12-09	2016-12-09
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8203660	8203681	8203682	8203688	8203689
Carbone organique total	%					0.3	<0.3	0.5	0.7	<0.3	0.6
pH	pH					NA	6.01	6.05	5.01	5.96	5.63

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

Analyses Inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-16

DATE DU RAPPORT: 2017-02-28

						IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-64(0.30à5.00)
						MATRICE:	Sol
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-12
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8203726
Carbone organique total	%					0.3	<0.3
pH	pH					NA	5.57

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

Métaux Extractibles Totaux (sol) PRTC

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-16

DATE DU RAPPORT: 2017-02-24

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-32(0.30à2.50)	T-73(2.00à4.00)	T-8(2.30-4.00)	T-46(0.30à3.0)	T-26(2.30à3.60)
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-12	2016-12-11	2016-12-14	2016-12-10	2016-12-11
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8203530	8203532	8203535	8203536	8203537
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0		<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20		<20	<20	24[<A]	<20	<20
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9		<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45		<45	<45	<45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15		<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40		<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5		<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10		47[<A]	44[<A]	61[<A]	48[<A]	41[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2		<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30		<30	<30	<30	<30	<30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30		<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	100		<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

Métaux Extractibles Totaux (sol) PRTC

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-16

DATE DU RAPPORT: 2017-02-24

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-60(0.30à0.80)	T-56(0.30à1.50)	T-13(0.20à1.20)	T-6(0.30à2.00)	T-75(0.30à2.60)
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-11	2016-12-10	2016-12-10	2016-12-14	2016-12-11
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8203538	8203539	8203540	8203573	8203626
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0		<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20		<20	48[<A]	<20	<20	<20
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9		<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45		<45	<45	<45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15		<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40		<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5		<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10		64[<A]	175[<A]	47[<A]	73[<A]	62[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2		<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30		<30	<30	<30	<30	<30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30		<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	100		<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

Métaux Extractibles Totaux (sol) PRTC

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-16

DATE DU RAPPORT: 2017-02-24

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-14(0.20à1.80)	T-22(0.30à1.50)	T-77(0.30à2.20)	T-74(0.30à2.30)	T-27(0.30à2.00)
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-13	2016-12-10	2016-12-13	2016-12-11	2016-12-11
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8203629	8203631	8203632	8203658	8203659
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0		<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20		<20	<20	<20	<20	<20
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9		<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45		<45	<45	<45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15		<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40		<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5		<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10		42[<A]	65[<A]	45[<A]	53[<A]	64[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2		<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30		<30	<30	<30	<30	<30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30		<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	100		<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

Métaux Extractibles Totaux (sol) PRTC

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-16

DATE DU RAPPORT: 2017-02-24

							IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:	T-35(1.30à2.20)	T-48(1.00à2.00)	T-67(0.80à1.40)	T-68(0.30à3.10)	T-69(0.30à1.15)
							MATRICE:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
							DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2016-12-10	2016-12-10	2016-12-09	2016-12-09	2016-12-09
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR		8203660	8203681	8203682	8203688	8203689
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0		<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20		<20	40[<A]	24[<A]	<20	<20
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9		<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45		<45	<45	<45	<45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15		<15	<15	<15	<15	<15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40		<40	<40	<40	<40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5		<5	<5	<5	<5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10		61[<A]	116[<A]	67[<A]	64[<A]	66[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2		<2	<2	<2	<2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30		<30	<30	<30	<30	<30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30		<30	<30	<30	<30	<30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	100		<100	<100	<100	<100	<100

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

N° DE PROJET: 111-17853-01

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

Métaux Extractibles Totaux (sol) PRTC

DATE DE RÉCEPTION: 2017-02-16

DATE DU RAPPORT: 2017-02-24

					IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON:		T-64(0.30à5.00)
					MATRICE:		Sol
					DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2016-12-12
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	8203726
Argent	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5
Arsenic	mg/kg	6	30	50	250	5.0	<5.0
Baryum	mg/kg	340	500	2000	10000	20	<20
Cadmium	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9
Chrome	mg/kg	100	250	800	4000	45	<45
Cobalt	mg/kg	25	50	300	1500	15	<15
Cuivre	mg/kg	50	100	500	2500	40	<40
Étain	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5
Manganèse	mg/kg	1000	1000	2200	11000	10	54[<A]
Molybdène	mg/kg	2	10	40	200	2	<2
Nickel	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30
Plomb	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1.0	<1.0
Zinc	mg/kg	140	500	1500	7500	100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.
N° DE PROJET: 111-17853-01
PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124
À L'ATTENTION DE: Valerie Houde
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

Analyse des Sols

Date du rapport:			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.
Métaux Extractibles Totaux (sol) PRTC															
Argent	8207370		<0.5	<0.5	NA	< 0.5	95%	80%	120%	94%	80%	120%	96%	80%	120%
Arsenic	8207370		<5.0	<5.0	NA	< 5.0	93%	80%	120%	95%	80%	120%	93%	80%	120%
Baryum	8207370		82	84	NA	< 20	90%	80%	120%	99%	80%	120%	89%	80%	120%
Cadmium	8207370		1.2	1.1	NA	< 0.9	94%	80%	120%	102%	80%	120%	91%	80%	120%
Chrome	8207370		<45	<45	NA	< 45	93%	80%	120%	105%	80%	120%	94%	80%	120%
Cobalt	8207370		<15	<15	NA	< 15	93%	80%	120%	101%	80%	120%	94%	80%	120%
Cuivre	8207370		<40	<40	NA	< 40	94%	80%	120%	97%	80%	120%	100%	80%	120%
Étain	8207370		<5	<5	NA	< 5	96%	80%	120%	96%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	8207370		398	375	5.9	< 10	84%	80%	120%	103%	80%	120%	83%	80%	120%
Molybdène	8207370		<2	<2	NA	< 2	100%	80%	120%	104%	80%	120%	103%	80%	120%
Nickel	8207370		<30	<30	NA	< 30	95%	80%	120%	101%	80%	120%	98%	80%	120%
Plomb	8207370		<30	<30	NA	< 30	98%	80%	120%	107%	80%	120%	100%	80%	120%
Sélénium	8207370		<1.0	<1.0	NA	< 1.0	94%	80%	120%	102%	80%	120%	98%	80%	120%
Zinc	8207370		<100	<100	NA	< 100	86%	80%	120%	100%	80%	120%	85%	80%	120%
Analyses Inorganiques (sol)															
Carbone organique total	8203530	8203530	<0.3	<0.3	0.0	< 0.3	110%	80%	120%	NA	80%	120%	105%	80%	120%
pH	8203530	8203530	5.70	5.54	2.8		95%	80%	120%	101%	80%	120%	NA		
Métaux Extractibles Totaux (sol) PRTC															
Argent	8203535	8203535	<0.5	<0.5	NA	< 0.5	92%	80%	120%	100%	80%	120%	96%	80%	120%
Arsenic	8203535	8203535	<5.0	<5.0	NA	< 5.0	91%	80%	120%	99%	80%	120%	97%	80%	120%
Baryum	8203535	8203535	24	24	NA	< 20	97%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	8203535	8203535	<0.9	<0.9	NA	< 0.9	103%	80%	120%	103%	80%	120%	99%	80%	120%
Chrome	8203535	8203535	<45	<45	NA	< 45	101%	80%	120%	106%	80%	120%	99%	80%	120%
Cobalt	8203535	8203535	<15	<15	NA	< 15	100%	80%	120%	102%	80%	120%	103%	80%	120%
Cuivre	8203535	8203535	<40	<40	NA	< 40	99%	80%	120%	97%	80%	120%	101%	80%	120%
Étain	8203535	8203535	<5	<5	NA	< 5	101%	80%	120%	97%	80%	120%	NA	80%	120%
Manganèse	8203535	8203535	61	60	1.7	< 10	86%	80%	120%	104%	80%	120%	84%	80%	120%
Molybdène	8203535	8203535	<2	<2	NA	< 2	106%	80%	120%	104%	80%	120%	109%	80%	120%
Nickel	8203535	8203535	<30	<30	NA	< 30	101%	80%	120%	102%	80%	120%	99%	80%	120%
Plomb	8203535	8203535	<30	<30	NA	< 30	105%	80%	120%	108%	80%	120%	107%	80%	120%
Sélénium	8203535	8203535	<1.0	<1.0	NA	< 1.0	92%	80%	120%	94%	80%	120%	93%	80%	120%
Zinc	8203535	8203535	<100	<100	NA	< 100	94%	80%	120%	99%	80%	120%	91%	80%	120%
Analyses Inorganiques (sol)															
pH	8203726	8203726	5.57	5.64	1.2		101%	80%	120%	102%	80%	120%	NA		

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEFP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEFP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: WSP CANADA INC.

N° DE PROJET: 111-17853-01

PRÉLEVÉ PAR:Alain Fortier

N° BON DE TRAVAIL: 17M189124

À L'ATTENTION DE: Valerie Houde

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Némiscau

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse des Sols					
Carbone organique total	2017-02-27	2017-02-28	INOR-101-6057F	MA. 405-C 1.1	TITRAGE
pH	2017-02-24	2017-02-24	INOR-101-6021F	MA. 100 - pH 1.1	PH METER
Argent	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Arsenic	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Baryum	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cadmium	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Chrome	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cobalt	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Cuivre	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Étain	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Manganèse	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Molybdène	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Nickel	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Plomb	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES
Sélénium	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6105F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/MS
Zinc	2017-02-24	2017-02-24	MET-101-6107F	MA. 200 - Mét 1.2 ; MA. 203 - Mét 3.2	ICP/OES

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.

Mihaela Teodoru

De: Jennifer Ortega
Envoyé: 20 février 2017 09:09
À: AGAT Montreal Login
Objet: FW: Échantillons reçus sans analyse
Pièces jointes: AGAT_Analyses à venir.pdf

Pour les éch en attente depuis la semaine dernière de WSP.

From: Lemaire, Daniel [mailto:Daniel.Lemaire@wspgroup.com]
Sent: 20 février 2017 09:08
To: Jennifer Ortega
Cc: Houde, Valérie; Millette, Vanessa; Hamel, Andréanne; Bottier, Samuel
Subject: RE: Échantillons reçus sans analyse

Bonjour Jennifer,

En lien avec la liste de la demande d'analyse, voici la demande pour les analyse des échantillons de sol. Pour un délais régulier, svp m'indiquer quand puis-je m'attendre à recevoir les résultats.

Echantillon	balayage metaux (14)	COT	pH
T-6(0,3 à 2,0)	x	x	x
T-8(2,3 à 4,0)	x	x	x
T-13(0,2 à 1,2)	x	x	x
T-14(0,2 à 1,8)	x	x	x
T-22(0,3 à 1,5)	x	x	x
T-26(2,3 à 3,6)	x	x	x
T-27(0,3 à 2,0)	x	x	x
T-32(0,3 à 2,5)	x	x	x
T-35(1,3 à 2,2)	x	x	x
T-48(1,0 à 2,0)	x	x	x
T-46(0,3 à 3,0)	x	x	x
T-56(0,3 à 1,5)	x	x	x
T-60(0,3 à 0,8)	x	x	x
T-64(0,3 à 5)	x	x	x
T-67(0,8 à 1,4)	x	x	x
T-68(0,3 à 3,1)	x	x	x
T-69(0,3 à 1,15)	x	x	x
T-73(2,0 à 4)	x	x	x
T-74(0,3 à 2,3)	x	x	x
T-75(0,3 à 2,6)	x	x	x
T-77(0,3 à 2,2)	x	x	x

WSP

Daniel Lemaire, ing , M.Sc., hydrogéologue

AGAT Laboratoires

9770 Route Transcanadienne
St-Laurent, QC
H4S 1V9
fr.agatlabs.com

Chaîne de traçabilité • Environnement

Tél.: 514.337.1000 • Sans frais: 1.866.417.5227 • Téléc.: 514.333.3046

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée: 19.8°
Bon de travail AGAT:
Notes:

Information du client
Compagnie : WSP Canada
Adresse : 1600 René Levesque O
Téléphone : Téléc. :
Projet : 111-17853-01
Lieu de prélèvement : Némiscau
Prélevé par : ~~Alexa~~ Alain Forbier

Facturé à Même adresse : ☑ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Commentaires:
Analyse à venir

Rapport envoyé à
1. Nom: valerie.houde@wspgroup.com
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

Format de rapport
☐ Portrait *un échantillon par page*
☑ Paysage *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrab
Environnemental: Haute Résolution
Régulier: ☐ 5 à 7 jours Régulier: ☐ 10
Urgent: ☐ < 12 heures Urgent: ☐ <
☐ 24 heures
☐ 48 heures Date Requise:
☐ 72 heures

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRAB

Matrice (légende)
S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eau usée — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (Pour plus d'options : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP) — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
T-43 (0,30 à 2,50)	12/12	Sol	1
T-32 (0,30 à 2,50)	12/12		
T-73 (2,00 à 4,00)	11/12		
T-10 (0,30 à 4,30)	14/12		
T-51 (2,50 à 5,30)	10/12		
T-8 (2,30 à 4,00)	14/12		
T-46 (0,30 à 3,0)	10/12		
T-26 (2,30 à 3,60)	11/12		
T-60 (0,30 à 0,80)	11/12		
T-56 (0,30 à 1,50)	10/12		

BTEX ☐ HAM ☐ COV: HAC-HAM ☐ THM ☐
HAP
Hydrocarbures pétroliers C10-C50
AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phtalates ☐
BPC : Congénères ☐ Arador ☐
Éthylène glycol ☐ Glycols (bauvagel) ☐
Formaldéhyde
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐
Pesticides (spécifier) :
Phénols (6C-MS) ☐ Indice phénoliques (4-AAP) ☐
6 Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
13 Métaux TC - Sol ☐ 16 Métaux TC - Eau ☐
Métaux (spécifier):
Mercure ☐ Sélénium - Sol ☐ Dureté totale ☐
Alcalinité ☐ **Bicarbonates** ☐ **Conductivité** ☐
Chlorures ☐ Fluorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐
DCO ☐ P total ☐ COT ☐
NH_3 ☐ NTK ☐ $NO_2 + NO_3$ ☐
Solides : Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☐ MESV ☐
Sulfures - Eau ☐ Soufre total - Sol ☐

COURT DÉLAI DE CONSERVATION

Métaux: dissous filtrés au laboratoire :
Chrome hexavalent ☐ pH ☐
Absorbance UV ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐
DBO_5 ☐ DBO_5 Carbonée ☐
NO ☐ ~~P-PO4~~ ☐
Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ *E.coli* ☐
Microbiologie (autre) :
HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐
CMM 2008-47 Sanitaire ☐ Pluvial ☐
RMD ☐ REIMR art. ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
Ditsuomane Bigonesella		M. F.	16.02.17 13120

Copies :
Rose – Client
Jaune – AGAT
Blanche – AGAT

Page 1 de
N°: 128

No. de document: DIV-111-15425/008

AGAT Laboratoires

9770 Route Transcanadienne
St-Laurent, QC
H4S 1V9
fr.agatlabs.com

Chaîne de traçabilité • Environnement

Tél.: 514.337.1000 • Sans frais: 1.866.417.5227 • Téléc.: 514.333.3046

À l'usage exclusif du laboratoire

Température à l'arrivée:
Bon de travail AGAT:
Notes:

Information du client

Compagnie : WSP Canada
Adresse : 1600 René Levesque O
Téléphone : Téléc. :
Projet : 111-17853-01
Lieu de prélèvement : Némiscau
Prélevé par : Alain Fortier

Rapport envoyé à

1. Nom: valerie.haude@wsp.com
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Format de rapport

☐ Portrait
un échantillon par page
☑ Paysage
plusieurs échantillons/page
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrab

Environnemental:
Régulier: ☐ 5 à 7 jours
Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures

Haute Résolution
Régulier: ☐ 10
Urgent: ☐ < 1
Date Requise:

Facturé à

Même adresse : ☑ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Critères à respecter

☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABL

Commentaires:

Analyse à venir

Matrice (légende)

S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eau usée — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP) — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
T-13 (0.20@1.20)	10/12	Sol	1
T-50 (1.10@2.30)	10/12		
T-63 (0.30@3.40)	12/12		
T-67 (0.30@0.80)	09/12		
T-42 (0.30@1.30)	10/12		
T-11 (0.30@1.80)	11/12		
T-53 (0.30@2.00)	12/12		
T-6 (0.30@2.00)	11/12		
T-47 (2.30@4.00)	10/12		
T-31 (2.30@3.50)	12/12		

Colonnes d'analyses : BTEX ☐ HAM ☐ COV: HACHAM ☐ THM ☐ | HAP | Hydrocarbures pétroliers C10-C50 | Chlorobenzènes ☐ Phénates ☐ | AGR ☐ | BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐ | Éthylène glycol ☐ Glycols (sélectionner) ☐ | Formaldéhyde | Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐ | Pesticides (spécifier) : | Phénols (GC-MS) ☐ Indice phénolique (4AAP) ☐ | 6 Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) | 13 Métaux TC - Sol ☐ 15 Métaux TC - Eau ☐ | Métaux (spécifier) : | Mercure ☐ Sélénium - Sol ☐ Dureté totale ☐ | Alcalinité ☐ Bicarbonates ☐ Conductivité ☐ | Chlorures ☐ Fluorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐ | Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐ | DCO ☐ | NH_3 ☐ NTK ☐ NO_2 + NO_3 ☐ | Solides : Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☐ MESV ☐ | Sulfures - Eau ☐ Soufre total - Sol ☐

Colonnes d'analyses (suite) : Métaux dissous filtrés au laboratoire : | Chrome hexavalent ☐ pH ☐ | Azote total ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐ | DBO ☐ DBO₅ carbonée ☐ | Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ E.coli ☐ | Microbiologie (autre) : | HR/MS : PODD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐ | CHAR 2008-47 : Semivols ☐ Phénols ☐ | RMD ☐ REIMR art. ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure

Copies :
Rose – Client
Jaune – AGAT
Blanche – AGAT

Page 2 de
N°: 128

No. de document: DV-112-10427/2008

AGAT Laboratoires

9770 Route Transcanadienne
St-Laurent, QC
H4S 1V9
fr.agatlabs.com

Chaîne de traçabilité • Environnement

Tél.: 514.337.1000 - Sans frais: 1.866.417.5227 - Téléc.: 514.333.3046

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée:
Bon de travail AGAT:
Notes:

Information du client
Compagnie : WSP Canada
Adresse : 1600 René Levesque O
Téléphone : Téléc. :
Projet : 111-17853-01
Lieu de prélèvement : Témiscau
Prélevé par : Alain Fortier

Rapport envoyé à
1. Nom: valerie.houde@wsp.com
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Format de rapport
☐ Portrait *un échantillon par page*
☑ Paysage *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnementaux: Haute Résolution
Régulier: ☐ 5 à 7 jours Régulier: ☐ 10
Urgent: ☐ < 12 heures Urgent: ☐ < 1
☐ 24 heures
☐ 48 heures
☐ 72 heures
Date Requise:

Facturé à Même adresse : ☐ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 15 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE SUIVANT

Commentaires:
Analyse à venir

Matrice (légende)
S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eau usée — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP) — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
T-39 (0,50 à 1,20)	10/12	Sol	1
T-16 (0,20 @ 0,80)	13/12		
T-35 (0,30 @ 2,60)	11/12		
T-55 (2,30 @ 4,80)	12/12		
T-41 (1,20 @ 3,00)	10/12		
T-141 (0,20 @ 1,80)	13/12		
T-58 (1,10 @ 2,10)	10/12		
T-72 (0,30 @ 1,50)	10/12		
T-77 (0,30 @ 2,20)	13/12		
T-37 (0,30 @ 0,40)	10/12		

BTEX ☐ — HAM ☐ — COV: HACH-HAM ☐ — THM ☐ — HAP — Hydrocarbures pétroliers C10-C50 — AGR ☐ — Chlorobenzènes ☐ — Phénoles ☐ — BPC : Congénères ☐ — Aroclor ☐ — Éthylène glycol ☐ — Glycols (mélange) ☐ — Formaldéhyde — Huiles et graisses : Minérales ☐ — Totales ☐ — Pesticides (spécifier) : — Phénols (GC-MS) ☐ — Indice phénolique (4AAP) ☐ — 6 Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) — 13 Métaux TC - Sol ☐ — 16 Métaux TC - Eau ☐ — Métaux (spécifier) : — Mercure ☐ — Sélénium : Sol ☐ — Dureté totale ☐ — Alcalinité ☐ — Bicarbonates ☐ — Conductivité ☐ — Chlorures ☐ — Fluorures ☐ — Sulfates ☐ — Bromures ☐ — Cyanures : Totaux ☐ — Disponibles ☐ — Oxydables ☐ — DCO ☐ — P total ☐ — COT ☐ — NTK ☐ — NO_2 + NO_3 ☐ — Solides : Totaux ☐ — Dissous ☐ — MES ☐ — MESV ☐ — Sulfures - Eau ☐ — Soufre total - Sol ☐

COURTE DÉLAI DE CONSERVATION

Métaux dissous (filtré au laboratoire) : — Chrome hexavalent ☐ — pH ☐ — Couleur ☐ — Turbidité ☐ — Absorbance UV ☐ — DBO_5 ☐ — DBO Carbonée ☐ — NO_3^- ☐ — NO_2^- ☐ — Coliformes : Totaux ☐ — Fécaux ☐ — E.coli ☐ — Microbiologie (autre) : — HR/MS : PCDD/PCDF ☐ — HAP ☐ — BPC ☐ — CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ — Phénol ☐ — RMD ☐ — REIMR art. ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Copies : Rose - Client Jaune - AGAT Blanche - AGAT	Page 3 de
Échantillon **revnis par** (nom **en** lettres moulées et **signature**)	Date/heure	Échantillon **reçu par (nom en** lettres moulées et signature)	**Date/heure**		N°: 128

No. de document: DIM-LIL-15428[illegible]

AGAT Laboratoires

9770 Route Transcanadienne
St-Laurent, QC
H4S 1V9
fr.agatlabs.com

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée:
Bon de travail AGAT:
Notes:

Chaîne de traçabilité • Environnement

Tél.: 514.337.1000 • Sans frais: 1.866.417.5227 • Téléc.: 514.333.3046

Information du client
Compagnie : WSP Canada
Adresse : 1600 René Lévesque O
Téléphone : Téléc. :
Projet : 111-178 53-01
Lieu de prélèvement : Némiscau
Prélevé par : Alain Fortier

Rapport envoyé à
1. Nom: Valerie.haute@wsp.com (450)
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Format de rapport
☐ Portrait *un échantillon par page*
☑ Paysage *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrables)
Environnemental: Régulier: ☐ 5 à 7 jours Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Haute Résolution: Régulier: ☐ 10 Urgent: ☐ < 1
Date Requise:

Facturé à Même adresse : ☑ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABLE

Commentaires: Analyse à venir

Matrice (légende)
S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eau usée — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (Note pour rivières : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP) — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
T-12 (0.30 @ 0.80)	14/12		
T-25 (0.30 @ 2.30)	11/12		
T-24 (0.30 2.30)	11/12		
T-27 (0.30 @ 2.10)	11/12		
T-35 (1.30 @ 2.20)	10/12		
T-30A (0.30 @ 5.00)	12/12		
T-34 (0.30 @ 2.00)	12/12		
T-SD1 0.15 @ 1.10)	10/12		
T-51 (0.30 @ 2.50)	10/12		
T-52 (2.00 @ 4.10)	10/12		

BTEX ☐ HAM ☐ COV: HAC-HAM ☐ THM ☐
HAP
Hydrocarbures pétroliers C10-C50
AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phénates ☐
BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐
Éthylène glycol ☐ Glycols (dosage) ☐
Formaldéhyde
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐
Pesticides (spécifier) :
Phénols (6CAPS) ☐ Indice phénolique (4AAP) ☐
6 Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
13 Métaux TC - Sol ☐ 15 Métaux TC - Eau ☐
Métaux (spécifier):
Mercure ☐ Sélénium - Sol ☐ Dureté totale ☐
Alcalinité ☐ Bicarbonates ☐ Conductivité ☐
Chlorures ☐ Fluorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐
DCO ☐ Phénol ☐ COT ☐
NH_3 ☐ NTK ☐ $NO_2 + NO_3$ ☐
Solides Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☐ MVSV ☐
Sulfures - Eau ☐ Soufre total - Sol ☐
Métaux (préciser filtrés en laboratoire):
Chrome hexavalent ☐ pH ☐
Résistance UV ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐
DBO ☐ DBO_5 Carbonée ☐
NO_3 NO_2 ☐ o-PO4 ☐
Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ E.coli ☐
Microcystine (autre)
HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐
CMV 3008-47 - Salissure ☐ Rouille ☐
RMD ☐ REIMR art. ☐

COURT DÉLAI DE CONSERVATION

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
		B T Alu	
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure

Copies : Rose – Client Jaune – AGAT Blanche – AGAT

Page 4 de
N°: 128

No. de document: DN111-15421.008

AGAT Laboratoires

9770 Route Transcanadienne
St-Laurent, QC
H4S 1V9
fr.agatlabs.com

Chaîne de traçabilité • Environnement

Tél.: 514.337.1000 • Sans frais: 1.866.417.5227 • Téléc.: 514.333.3046

À l'usage exclusif du laboratoire

Température à l'arrivée:
Bon de travail AGAT:
Notes:

Information du client

Compagnie : WSP Canada
Adresse : 11600 René Levesque O
Téléphone : Téléc. :
Projet : 111-17853-01
Lieu de prélèvement : Némiscau
Prélevé par : Alain Fortier

Rapport envoyé à

1. Nom: valerie.houde@wsp.com
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Format de rapport

☐ Portrait
un échantillon par page
☐ Paysage
plusieurs échantillons/page
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrab

Environnemental: Régulier: ☐ 5 à 7 jours Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Haute Résolution Régulier: ☐ 10 Urgent: ☐ < 1
Date Requise:

Facturé à

Même adresse : ☑ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Critères à respecter

☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRAB

Commentaires:

Analyse à venir

Matrice (légende)

S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eau usée — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (voir pour niveau : Veuillez inscrire votre formulaire MDDELCC) — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
T-36 (0,20 @ 0,60)	10/12	Sol	1
T-48 (1,00 @ 2,00)	10/12		
T-67 (0,80 @ 1,40)	09/12		
T-41 (0,45 @ 1,20)	10/12		
T-55 (0,30 @ 2,30)	12/12		
T-53 (2,00 @ 4,00)	12/12		
T-48 (0,10 @ 1,00)	10/12		
T-57 (0,15 @ 1,10)	10/12		
T-68 (0,30 @ 3,10)	09/12		
T-69 (0,30 @ 1,15)	09/12		

BTEX ☐ HAM ☐ COV: HAC HAM ☐ THM ☐
HAP
Hydrocarbures pétroliers C10-C50
AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phtalates ☐
BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐
Éthylène glycol ☐ Glycols (balayage) ☐
Formaldéhyde
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐
Pesticides (spécifier) :
Phénols (GC-MS) ☐ Indice phénolique (4AAP) ☐
6 Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
13 Métaux TC - Sol ☐ 13 Métaux TC - Eau ☐
Métaux (spécifier):
Mercure ☐ Sélénium - Sol ☐ Dureté totale ☐
Alcalinité ☐ Bicarbonates ☐ Conductivité ☐
Chlorures ☐ Fluorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐
DCO ☐ P total ☐ COT ☐
NH_3 ☐ NTK ☐ NO_2 + NO_3 ☐
Solides Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☐ MESV ☐
Sulfures - Eau ☐ Soufre total - Sol ☐

COURTE DÉLAI DE CONSERVATION

Métaux dissous filtrés au laboratoire :
Chrome hexavalent ☐ pH ☐
Absorbance UV ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐
DBO ☐ DBO_5 Carbonée ☐
NO_3^- ☐ NO_2^- ☐ o-PO4 ☐
Co-formes : Totaux ☐ Fécaux ☐ E.coli ☐
Microbiologie (autre) :
HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐
CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ Pluvial ☐
RMD ☐ RSMR art. ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Copies : Rose – Client Jaune – AGAT Blanche – AGAT	Page 5 de
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure		N°: 128

Sol de référence DW 111-17853-005

AGAT Laboratoires

9770 Route Transcanadienne
St-Laurent, QC
H4S 1V9
fr.agatlabs.com

Chaîne de traçabilité • Environnement

Tél.: 514.337.1000 - Sans frais: 1.866.417.5227 - Téléc.: 514.333.3046

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée:
Bon de travail AGAT:
Notes:

Information du client
Compagnie: WSP Canada
Adresse: 1600 René Levesque O
Téléphone: Téléc.:
Projet: 111-17853-01
Lieu de prélèvement: Mémiscau
Prélevé par: Alain Fortier

Facturé à Même adresse : ☑ Oui ☐ Non
Compagnie:
Contact:
Courriel:
Adresse:
Bon de commande: Soumission:

Commentaires: Analyse à venir

Rapport envoyé à
1. Nom: valenehaude@wspgroup.com
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre:

Format de rapport
☐ Portrait *un échantillon par page*
☑ Paysage *plusieurs échantillons/page*
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (jours ouvrab
Environnemental: Haute Résolution
Régulier: ☐ 5 à 7 jours Régulier: ☐ 10
Urgent: ☐ < 12 heures Urgent: ☐ < 1
☐ 24 heures
☐ 48 heures Date Requise:
☐ 72 heures

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRAB

Matrice (légende)

S Sol	B Boue	ES Eau de surface
SL Solide	EU Eau usée	EF Effluent
SE Sédiment	ST Eau souterraine	AF Affluent
EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP)		A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
T-49 (0,20@1,20)	10/12	Sol	1
T-61 (0,30@2,30)	11/12		
T-66 (0,30@1,30)	09/12		
T-57 (1,10@2,10)	10/12		
T-25 (2,30@4,30)	11/12		
T-28 (2,0@3,60)	11/12		
T-38 (0,10@0,30)	10/12		
T-52 (0,30@2,00)	10/12		
T-45 (0,30@2,30)	12/12		
T-73 (0,30@2,00)	11/12		

BTEX ☐ HAM ☐ COV: HAC-HAM ☐ THM ☐
HAP
Hydrocarbures pétroliers C10-C50
AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phtalates ☐
BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐
Éthylène glycol ☐ Glycols (balayage) ☐
Formaldéhyde
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐
Pesticides (spécifier) :
Phénols (GC-MS) ☐ Indice phénolique (4AAP) ☐
6 Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
13 Métaux TC - Sol ☐ 16 Métaux TC - Eau ☐
Métaux (spécifier):
Mercure ☐ Sélénium - Sol ☐ Dureté totale ☐
Alcalinité ☐ Bicarbonates ☐ Conductivité ☐
Chlorures ☐ Fluorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐
DCO ☐ P total ☐ COT ☐
NH_3 ☐ NTK ☐ $NO_2 + NO_3$ ☐
Solides : Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☐ MESV ☐
Sulfures - Eau ☐ Soufre total - Sol ☐

COURT DÉLAI DE CONSERVATION

Métaux dissous filtrés au laboratoire :
Chrome hexavalent ☐ pH ☐
Absorbance UV ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐
DBO ☐ DBO$_5$ Carbonée ☐
NO_2 ☐ o-PO4 ☐
Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ E.coli ☐
Microbiologie (autre):

HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐
CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ Pluvial ☐
RMD ☐ REIMR art. ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure

Copies :
Rose – Client
Jaune – AGAT
Blanche – AGAT

Page 6 de
N°: 128

No. de document: DIV-111-15425-508

AGAT Laboratoires

Chaîne de traçabilité — Hydro Québec

9770 Route Transcanadienne • St-Laurent, QC H4S 1V9 — Tél.: 514.337.1000 • Sans frais: 1.866.417.5227 • Téléc.: 514.333.3046

Ce formulaire est strictement réservé à l'usage unique d'Hydro-Québec

À l'usage exclusif du laboratoire

Condition à l'arrivée: Bonne ☐ Mauvaise (voir not

Température à l'arrivée:

Bon de travail AGAT:

Notes:

Information du client

Compagnie : ~~Hydro Québec~~ WSP Canada

Adresse : 1600 René Levesque O

Téléphone : Téléc. :

~~Projet HQ :~~

~~Bon de commande :~~ 171-17853-01 Soumission : ~~15845-12002~~

Lieu de prélèvement : Nemiscau

Prélevé par : Alain Fortier

Rapport envoyé à

Nom : valerie.houde@wsp.com

~~Courriel HQ :~~

Courriel #2 :

Commentaires : Info du consultant

Analyse à venir

Critères/Normes à respecter

Règ 2008-47 CMM: Terrains Contaminés:

Physico-Chimique ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D* ☐

Biologique ☐ Eau Consommation ☐

Pluvial ☐ Eau Résurgence ☐

RQEP ☐

RMD (Mat. Lixiviable) ☐

REIMR art. ☐

Autre (spécifier):

* Règ. sur l'enfouissement des sols contaminés

Délais d'analyse Hydro-Québec (jours ouvrables)

Environnemental: Haute Résolution:

Régulier: ☐ Régulier: ☐

Urgent: ☐ Urgent: ☐

Autre délai:

Toute information manquante pourrait repousser le délai d'analyse

Format de rapp

☐ Portrait *un échantillon pa*

☑ Paysage *plusieurs échantill*

☐ un échantillon par bon de travai

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABL

Matrice (légende)

S Sol	B Boue	ES Eau de surface
SL Solide	EU Eau usée	EF Effluent
SE Sédiment	ST Eau souterraine	AF Affluent
EP Eau potable (note pour essais : voir cz Alain Fortier pour échantillons MDDEP)		A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
T-26 (0.30@2.30)	11/12	Sol	1
T-58 (0.15@1.10)	10/12		
T-31 (0.30@2.30)	12/12		
T-64 (0.30@5.00)	12/12		
T-35 (0.30@1.30)	12/12		
T-47 (0.30@2.30)	10/12		
T-45 (2.30@4.60)	12/12		
T-44 (0.30@3.30)	12/12		
T-29 (0.30@2.06)	12/12		

COSV : AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phtalates ☐

Composés phénoliques (4AAMS) ☐ Pesticides ☐

HAP

COV : HVT ☐ HMA ☐ BTEX ☐ THM ☐

Hydrocarbures pétroliers C10-C50

Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐

BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐

Pesticides (spécifier) :

Glycols

Métaux (spécifier) :

6 métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)

14 Métaux TC

Cations (Ca, K, **Mg, Na**) ☐ Dureté totale ☐

Mercure (Hg)

P total ☐ P inorganique ☐ o-Phosphate ☐

Phénol (colorimétrique) - Eau

DBO$_5$ ☐ **DBO$_5$ Carbonisée** ☐ DCO ☐

Fluorures ☐ Chlorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐

Cyanures : **Totaux** ☐ **Disponibles** ☐ Cryptiques ☐

Azote : TKN ☐ NH$_3$ ☐

NO$_2$ ☐ NO$_3$ ☐ NO$_2$+NO$_3$ ☐

Couleur ☐ pH ☐ Alcalinité ☐ Bicarbonates ☐

Solides : Totaux ☐ **Dissous** ☐ **MES** ☐ **MESV** ☐

Turbidité ☐ Absorbance UV ☐ Conductivité ☐

Sulfures - **Eau** ☐ **Soufre total - Sol** ☐

CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ **Pluvial** ☐

RMD ☐ REIMR art. ☐

Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ Entér. ☐

Microbiologie (autre) :

HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature) B. T.	Date/heure	Copies : Rose – Client Jaune – AGAT Blanche – AGAT
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	

Page 7 de

N°: 573

AGAT Laboratoires

9770 Route Transcanadienne
St-Laurent, QC
H4S 1V9
fr.agatlabs.com

Tél.: 514.337.1000 - Téléc.: 514.333.3046

Chaîne de traçabilité - Environnement

À l'usage exclusif du laboratoire
Température à l'arrivée:
Bon de travail AGAT:
Notes:

Information du client
Compagnie : WSP canada
Adresse : 1600 René Levesque
Téléphone : Téléc. :
Projet : 111-17853-01
Lieu de prélèvement : Némiscau
Prélevé par : Alain Fortier

Rapport envoyé à
1. Nom: valerie.haude@wsp-psp.com
Courriel:
2. Nom:
Courriel:

Format de rapport
☐ Portrait
un échantillon par page
☑ Paysage
plusieurs échantillons/page
☐ Un échantillon par bon de travail

Délais d'analyse requis (Jours ouvrabl
Environnemental:
Régulier: ☐ 5 à 7 jours
Urgent: ☐ < 12 heures ☐ 24 heures ☐ 48 heures ☐ 72 heures
Haute Résolution:
Régulier: ☐ 10
Urgent: ☐ < 1
Date Requise:

Facturé à Même adresse : ☑ Oui ☐ Non
Compagnie :
Contact :
Courriel :
Adresse :
Bon de commande : Soumission :

Critères à respecter
☐ PRTC ☐ Eau consom. ☐ RQEP ☐ RESC
☐ CCME ☐ Eau résurg. ☐ Autre :

LES ÉCHANTILLONS REÇUS APRÈS 16 H SERONT ENREGISTRÉS COMME ÉTANT REÇUS LE JOUR OUVRABL

Commentaires: Analyse à venir

Matrice (légende)
S Sol — B Boue — ES Eau de surface
SL Solide — EU Eau usée — EF Effluent
SE Sédiment — ST Eau souterraine — AF Affluent
EP Eau potable (Note pour réseau : Veuillez fournir votre formulaire MDDEFP) — A Air

IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON	DATE DE PRÉLÈVEMENT	MATRICE	NOMBRE DE CONTENANTS
T-8 (0,30@2,30)	14/12	Sol	1
T-27 (2,0@4,00)	11/12		
T-44 (2,30@3,60)	12/12		
T-48 (2,0@2,90)	10/12		
T-57 (2,10@2,90)	10/12		
T-28 (0,30@2,00)	11/12		

BTEX ☐ HAM ☐ COV: HAC-HAM ☐ THM ☐
HAP
Hydrocarbures pétroliers C10-C50
AGR ☐ Chlorobenzènes ☐ Phénates ☐
BPC : Congénères ☐ Aroclor ☐
Éthylène glycol ☐ Glycols (balayage) ☐
Formaldéhyde
Huiles et graisses : Minérales ☐ Totales ☐
Pesticides (spécifier) :
Phénols (GC-MS) ☐ Indice phénolique (4AAP) ☐
6 Métaux (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
13 Métaux TC - Sol ☐ 15 Métaux TC - Eau ☐
Métaux (spécifier) :
Mercure ☐ Sélénium - Sol ☐ Dureté totale ☐
Alcalinité ☐ Bicarbonates ☐ Conductivité ☐
Chlorures ☐ Fluorures ☐ Sulfates ☐ Bromures ☐
Cyanures : Totaux ☐ Disponibles ☐ Oxydables ☐
DCO ☐ Phénol ☐ COT ☐
NH_3 ☐ NTK ☐ NO_2 + NO_3 ☐
Solides : Totaux ☐ Dissous ☐ MES ☐ MESV ☐
Sulfures - Eau ☐ Soufre total - Sol ☐

COURT DÉLAI DE CONSERVATION
Métaux dissous filtrés au laboratoire :
Chrome hexavalent ☐ pH ☐
Absorbance UV ☐ Couleur ☐ Turbidité ☐
DBO_5 ☐ DBO_5 Carbonée ☐
NO_2 ☐ NO_3 ☐ o-PO4 ☐
Coliformes : Totaux ☐ Fécaux ☐ E.coli ☐
Microbiologie (autre) :
HR/MS : PCDD/PCDF ☐ HAP ☐ BPC ☐
CMM 2008-47 : Sanitaire ☐ Pluvial ☐
RMD ☐ REIMR art. ☐

Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure
Échantillon remis par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure	Échantillon reçu par (nom en lettres moulées et signature)	Date/heure

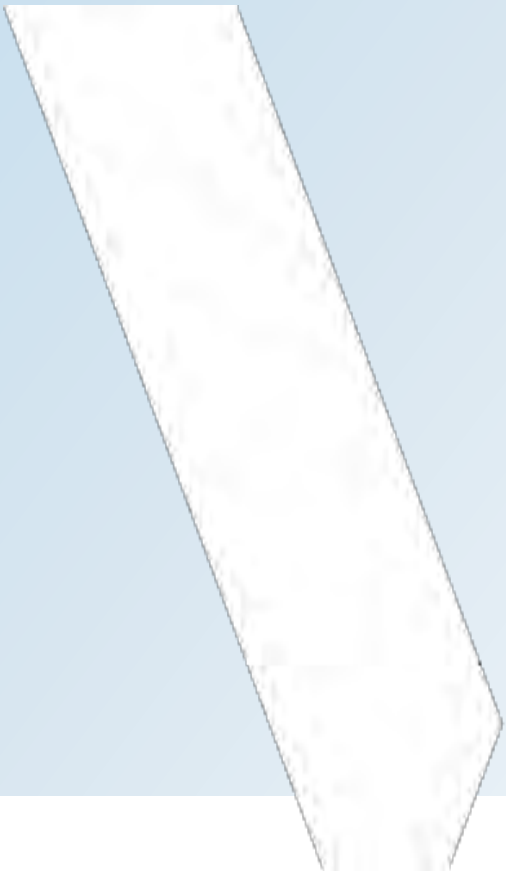
Copies :
Rose - Client
Jaune - AGAT
Blanche - AGAT

Page 8 de
N°: 1432

No. de document: 00-111-18427/036
Date de révision: 16

ANNEXE

4 ANALYSE STATISTIQUE - SOL



1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-05-03 11:32:49								
4			From File	fichier ProUCL.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Al**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	14			Number of Distinct Observations	14		
15						Minimum	1700			First Quartile	2688	
16						Second Largest	10400			Median	3615	
17						Maximum	13200			Third Quartile	5910	
18						Mean	5111			SD	3566	
19						Coefficient of Variation	0.698			Skewness	1.301	
20						Mean of logged Data	8.343			SD of logged Data	0.631	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.614			d2max (for USL)	2.372	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.822			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.874			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.198			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.226			Data appear Normal at 5% Significance Level		
30						**Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	14432			90% Percentile (z)	9681	
34						95% UPL (t)	11647			95% Percentile (z)	10976	
35						95% USL	13568			99% Percentile (z)	13406	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.602			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.744			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.182			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.231			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	2.706			k star (bias corrected MLE)	2.173	
46						Theta hat (MLE)	1889			Theta star (bias corrected MLE)	2351	
47						nu hat (MLE)	75.76			nu star (bias corrected)	60.86	
48						MLE Mean (bias corrected)	5111			MLE Sd (bias corrected)	3467	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	12369			90% Percentile	9748	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	12552			95% Percentile	11810	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	17492			99% Percentile	16361	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	18254					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					95% WH USL	15775					95% HW USL	16312
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.937	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.874	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.156	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.226	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65				95% UTL with	95% Coverage	21843				90% Percentile (z)		9427
66					95% UPL (t)	13348				95% Percentile (z)		11854
67					95% USL	18747				99% Percentile (z)		18219
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	14				95% UTL with	95% Coverage	13200
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.737				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.512
75										Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59
76			95% Percentile Bootstrap UTL with		95% Coverage	13200				95% BCA Bootstrap UTL with	95% Coverage	13200
77					95% UPL	13200				90% Percentile		10241
78					90% Chebyshev UPL	16184				95% Percentile		11380
79					95% Chebyshev UPL	21200				99% Percentile		12836
80					95% USL	13200						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-05-03 11:55:18								
4			From File	fichier ProUCL.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cr**											
12												
13						**General Statistics**							
14						Total Number of Observations	35			Number of Missing Observations	0		
15						Number of Distinct Observations	9						
16						Number of Detects	10			Number of Non-Detects	25		
17						Number of Distinct Detects	8			Number of Distinct Non-Detects	1		
18						Minimum Detect	11			Minimum Non-Detect	45		
19						Maximum Detect	76			Maximum Non-Detect	45		
20						Variance Detected	449.3			Percent Non-Detects	71.43%		
21						Mean Detected	30.8			SD Detected	21.2		
22						Mean of Detected Logged Data	3.239			SD of Detected Logged Data	0.631		
23													
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25						Tolerance Factor K (For UTL)	2.157			d2max (for USL)	2.812		
26													
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28						Shapiro Wilk Test Statistic	0.829			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.842			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30						Lilliefors Test Statistic	0.261			**Lilliefors GOF Test**			
31						5% Lilliefors Critical Value	0.262			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**							
33													
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35						KM Mean	22.17			KM SD	12.83		
36						95% UTL95% Coverage	49.85			95% KM UPL (t)	44.17		
37						90% KM Percentile (z)	38.61			95% KM Percentile (z)	43.27		
38						99% KM Percentile (z)	52.02			95% KM USL	58.25		
39													
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41						Mean	24.87			SD	11.55		
42						95% UTL95% Coverage	49.79			95% UPL (t)	44.68		
43						90% Percentile (z)	39.67			95% Percentile (z)	43.87		
44						99% Percentile (z)	51.74			95% USL	57.35		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46													
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48						A-D Test Statistic	0.534			**Anderson-Darling GOF Test**			
49						5% A-D Critical Value	0.733			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50						K-S Test Statistic	0.229			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51						5% K-S Critical Value	0.269			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53													
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	2.81				k star (bias corrected MLE)		2.034
56					Theta hat (MLE)	10.96				Theta star (bias corrected MLE)		15.14
57					nu hat (MLE)	56.2				nu star (bias corrected)		40.68
58					MLE Mean (bias corrected)	30.8						
59					MLE Sd (bias corrected)	21.6				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		9.597
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	1.99				Mean		22.85
68					Maximum	76				Median		19
69					SD	15.27				CV		0.668
70					k hat (MLE)	2.364				k star (bias corrected MLE)		2.181
71					Theta hat (MLE)	9.664				Theta star (bias corrected MLE)		10.48
72					nu hat (MLE)	165.5				nu star (bias corrected)		152.7
73					MLE Mean (bias corrected)	22.85				MLE Sd (bias corrected)		15.47
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	10.07				90% Percentile		43.55
75					95% Percentile	52.75				99% Percentile		73.04
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	66.1	69.56			95% Approx. Gamma UPL	53.54	55.24
80					95% Gamma USL	88.07	95.66					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	22.17				SD (KM)		12.83
84					Variance (KM)	164.7				SE of Mean (KM)		2.834
85					k hat (KM)	2.984				k star (KM)		2.747
86					nu hat (KM)	208.9				nu star (KM)		192.3
87					theta hat (KM)	7.428				theta star (KM)		8.069
88					80% gamma percentile (KM)	31.95				90% gamma percentile (KM)		40.09
89					95% gamma percentile (KM)	47.72				99% gamma percentile (KM)		64.34
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	49.24	49.43			95% Approx. Gamma UPL	41.97	41.84
95					95% KM Gamma Percentile	40.89	40.73			95% Gamma USL	61.47	62.49
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.929	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.842	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.193	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.262	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	23.15				Mean in Log Scale		3.002
106					SD in Original Scale	13.98				SD in Log Scale		0.522
107					95% UTL95% Coverage	62.04				95% BCA UTL95% Coverage		76
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	76				95% UPL (t)		49.26

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	39.29					95% Percentile (z)	47.49
110					99% Percentile (z)	67.77					95% USL	87.31
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	2.989				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		50.58
114					KM SD of Logged Data	0.433					95% KM UPL (Lognormal)	41.76
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		40.51					95% KM USL (Lognormal)	67.17
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	24.87					Mean in Log Scale	3.149
119					SD in Original Scale	11.55					SD in Log Scale	0.33
120					95% UTL95% Coverage	47.48					95% UPL (t)	41.04
121					90% Percentile (z)	35.58					95% Percentile (z)	40.1
122					99% Percentile (z)	50.2					95% USL	58.91
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	35					95% UTL with95% Coverage	76
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.842				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.834
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	57.6
132					95% USL	76					95% KM Chebyshev UPL	78.9
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-05-03 11:56:06								
4			From File	fichier ProUCL.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Li**											
12												
13						**General Statistics**							
14						Total Number of Observations	14			Number of Missing Observations	0		
15						Number of Distinct Observations	6						
16						Number of Detects	6			Number of Non-Detects	8		
17						Number of Distinct Detects	5			Number of Distinct Non-Detects	1		
18						Minimum Detect	3			Minimum Non-Detect	20		
19						Maximum Detect	19			Maximum Non-Detect	20		
20						Variance Detected	42.57			Percent Non-Detects	57.14%		
21						Mean Detected	8.833			SD Detected	6.524		
22						Mean of Detected Logged Data	1.931			SD of Detected Logged Data	0.786		
23													
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25						Tolerance Factor K (For UTL)	2.614			d2max (for USL)	2.372		
26													
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28						Shapiro Wilk Test Statistic	0.885			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.788			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30						Lilliefors Test Statistic	0.222			**Lilliefors GOF Test**			
31						5% Lilliefors Critical Value	0.325			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33													
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35						KM Mean	8.833			KM SD	5.956		
36						95% UTL95% Coverage	24.4			95% KM UPL (t)	19.75		
37						90% KM Percentile (z)	16.47			95% KM Percentile (z)	18.63		
38						99% KM Percentile (z)	22.69			95% KM USL	22.96		
39													
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41						Mean	9.5			SD	4.09		
42						95% UTL95% Coverage	20.19			95% UPL (t)	17		
43						90% Percentile (z)	14.74			95% Percentile (z)	16.23		
44						99% Percentile (z)	19.02			95% USL	19.2		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46													
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48						A-D Test Statistic	0.344			**Anderson-Darling GOF Test**			
49						5% A-D Critical Value	0.704			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50						K-S Test Statistic	0.202			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51						5% K-S Critical Value	0.336			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53													
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	2.174				k star (bias corrected MLE)		1.198
56					Theta hat (MLE)	4.063				Theta star (bias corrected MLE)		7.373
57					nu hat (MLE)	26.09				nu star (bias corrected)		14.38
58					MLE Mean (bias corrected)	8.833						
59					MLE Sd (bias corrected)	8.07				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		6.738
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.677				Mean		8.914
68					Maximum	20.88				Median		7.881
69					SD	6.396				CV		0.717
70					k hat (MLE)	1.695				k star (bias corrected MLE)		1.38
71					Theta hat (MLE)	5.258				Theta star (bias corrected MLE)		6.461
72					nu hat (MLE)	47.47				nu star (bias corrected)		38.63
73					MLE Mean (bias corrected)	8.914				MLE Sd (bias corrected)		7.589
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	7.393				90% Percentile		18.96
75					95% Percentile	23.88				99% Percentile		35.07
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		38.33	42.8			95% Approx. Gamma UPL		25.53	27.09
80			95% Gamma USL		33.99	37.34						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	8.833				SD (KM)		5.956
84					Variance (KM)	35.47				SE of Mean (KM)		2.664
85					k hat (KM)	2.2				k star (KM)		1.776
86					nu hat (KM)	61.59				nu star (KM)		49.73
87					theta hat (KM)	4.016				theta star (KM)		4.974
88					80% gamma percentile (KM)	13.41				90% gamma percentile (KM)		17.67
89					95% gamma percentile (KM)	21.76				99% gamma percentile (KM)		30.91
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		32.27	34.35			95% Approx. Gamma UPL		22.37	22.99
95			95% KM Gamma Percentile		20.34	20.74			95% Gamma USL		28.94	30.46
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.904			**Shapiro Wilk GOF Test**			
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.788			Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level			
100					Lilliefors Test Statistic	0.189			**Lilliefors GOF Test**			
101					5% Lilliefors Critical Value	0.325			Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level			
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	8.929				Mean in Log Scale		1.931
106					SD in Original Scale	6.54				SD in Log Scale		0.761
107					95% UTL95% Coverage	50.48				95% BCA UTL95% Coverage		23.03
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	23.03				95% UPL (t)		27.85

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	18.3					95% Percentile (z)	24.13
110					99% Percentile (z)	40.55					95% USL	41.97
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	1.931				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		45
114					KM SD of Logged Data	0.717					95% KM UPL (Lognormal)	25.7
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	22.45					95% KM USL (Lognormal)	37.82
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	9.5					Mean in Log Scale	2.143
119					SD in Original Scale	4.09					SD in Log Scale	0.523
120					95% UTL95% Coverage	33.5					95% UPL (t)	22.26
121					90% Percentile (z)	16.68					95% Percentile (z)	20.17
122					99% Percentile (z)	28.82					95% USL	29.51
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	14					95% UTL with95% Coverage	20
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.737				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.512
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	20
132					95% USL	20					95% KM Chebyshev UPL	35.71
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-05-03 12:01:03								
4			From File	fichier ProUCL.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Mn**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	35			Number of Distinct Observations	26		
15						Minimum	36			First Quartile	47.5	
16						Second Largest	175			Median	61	
17						Maximum	227			Third Quartile	70.5	
18						Mean	73.31			SD	43.44	
19						Coefficient of Variation	0.593			Skewness	2.255	
20						Mean of logged Data	4.181			SD of logged Data	0.441	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.157			d2max (for USL)	2.812	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.689			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.934			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.303			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.148			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	167			90% Percentile (z)	129	
34						95% UPL (t)	147.8			95% Percentile (z)	144.8	
35						95% USL	195.5			99% Percentile (z)	174.4	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	2.57			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.751			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.241			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.149			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	4.553			k star (bias corrected MLE)	4.182	
46						Theta hat (MLE)	16.1			Theta star (bias corrected MLE)	17.53	
47						nu hat (MLE)	318.7			nu star (bias corrected)	292.7	
48						MLE Mean (bias corrected)	73.31			MLE Sd (bias corrected)	35.85	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	141.4			90% Percentile	121.4	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	140.8			95% Percentile	140.5	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	166.6			99% Percentile	181.2	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	167					

55					95% WH USL	209.1					95% HW USL	212.4
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.855	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.934	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.202	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.148	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65					95% UTL with 95% Coverage	169.6					90% Percentile (z)	115.2
66					95% UPL (t)	139.5					95% Percentile (z)	135.3
67					95% USL	226.4					99% Percentile (z)	182.7
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	35					95% UTL with 95% Coverage	227
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.842					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.834
75											Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	227					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	190.6
77					95% UPL	185.4					90% Percentile	135.8
78					90% Chebyshev UPL	205.5					95% Percentile	175
79					95% Chebyshev UPL	265.4					99% Percentile	209.3
80					95% USL	227						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

UCL Statistics for Data Sets with Non-Detects

User Selected Options	
Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-05-03 12:05:50
From File	fichier ProUCL.xls
Full Precision	OFF
Confidence Coefficient	95%
Number of Bootstrap Operations	2000

Ni

General Statistics

Total Number of Observations	35	Number of Distinct Observations	8
Number of Detects	9	Number of Non-Detects	26
Number of Distinct Detects	7	Number of Distinct Non-Detects	1
Minimum Detect	4	Minimum Non-Detect	30
Maximum Detect	51	Maximum Non-Detect	30
Variance Detects	250.8	Percent Non-Detects	74.29%
Mean Detects	14.67	SD Detects	15.84
Median Detects	7	CV Detects	1.08
Skewness Detects	1.976	Kurtosis Detects	3.286
Mean of Logged Detects	2.32	SD of Logged Detects	0.823

Normal GOF Test on Detects Only

Shapiro Wilk Test Statistic	0.667	**Shapiro Wilk GOF Test**
5% Shapiro Wilk Critical Value	0.829	Detected Data Not Normal at 5% Significance Level
Lilliefors Test Statistic	0.394	**Lilliefors GOF Test**
5% Lilliefors Critical Value	0.274	Detected Data Not Normal at 5% Significance Level

Detected Data Not Normal at 5% Significance Level

Kaplan-Meier (KM) Statistics using Normal Critical Values and other Nonparametric UCLs

KM Mean	9.078	KM Standard Error of Mean	1.623
KM SD	8.4	95% KM (BCA) UCL	12.03
95% KM (t) UCL	11.82	95% KM (Percentile Bootstrap) UCL	11.82
95% KM (z) UCL	11.75	95% KM Bootstrap t UCL	14.3
90% KM Chebyshev UCL	13.95	95% KM Chebyshev UCL	16.15
97.5% KM Chebyshev UCL	19.22	99% KM Chebyshev UCL	25.23

Gamma GOF Tests on Detected Observations Only

A-D Test Statistic	1.076	**Anderson-Darling GOF Test**
5% A-D Critical Value	0.734	Detected Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level
K-S Test Statistic	0.342	**Kolmogorov-Smirnov GOF**
5% K-S Critical Value	0.284	Detected Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level

Detected Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level

Gamma Statistics on Detected Data Only

k hat (MLE)	1.513	k star (bias corrected MLE)	1.083
Theta hat (MLE)	9.691	Theta star (bias corrected MLE)	13.54
nu hat (MLE)	27.24	nu star (bias corrected)	19.49
Mean (detects)	14.67		

Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects

GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs

GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)

55	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
56	This is especially true when the sample size is small.											
57	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
58					Minimum	0.01				Mean		10.04
59					Maximum	51				Median		7
60					SD	10.39				CV		1.035
61					k hat (MLE)	0.659				k star (bias corrected MLE)		0.622
62					Theta hat (MLE)	15.24				Theta star (bias corrected MLE)		16.15
63					nu hat (MLE)	46.14				nu star (bias corrected)		43.52
64					Adjusted Level of Significance (β)	0.0425						
65					Approximate Chi Square Value (43.52, α)	29.39				Adjusted Chi Square Value (43.52, β)		28.84
66					95% Gamma Approximate UCL (use when n>=50)	14.87				95% Gamma Adjusted UCL (use when n<50)		15.15
67												
68	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
69					Mean (KM)	9.078				SD (KM)		8.4
70					Variance (KM)	70.55				SE of Mean (KM)		1.623
71					k hat (KM)	1.168				k star (KM)		1.087
72					nu hat (KM)	81.76				nu star (KM)		76.08
73					theta hat (KM)	7.772				theta star (KM)		8.352
74					80% gamma percentile (KM)	14.51				90% gamma percentile (KM)		20.48
75					95% gamma percentile (KM)	26.41				99% gamma percentile (KM)		40.1
76												
77	**Gamma Kaplan-Meier (KM) Statistics**											
78					Approximate Chi Square Value (76.08, α)	56.99				Adjusted Chi Square Value (76.08, β)		56.21
79					95% Gamma Approximate KM-UCL (use when n>=50)	12.12				95% Gamma Adjusted KM-UCL (use when n<50)		12.29
80												
81	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
82					Shapiro Wilk Test Statistic	0.833				**Shapiro Wilk GOF Test**		
83					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.829				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
84					Lilliefors Test Statistic	0.286				**Lilliefors GOF Test**		
85					5% Lilliefors Critical Value	0.274				Detected Data Not Lognormal at 5% Significance Level		
86	**Detected Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**											
87												
88	**Lognormal ROS Statistics Using Imputed Non-Detects**											
89					Mean in Original Scale	10.14				Mean in Log Scale		2.077
90					SD in Original Scale	9.124				SD in Log Scale		0.659
91					95% t UCL (assumes normality of ROS data)	12.75				95% Percentile Bootstrap UCL		12.75
92					95% BCA Bootstrap UCL	13.36				95% Bootstrap t UCL		14.76
93					95% H-UCL (Log ROS)	12.54						
94												
95	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
96					KM Mean (logged)	2.031				KM Geo Mean		7.621
97					KM SD (logged)	0.49				95% Critical H Value (KM-Log)		1.934
98					KM Standard Error of Mean (logged)	0.127				95% H-UCL (KM -Log)		10.11
99					KM SD (logged)	0.49				95% Critical H Value (KM-Log)		1.934
100					KM Standard Error of Mean (logged)	0.127						
101												
102	**DL/2 Statistics**											
103	**DL/2 Normal**									**DL/2 Log-Transformed**		
104					Mean in Original Scale	14.91				Mean in Log Scale		2.608
105					SD in Original Scale	7.683				SD in Log Scale		0.435
106					95% t UCL (Assumes normality)	17.11				95% H-Stat UCL		17.19
107	**DL/2 is not a recommended method, provided for comparisons and historical reasons**											
108												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109	**Nonparametric Distribution Free UCL Statistics**											
110	**Detected Data appear Approximate Lognormal Distributed at 5% Significance Level**											
111												
112	**Suggested UCL to Use**											
113					KM H-UCL	10.11						
114												
115	Note: Suggestions regarding the selection of a 95% UCL are provided to help the user to select the most appropriate 95% UCL.											
116	Recommendations are based upon data size, data distribution, and skewness.											
117	These recommendations are based upon the results of the simulation studies summarized in Singh, Maichle, and Lee (2006).											
118	However, simulations results will not cover all Real World data sets; for additional insight the user may want to consult a statistician.											
119												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-05-03 12:08:32								
4			From File	fichier ProUCL.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**K**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	14			Number of Distinct Observations	14		
15						Minimum	125			First Quartile	403.5	
16						Second Largest	2920			Median	571	
17						Maximum	4020			Third Quartile	852.3	
18						Mean	1001			SD	1125	
19						Coefficient of Variation	1.123			Skewness	2.063	
20						Mean of logged Data	6.484			SD of logged Data	0.909	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.614			d2max (for USL)	2.372	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.687			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.874			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.328			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.226			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	3942			90% Percentile (z)	2443	
34						95% UPL (t)	3064			95% Percentile (z)	2852	
35						95% USL	3669			99% Percentile (z)	3618	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.91			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.754			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.263			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.234			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	1.319			k star (bias corrected MLE)	1.084	
46						Theta hat (MLE)	759.5			Theta star (bias corrected MLE)	924.1	
47						nu hat (MLE)	36.92			nu star (bias corrected)	30.34	
48						MLE Mean (bias corrected)	1001			MLE Sd (bias corrected)	962	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	3085			90% Percentile	2261	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	3133			95% Percentile	2916	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	4819			99% Percentile	4430	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	5122					

55					95% WH USL	4225					95% HW USL	4425
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.937	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.874	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.2	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.226	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	7048					90% Percentile (z)	2099
66					95% UPL (t)	3466					95% Percentile (z)	2921
67					95% USL	5655					99% Percentile (z)	5426
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	14					95% UTL with 95% Coverage	4020
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.737					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.512
75											Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	4020					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	4020
77					95% UPL	4020					90% Percentile	2533
78					90% Chebyshev UPL	4495					95% Percentile	3305
79					95% Chebyshev UPL	6077					99% Percentile	3877
80					95% USL	4020						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

ANNEXE

5 BILAN IONIQUE

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	F-18
Nom de l'échantillon :	F-18 - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-14
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	30000	25943
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		10.6
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.39

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	5	0.000	0.001
Fer	21	0.00	1.1E-03
Sodium	1320	0.06	0.06
Potassium	331	0.01	0.01
Calcium	3160	0.08	0.16
Magnésium	664	0.03	0.05
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1900	0.02	0.04
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	15900	0.26	0.26

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.386	-
Somme des cations (meq/L)	0.281	-
Différence (%)	-15.8	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.15	< 0,25
Mg / Ca	0.35	< 0,67
Ca / SO4	3.98	> 1,00
Na / Cl	4.07	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	F-18
Nom de l'échantillon :	F-18 - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-07
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	34000	20598
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		9.1
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.29

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	<10	<0.000	<0.001
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	1380	0.06	0.06
Potassium	308	0.01	0.01
Calcium	2730	0.07	0.14
Magnésium	550	0.02	0.05
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1910	0.02	0.04
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	11500	0.19	0.19

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.300	-
Somme des cations (meq/L)	0.255	-
Différence (%)	-8.14	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.13	< 0,25
Mg / Ca	0.33	< 0,67
Ca / SO4	3.42	> 1,00
Na / Cl	4.26	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-01R
Nom de l'échantillon :	PO-16-01R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-16
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	54000	53790
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		28.0
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.55

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	33	0.001	0.004
Fer	42	0.00	2.3E-03
Sodium	2210	0.10	0.10
Potassium	1200	0.03	0.03
Calcium	8750	0.22	0.44
Magnésium	1500	0.06	0.12
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	11700	0.12	0.24
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	25300	0.41	0.41

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.766	-
Somme des cations (meq/L)	0.694	-
Différence (%)	-4.9	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.32	< 0,25
Mg / Ca	0.28	< 0,67
Ca / SO4	1.79	> 1,00
Na / Cl	6.82	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-01R
Nom de l'échantillon :	PO-16-01R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-08
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	58000	49385
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		26.6
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.55

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	5	0.000	0.001
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	1290	0.06	0.06
Potassium	1010	0.03	0.03
Calcium	8550	0.21	0.43
Magnésium	1290	0.05	0.11
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	7420	0.08	0.15
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	27600	0.45	0.45

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.678	-
Somme des cations (meq/L)	0.620	-
Différence (%)	-4.52	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.46	< 0,25
Mg / Ca	0.25	< 0,67
Ca / SO4	2.76	> 1,00
Na / Cl	3.98	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-02R
Nom de l'échantillon :	PO-16-02R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-17
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	48000	25984
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		12.3
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.36

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	128	0.005	0.014
Fer	273	0.00	1.5E-02
Sodium	1370	0.06	0.06
Potassium	1020	0.03	0.03
Calcium	3870	0.10	0.19
Magnésium	637	0.03	0.05
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1900	0.02	0.04
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	14000	0.23	0.23

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.355	-
Somme des cations (meq/L)	0.366	-
Différence (%)	1.455	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.44	< 0,25
Mg / Ca	0.27	< 0,67
Ca / SO4	4.88	> 1,00
Na / Cl	4.23	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-02R
Nom de l'échantillon :	PO-16-02R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-08
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	44000	25114
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		12.7
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.26

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	118	0.004	0.013
Fer	465	0.01	2.5E-02
Sodium	1260	0.05	0.05
Potassium	1210	0.03	0.03
Calcium	4050	0.10	0.20
Magnésium	636	0.03	0.05
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	5050	0.05	0.11
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	10000	0.16	0.16

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.340	-
Somme des cations (meq/L)	0.385	-
Différence (%)	6.07	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.56	< 0,25
Mg / Ca	0.26	< 0,67
Ca / SO4	1.92	> 1,00
Na / Cl	3.89	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-02S
Nom de l'échantillon :	PO-16-02S - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-17
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Al-Ca-Na-HCO3-CO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	98000	17755
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		6.4
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.23

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	1090	0.040	0.121
Fer	866	0.02	4.7E-02
Sodium	1940	0.08	0.08
Potassium	154	0.00	0.00
Calcium	1820	0.05	0.09
Magnésium	440	0.02	0.04
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	2600	0.03	0.05
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	6100	0.10	0.10

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.240	-
Somme des cations (meq/L)	0.387	-
Différence (%)	23.4	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.05	< 0,25
Mg / Ca	0.40	< 0,67
Ca / SO4	1.68	> 1,00
Na / Cl	5.98	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-02S
Nom de l'échantillon :	PO-16-02S - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-08
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Ca-Al-Na-Fe-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	76000	15826
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		6.9
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.19

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	984	0.036	0.109
Fer	1680	0.03	9.0E-02
Sodium	2120	0.09	0.09
Potassium	524	0.01	0.01
Calcium	2270	0.06	0.11
Magnésium	309	0.01	0.03
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	<500	<0.01	<0.01
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	5200	0.09	0.09

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.167	-
Somme des cations (meq/L)	0.448	-
Différence (%)	45.6	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.15	< 0,25
Mg / Ca	0.22	< 0,67
Ca / SO4	10.87	> 1,00
Na / Cl	6.54	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-03R
Nom de l'échantillon :	PO-16-03R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-17
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3-CO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	30000	21862
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		8.2
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.35

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	10	0.000	0.001
Fer	10	0.00	5.4E-04
Sodium	1150	0.05	0.05
Potassium	294	0.01	0.01
Calcium	2660	0.07	0.13
Magnésium	390	0.02	0.03
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1500	0.02	0.03
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	13200	0.22	0.22

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.334	-
Somme des cations (meq/L)	0.226	-
Différence (%)	-19.3	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.15	< 0,25
Mg / Ca	0.24	< 0,67
Ca / SO4	4.25	> 1,00
Na / Cl	3.55	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-03R
Nom de l'échantillon :	PO-16-03R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-08
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3-CO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	24000	16935
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		9.3
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.23

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	<10	<0.000	<0.001
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	993	0.04	0.04
Potassium	312	0.01	0.01
Calcium	3210	0.08	0.16
Magnésium	304	0.01	0.03
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1790	0.02	0.04
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	8100	0.13	0.13

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.241	-
Somme des cations (meq/L)	0.242	-
Différence (%)	0.1218	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.18	< 0,25
Mg / Ca	0.16	< 0,67
Ca / SO4	4.30	> 1,00
Na / Cl	3.06	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-04R
Nom de l'échantillon :	PO-16-04R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-16
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Na-Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	66000	62842
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		18.7
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.71

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	23	0.001	0.003
Fer	22	0.00	1.2E-03
Sodium	7580	0.33	0.33
Potassium	3600	0.09	0.09
Calcium	6330	0.16	0.32
Magnésium	713	0.03	0.06
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	6400	0.07	0.13
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	35000	0.57	0.57

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.821	-
Somme des cations (meq/L)	0.802	-
Différence (%)	-1.206	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.28	< 0,25
Mg / Ca	0.19	< 0,67
Ca / SO4	2.37	> 1,00
Na / Cl	23.38	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-04R
Nom de l'échantillon :	PO-16-04R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-06
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Na-Ca-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	80000	80589
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		24.2
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.79

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	24	0.001	0.003
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	11800	0.51	0.51
Potassium	3740	0.10	0.10
Calcium	8360	0.21	0.42
Magnésium	802	0.03	0.07
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	11100	0.12	0.23
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	41800	0.69	0.69

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	1.025	-
Somme des cations (meq/L)	1.100	-
Différence (%)	3.54	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.19	< 0,25
Mg / Ca	0.16	< 0,67
Ca / SO4	1.80	> 1,00
Na / Cl	36.39	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-04S
Nom de l'échantillon :	PO-16-04S - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-16
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	120000	80569
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		34.5
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.85

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	73	0.003	0.008
Fer	328	0.01	1.8E-02
Sodium	7430	0.32	0.32
Potassium	1370	0.04	0.04
Calcium	10900	0.27	0.54
Magnésium	1770	0.07	0.15
Chlorures	1000	0.03	0.03
Sulfates	11100	0.12	0.23
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	43900	0.72	0.72

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	1.072	-
Somme des cations (meq/L)	1.080	-
Différence (%)	0.3546	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.11	< 0,25
Mg / Ca	0.27	< 0,67
Ca / SO4	2.35	> 1,00
Na / Cl	11.46	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-04S
Nom de l'échantillon :	PO-16-04S - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-06
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	90000	66694
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		27.1
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.74

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	358	0.013	0.040
Fer	284	0.01	1.5E-02
Sodium	6020	0.26	0.26
Potassium	1740	0.04	0.04
Calcium	8720	0.22	0.44
Magnésium	1300	0.05	0.11
Chlorures	726	0.02	0.02
Sulfates	6390	0.07	0.13
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	39300	0.64	0.64

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.855	-
Somme des cations (meq/L)	0.911	-
Différence (%)	3.17	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.17	< 0,25
Mg / Ca	0.25	< 0,67
Ca / SO4	3.27	> 1,00
Na / Cl	12.79	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-05R
Nom de l'échantillon :	PO-16-05R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-17
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-CO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	164000	119215
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		72.9
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		3.47

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	175	0.006	0.019
Fer	52	0.00	2.8E-03
Sodium	6820	0.30	0.30
Potassium	10900	0.28	0.28
Calcium	29000	0.72	1.45
Magnésium	130	0.01	0.01
Chlorures	500	0.01	0.01
Sulfates	13800	0.14	0.29
Carbonates	50500	0.84	1.68
Bicarbonates	6300	0.10	0.10

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	2.115	-
Somme des cations (meq/L)	2.069	-
Différence (%)	-1.094	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.94	< 0,25
Mg / Ca	0.01	< 0,67
Ca / SO4	5.03	> 1,00
Na / Cl	21.03	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-05R
Nom de l'échantillon :	PO-16-05R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-08
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-CO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	90000	90807
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		45.9
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		2.55

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	52	0.002	0.006
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	2970	0.13	0.13
Potassium	5600	0.14	0.14
Calcium	16500	0.41	0.82
Magnésium	1150	0.05	0.09
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	16000	0.17	0.33
Carbonates	35200	0.59	1.17
Bicarbonates	12400	0.20	0.20

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	1.737	-
Somme des cations (meq/L)	1.203	-
Différence (%)	-18.16	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	1.11	< 0,25
Mg / Ca	0.11	< 0,67
Ca / SO4	2.47	> 1,00
Na / Cl	9.16	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-05S
Nom de l'échantillon :	PO-16-05S - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-17
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Ca-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	48000	38407
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		16.1
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.48

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	28	0.001	0.003
Fer	74	0.00	4.0E-03
Sodium	2270	0.10	0.10
Potassium	1360	0.03	0.03
Calcium	5380	0.13	0.27
Magnésium	655	0.03	0.05
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	4800	0.05	0.10
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	21200	0.35	0.35

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.534	-
Somme des cations (meq/L)	0.464	-
Différence (%)	-6.96	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.35	< 0,25
Mg / Ca	0.20	< 0,67
Ca / SO4	2.68	> 1,00
Na / Cl	7.00	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-05S
Nom de l'échantillon :	PO-16-05S - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-08
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	44000	36646
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		17.6
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.43

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	19	0.001	0.002
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	2150	0.09	0.09
Potassium	1500	0.04	0.04
Calcium	6010	0.15	0.30
Magnésium	629	0.03	0.05
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	3720	0.04	0.08
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	20400	0.33	0.33

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.483	-
Somme des cations (meq/L)	0.490	-
Différence (%)	0.703	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.41	< 0,25
Mg / Ca	0.17	< 0,67
Ca / SO4	3.87	> 1,00
Na / Cl	6.63	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-06R
Nom de l'échantillon :	PO-16-06R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-16
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	82000	50709
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		22.2
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.55

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	18	0.001	0.002
Fer	23	0.00	1.2E-03
Sodium	2480	0.11	0.11
Potassium	2270	0.06	0.06
Calcium	7550	0.19	0.38
Magnésium	820	0.03	0.07
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	9000	0.09	0.19
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	25500	0.42	0.42

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.713	-
Somme des cations (meq/L)	0.615	-
Différence (%)	-7.35	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.54	< 0,25
Mg / Ca	0.18	< 0,67
Ca / SO4	2.01	> 1,00
Na / Cl	7.65	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-06R
Nom de l'échantillon :	PO-16-06R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-06
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3-SO4-CO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	74000	66275
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		38.8
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.80

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	43	0.002	0.005
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	2960	0.13	0.13
Potassium	3460	0.09	0.09
Calcium	13800	0.34	0.69
Magnésium	1070	0.04	0.09
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	13200	0.14	0.28
Carbonates	5800	0.10	0.19
Bicarbonates	25100	0.41	0.41

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.901	-
Somme des cations (meq/L)	1.006	-
Différence (%)	5.52	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.69	< 0,25
Mg / Ca	0.13	< 0,67
Ca / SO4	2.50	> 1,00
Na / Cl	9.13	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-06S
Nom de l'échantillon :	PO-16-06S - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-16
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	43000	31073
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		11.6
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.45

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	66	0.002	0.007
Fer	125	0.00	6.7E-03
Sodium	1610	0.07	0.07
Potassium	902	0.02	0.02
Calcium	3840	0.10	0.19
Magnésium	490	0.02	0.04
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1800	0.02	0.04
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	19200	0.31	0.31

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.460	-
Somme des cations (meq/L)	0.340	-
Différence (%)	-14.92	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.33	< 0,25
Mg / Ca	0.21	< 0,67
Ca / SO4	5.11	> 1,00
Na / Cl	4.97	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-06S
Nom de l'échantillon :	PO-16-06S - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-06
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	42000	36055
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		17.1
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.47

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	25	0.001	0.003
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	1370	0.06	0.06
Potassium	1430	0.04	0.04
Calcium	5680	0.14	0.28
Magnésium	721	0.03	0.06
Chlorures	657	0.02	0.02
Sulfates	1920	0.02	0.04
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	22400	0.37	0.37

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.483	-
Somme des cations (meq/L)	0.451	-
Différence (%)	-3.45	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.61	< 0,25
Mg / Ca	0.21	< 0,67
Ca / SO4	7.09	> 1,00
Na / Cl	3.22	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-07R
Nom de l'échantillon :	PO-16-07R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-15
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Na-Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	144000	137148
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		36.8
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		1.67

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	212	0.008	0.024
Fer	179	0.00	9.6E-03
Sodium	24800	1.08	1.08
Potassium	6660	0.17	0.17
Calcium	13100	0.33	0.65
Magnésium	1000	0.04	0.08
Chlorures	1700	0.05	0.05
Sulfates	18300	0.19	0.38
Carbonates	10300	0.17	0.34
Bicarbonates	60100	0.98	0.98

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	1.785	-
Somme des cations (meq/L)	2.029	-
Différence (%)	6.4	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.16	< 0,25
Mg / Ca	0.13	< 0,67
Ca / SO4	1.71	> 1,00
Na / Cl	22.50	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-07R
Nom de l'échantillon :	PO-16-07R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-05
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	24000	48199
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		24.1
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.57

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	17	0.001	0.002
Fer	264	0.00	1.4E-02
Sodium	2230	0.10	0.10
Potassium	819	0.02	0.02
Calcium	8440	0.21	0.42
Magnésium	728	0.03	0.06
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	4880	0.05	0.10
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	28500	0.47	0.47

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.645	-
Somme des cations (meq/L)	0.620	-
Différence (%)	-1.99	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.22	< 0,25
Mg / Ca	0.14	< 0,67
Ca / SO4	4.14	> 1,00
Na / Cl	6.88	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-08R
Nom de l'échantillon :	PO-16-08R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-14
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3-CO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	26000	19579
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		6.5
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.31

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	17	0.001	0.002
Fer	7	0.00	3.8E-04
Sodium	1360	0.06	0.06
Potassium	532	0.01	0.01
Calcium	2120	0.05	0.11
Magnésium	285	0.01	0.02
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1600	0.02	0.03
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	10600	0.17	0.17

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.314	-
Somme des cations (meq/L)	0.206	-
Différence (%)	-20.87	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.23	< 0,25
Mg / Ca	0.22	< 0,67
Ca / SO4	3.17	> 1,00
Na / Cl	4.19	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-08R
Nom de l'échantillon :	PO-16-08R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-07
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3-CO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	14000	9853
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		4.0
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.16

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	14	0.001	0.002
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	644	0.03	0.03
Potassium	267	0.01	0.01
Calcium	1300	0.03	0.06
Magnésium	192	0.01	0.02
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1820	0.02	0.04
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	3400	0.06	0.06

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.165	-
Somme des cations (meq/L)	0.121	-
Différence (%)	-15.3	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.24	< 0,25
Mg / Ca	0.24	< 0,67
Ca / SO4	1.71	> 1,00
Na / Cl	1.99	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-08S
Nom de l'échantillon :	PO-16-08S - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-14
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Na-Fe-Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	60000	37496
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		7.4
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.44

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	55	0.002	0.006
Fer	3100	0.06	1.7E-01
Sodium	5500	0.24	0.24
Potassium	400	0.01	0.01
Calcium	2300	0.06	0.11
Magnésium	394	0.02	0.03
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	3500	0.04	0.07
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	18900	0.31	0.31

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.490	-
Somme des cations (meq/L)	0.581	-
Différence (%)	8.5	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.04	< 0,25
Mg / Ca	0.28	< 0,67
Ca / SO4	1.57	> 1,00
Na / Cl	16.96	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-08S
Nom de l'échantillon :	PO-16-08S - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-07
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Fe-Ca-Na-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	60000	21098
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		5.8
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.22

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	154	0.006	0.017
Fer	4870	0.09	2.6E-01
Sodium	1820	0.08	0.08
Potassium	578	0.01	0.01
Calcium	1890	0.05	0.09
Magnésium	256	0.01	0.02
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1900	0.02	0.04
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	7300	0.12	0.12

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.231	-
Somme des cations (meq/L)	0.495	-
Différence (%)	36.45	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.19	< 0,25
Mg / Ca	0.22	< 0,67
Ca / SO4	2.38	> 1,00
Na / Cl	5.61	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-10R
Nom de l'échantillon :	PO-16-10R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-14
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	46000	39053
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		13.0
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.53

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	33	0.001	0.004
Fer	34	0.00	1.8E-03
Sodium	2540	0.11	0.11
Potassium	1860	0.05	0.05
Calcium	4070	0.10	0.20
Magnésium	698	0.03	0.06
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	2400	0.03	0.05
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	24300	0.40	0.40

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.556	-
Somme des cations (meq/L)	0.428	-
Différence (%)	-12.98	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.43	< 0,25
Mg / Ca	0.28	< 0,67
Ca / SO4	4.06	> 1,00
Na / Cl	7.83	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-10R
Nom de l'échantillon :	PO-16-10R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-07
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3-CO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	22000	15679
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		6.7
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.22

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	18	0.001	0.002
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	1190	0.05	0.05
Potassium	369	0.01	0.01
Calcium	2110	0.05	0.11
Magnésium	358	0.01	0.03
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	2000	0.02	0.04
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	7400	0.12	0.12

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.234	-
Somme des cations (meq/L)	0.203	-
Différence (%)	-7.25	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.18	< 0,25
Mg / Ca	0.28	< 0,67
Ca / SO4	2.53	> 1,00
Na / Cl	3.67	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-10S
Nom de l'échantillon :	PO-16-10S - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-07
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3-CO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	24000	11946
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		3.7
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.17

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	<10	<0.000	<0.001
Fer	161	0.00	8.6E-03
Sodium	903	0.04	0.04
Potassium	592	0.02	0.02
Calcium	1120	0.03	0.06
Magnésium	217	0.01	0.02
Chlorures	557	0.02	0.02
Sulfates	2150	0.02	0.04
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	4300	0.07	0.07

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.188	-
Somme des cations (meq/L)	0.149	-
Différence (%)	-11.79	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.39	< 0,25
Mg / Ca	0.32	< 0,67
Ca / SO4	1.25	> 1,00
Na / Cl	2.50	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-11R
Nom de l'échantillon :	PO-16-11R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-15
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3-CO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	29000	23505
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		8.7
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.36

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	25	0.001	0.003
Fer	13	0.00	7.0E-04
Sodium	1600	0.07	0.07
Potassium	562	0.01	0.01
Calcium	2350	0.06	0.12
Magnésium	684	0.03	0.06
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	2000	0.02	0.04
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	13600	0.22	0.22

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.351	-
Somme des cations (meq/L)	0.263	-
Différence (%)	-14.24	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.21	< 0,25
Mg / Ca	0.48	< 0,67
Ca / SO4	2.81	> 1,00
Na / Cl	4.93	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-11R
Nom de l'échantillon :	PO-16-11R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-07
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	28000	17690
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		9.0
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.24

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	24	0.001	0.003
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	1220	0.05	0.05
Potassium	458	0.01	0.01
Calcium	2700	0.07	0.13
Magnésium	555	0.02	0.05
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	2190	0.02	0.05
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	8300	0.14	0.14

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.253	-
Somme des cations (meq/L)	0.253	-
Différence (%)	0.01017	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.22	< 0,25
Mg / Ca	0.34	< 0,67
Ca / SO4	2.95	> 1,00
Na / Cl	3.76	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-12R
Nom de l'échantillon :	PO-16-12R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-15
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Na-Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	58000	50728
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		16.1
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.64

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	67	0.002	0.007
Fer	360	0.01	1.9E-02
Sodium	5290	0.23	0.23
Potassium	2300	0.06	0.06
Calcium	4180	0.10	0.21
Magnésium	1380	0.06	0.11
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	3200	0.03	0.07
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	30800	0.50	0.50

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.679	-
Somme des cations (meq/L)	0.644	-
Différence (%)	-2.62	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.26	< 0,25
Mg / Ca	0.54	< 0,67
Ca / SO4	3.13	> 1,00
Na / Cl	16.32	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-12R
Nom de l'échantillon :	PO-16-12R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-06
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	62000	48364
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		21.1
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.58

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	10	0.000	0.001
Fer	<60	<0.00	<3.2E-03
Sodium	3590	0.16	0.16
Potassium	2620	0.07	0.07
Calcium	5900	0.15	0.29
Magnésium	1540	0.06	0.13
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	3330	0.03	0.07
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	29100	0.48	0.48

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.618	-
Somme des cations (meq/L)	0.653	-
Différence (%)	2.764	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.43	< 0,25
Mg / Ca	0.43	< 0,67
Ca / SO4	4.24	> 1,00
Na / Cl	11.07	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-13R
Nom de l'échantillon :	PO-16-13R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-17
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	102000	94262
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		49.1
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		1.13

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	31	0.001	0.003
Fer	752	0.01	4.0E-02
Sodium	4510	0.20	0.20
Potassium	2010	0.05	0.05
Calcium	16100	0.40	0.80
Magnésium	2160	0.09	0.18
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	4700	0.05	0.10
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	60700	0.99	0.99

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	1.200	-
Somme des cations (meq/L)	1.283	-
Différence (%)	3.32	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.26	< 0,25
Mg / Ca	0.22	< 0,67
Ca / SO4	8.21	> 1,00
Na / Cl	13.91	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-13R
Nom de l'échantillon :	PO-16-13R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-05
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	74000	59281
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		29.2
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.70

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	40	0.001	0.004
Fer	2930	0.05	1.6E-01
Sodium	3420	0.15	0.15
Potassium	1000	0.03	0.03
Calcium	8720	0.22	0.44
Magnésium	1810	0.07	0.15
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	2120	0.02	0.04
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	36800	0.60	0.60

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.720	-
Somme des cations (meq/L)	0.932	-
Différence (%)	12.82	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.17	< 0,25
Mg / Ca	0.34	< 0,67
Ca / SO4	9.85	> 1,00
Na / Cl	10.55	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-13S
Nom de l'échantillon :	PO-16-13S - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-17
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Na-Fe-Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	66000	22949
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		5.5
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.31

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	338	0.013	0.038
Fer	1850	0.03	9.9E-02
Sodium	3170	0.14	0.14
Potassium	486	0.01	0.01
Calcium	1660	0.04	0.08
Magnésium	340	0.01	0.03
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1200	0.01	0.03
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	10800	0.18	0.18

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.309	-
Somme des cations (meq/L)	0.402	-
Différence (%)	13.08	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.09	< 0,25
Mg / Ca	0.34	< 0,67
Ca / SO4	3.31	> 1,00
Na / Cl	9.78	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-13S
Nom de l'échantillon :	PO-16-13S - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-05
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Dépôts meubles
Type d'eau :	Fe-Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	46000	29733
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		9.8
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.29

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	178	0.007	0.020
Fer	9970	0.18	5.4E-01
Sodium	1560	0.07	0.07
Potassium	332	0.01	0.01
Calcium	3040	0.08	0.15
Magnésium	529	0.02	0.04
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	<500	<0.01	<0.01
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	11300	0.19	0.19

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.267	-
Somme des cations (meq/L)	0.834	-
Différence (%)	51.5	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.13	< 0,25
Mg / Ca	0.29	< 0,67
Ca / SO4	14.56	> 1,00
Na / Cl	4.81	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-14R
Nom de l'échantillon :	PO-16-14R - Avril 2017
Date d'échantillonnage :	2017-04-17
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	92000	84633
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		41.8
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.99

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	5	0.000	0.001
Fer	458	0.01	2.5E-02
Sodium	3730	0.16	0.16
Potassium	1990	0.05	0.05
Calcium	14600	0.36	0.73
Magnésium	1300	0.05	0.11
Chlorures	1100	0.03	0.03
Sulfates	6400	0.07	0.13
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	52300	0.86	0.86

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	1.115	-
Somme des cations (meq/L)	1.082	-
Différence (%)	-1.523	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.31	< 0,25
Mg / Ca	0.15	< 0,67
Ca / SO4	5.46	> 1,00
Na / Cl	5.23	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PO-16-14R
Nom de l'échantillon :	PO-16-14R - Juillet 2017
Date d'échantillonnage :	2017-07-05
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	58000	49167
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		24.9
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.61

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	35	0.001	0.004
Fer	1680	0.03	9.0E-02
Sodium	2380	0.10	0.10
Potassium	1020	0.03	0.03
Calcium	7820	0.20	0.39
Magnésium	1320	0.05	0.11
Chlorures	<500	<0.01	<0.01
Sulfates	1540	0.02	0.03
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	31000	0.51	0.51

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.615	-
Somme des cations (meq/L)	0.729	-
Différence (%)	8.41	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.25	< 0,25
Mg / Ca	0.28	< 0,67
Ca / SO4	12.16	> 1,00
Na / Cl	7.34	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PP1
Nom de l'échantillon :	PP1 - 72h
Date d'échantillonnage :	2017-02-10
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Na-Ca-HCO3

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	58000	82571
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		27.8
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.94

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	<10	<0.000	<0.001
Fer	197	0.00	1.1E-02
Sodium	9490	0.41	0.41
Potassium	2970	0.08	0.08
Calcium	8130	0.20	0.41
Magnésium	1820	0.07	0.15
Chlorures	800	0.02	0.02
Sulfates	7400	0.08	0.15
Carbonates	<2000	<0.03	<0.07
Bicarbonates	49000	0.80	0.80

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	1.084	-
Somme des cations (meq/L)	1.061	-
Différence (%)	-1.078	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.18	< 0,25
Mg / Ca	0.37	< 0,67
Ca / SO4	2.63	> 1,00
Na / Cl	18.29	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PP2
Nom de l'échantillon :	PP2 - 24h
Date d'échantillonnage :	2017-02-03
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	82000	74546
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		29.9
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.71

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	26	0.001	0.003
Fer	120	0.00	6.4E-03
Sodium	6400	0.28	0.28
Potassium	4400	0.11	0.11
Calcium	9060	0.23	0.45
Magnésium	1770	0.07	0.15
Chlorures	700	0.02	0.02
Sulfates	12900	0.13	0.27
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	37100	0.61	0.61

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.974	-
Somme des cations (meq/L)	1.003	-
Différence (%)	1.47	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.40	< 0,25
Mg / Ca	0.32	< 0,67
Ca / SO4	1.68	> 1,00
Na / Cl	14.10	> 1,00

BILAN IONIQUE

Identification

Puits d'observation :	PP2
Nom de l'échantillon :	PP2 - 72h
Date d'échantillonnage :	2017-02-03
Secteur :	Baie James
Unité géologique :	Roc
Type d'eau :	Ca-Na-HCO3-SO4

Paramètres physico-chimiques

	Terrain	Laboratoire	Calculé
Température (°C)		-	-
pH			-
Conductivité (µS/cm)			-
Potentiel d'oxydo-réduction (mV)		-	-
Solides dissous totaux (µg/L)	-	78000	74676
Dureté totale (mg CaCO3/L)	-		29.6
Alcalinité (mg CaCO3/L)	-		0.69

Ions majeurs

	µg/L	mmol/L	meq/L
Aluminium	22	0.001	0.002
Fer	114	0.00	6.1E-03
Sodium	6320	0.27	0.27
Potassium	4280	0.11	0.11
Calcium	8950	0.22	0.45
Magnésium	1760	0.07	0.14
Chlorures	700	0.02	0.02
Sulfates	14300	0.15	0.30
Carbonates	<1500	<0.02	<0.05
Bicarbonates	36200	0.59	0.59

Contrôle qualité

	Résultat	Objectif
Somme des anions (meq/L)	0.987	-
Somme des cations (meq/L)	0.990	-
Différence (%)	0.1585	< 11%

Ratios (meq/L)

	Résultat	Objectif
K / Na	0.40	< 0,25
Mg / Ca	0.32	< 0,67
Ca / SO4	1.50	> 1,00
Na / Cl	13.92	> 1,00

ANNEXE

6 ANALYSE STATISTIQUE - EAU

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:52:45								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Aluminium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	13						
16					Number of Detects	12			Number of Non-Detects	1		
17					Number of Distinct Detects	12			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	19			Minimum Non-Detect	10		
19					Maximum Detect	1090			Maximum Non-Detect	10		
20					Variance Detected	138487			Percent Non-Detects	7.692%		
21					Mean Detected	280.7			SD Detected	372.1		
22					Mean of Detected Logged Data	4.816			SD of Detected Logged Data	1.38		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.71			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.275			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.243			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	259.8			KM SD	349.8		
36					95% UTL95% Coverage	1194			95% KM UPL (t)	906.9		
37					90% KM Percentile (z)	708.2			95% KM Percentile (z)	835.3		
38					99% KM Percentile (z)	1074			95% KM USL	1075		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	259.5			SD	364.4		
42					95% UTL95% Coverage	1233			95% UPL (t)	933.5		
43					90% Percentile (z)	726.5			95% Percentile (z)	858.9		
44					99% Percentile (z)	1107			95% USL	1109		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.517			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.767			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.2			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.255			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	0.731				k star (bias corrected MLE)		0.604
56					Theta hat (MLE)	383.7				Theta star (bias corrected MLE)		464.6
57					nu hat (MLE)	17.55				nu star (bias corrected)		14.5
58					MLE Mean (bias corrected)	280.7						
59					MLE Sd (bias corrected)	361.1				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.337
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		259.1
68					Maximum	1090				Median		73
69					SD	364.7				CV		1.408
70					k hat (MLE)	0.442				k star (bias corrected MLE)		0.391
71					Theta hat (MLE)	586.4				Theta star (bias corrected MLE)		662.4
72					nu hat (MLE)	11.49				nu star (bias corrected)		10.17
73					MLE Mean (bias corrected)	259.1				MLE Sd (bias corrected)		414.3
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	3.275				90% Percentile		734.7
75					95% Percentile	1085				99% Percentile		1967
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	2110	2780				95% Approx. Gamma UPL	1140	1327
80					95% Gamma USL	1660	2080					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	259.8				SD (KM)		349.8
84					Variance (KM)	122383				SE of Mean (KM)		101.3
85					k hat (KM)	0.552				k star (KM)		0.476
86					nu hat (KM)	14.34				nu star (KM)		12.37
87					theta hat (KM)	471				theta star (KM)		546.3
88					80% gamma percentile (KM)	425.7				90% gamma percentile (KM)		710.2
89					95% gamma percentile (KM)	1016				99% gamma percentile (KM)		1772
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	1762	2019				95% Approx. Gamma UPL	992.4	1044
95					95% KM Gamma Percentile	844	869.5				95% Gamma USL	1407	1556
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.94	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.148	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.243	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	259.4				Mean in Log Scale		4.554
106					SD in Original Scale	364.5				SD in Log Scale		1.623
107					95% UTL95% Coverage	7262				95% BCA UTL95% Coverage		1090
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	1090				95% UPL (t)		1914

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	761.2					95% Percentile (z)	1373
110					99% Percentile (z)	4150					95% USL	4179
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	4.623				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		4707
114					KM SD of Logged Data	1.436					95% KM UPL (Lognormal)	1448
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		1079					95% KM USL (Lognormal)	2888
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	259.5					Mean in Log Scale	4.569
119					SD in Original Scale	364.4					SD in Log Scale	1.593
120					95% UTL95% Coverage	6795					95% UPL (t)	1836
121					90% Percentile (z)	743					95% Percentile (z)	1325
122					99% Percentile (z)	3925					95% USL	3951
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	1090
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	1090
132					95% USL	1090					95% KM Chebyshev UPL	1842
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:52:58								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Antimoine**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	5						
16					Number of Detects	6			Number of Non-Detects	7		
17					Number of Distinct Detects	4			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.02			Minimum Non-Detect	1		
19					Maximum Detect	0.08			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	6.5667E-4			Percent Non-Detects	53.85%		
21					Mean Detected	0.0383			SD Detected	0.0256		
22					Mean of Detected Logged Data	-3.43			SD of Detected Logged Data	0.617		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.782			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.788			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.294			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.325			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	0.0383			KM SD	0.0234		
36					95% UTL95% Coverage	0.101			95% KM UPL (t)	0.0816		
37					90% KM Percentile (z)	0.0683			95% KM Percentile (z)	0.0768		
38					99% KM Percentile (z)	0.0928			95% KM USL	0.0929		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	0.287			SD	0.24		
42					95% UTL95% Coverage	0.928			95% UPL (t)	0.731		
43					90% Percentile (z)	0.595			95% Percentile (z)	0.682		
44					99% Percentile (z)	0.846			95% USL	0.847		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.681			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.701			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.299			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.334			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

55					k hat (MLE)	3.118				k star (bias corrected MLE)		1.67
56					Theta hat (MLE)	0.0123				Theta star (bias corrected MLE)		0.023
57					nu hat (MLE)	37.41				nu star (bias corrected)		20.04
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0383						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.0297				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		8.396
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.0386
68					Maximum	0.08				Median		0.03
69					SD	0.0238				CV		0.616
70					k hat (MLE)	2.875				k star (bias corrected MLE)		2.263
71					Theta hat (MLE)	0.0134				Theta star (bias corrected MLE)		0.0171
72					nu hat (MLE)	74.76				nu star (bias corrected)		58.84
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0386				MLE Sd (bias corrected)		0.0257
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	10.33				90% Percentile		0.073
75					95% Percentile	0.0882				99% Percentile		0.122
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.132	0.14			95% Approx. Gamma UPL	0.0929	0.0953
80					95% Gamma USL	0.115	0.12					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0383				SD (KM)		0.0234
84					Variance (KM)	5.4722E-4				SE of Mean (KM)		0.0105
85					k hat (KM)	2.685				k star (KM)		2.117
86					nu hat (KM)	69.82				nu star (KM)		55.04
87					theta hat (KM)	0.0143				theta star (KM)		0.0181
88					80% gamma percentile (KM)	0.057				90% gamma percentile (KM)		0.0736
89					95% gamma percentile (KM)	0.0893				99% gamma percentile (KM)		0.124
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.121	0.126			95% Approx. Gamma UPL	0.0867	0.0877
95					95% KM Gamma Percentile	0.0793	0.0798			95% Gamma USL	0.106	0.109
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.803	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.788	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.283	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.325	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.0377				Mean in Log Scale		-3.43
106					SD in Original Scale	0.0223				SD in Log Scale		0.57
107					95% UTL95% Coverage	0.148				95% BCA UTL95% Coverage		0.08
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.08				95% UPL (t)		0.0929

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.0672					95% Percentile (z)	0.0827
110					99% Percentile (z)	0.122					95% USL	0.122
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-3.43				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.146
114					KM SD of Logged Data	0.563					95% KM UPL (Lognormal)	0.0917
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.0817					95% KM USL (Lognormal)	0.12
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.287					Mean in Log Scale	-1.956
119					SD in Original Scale	0.24					SD in Log Scale	1.475
120					95% UTL95% Coverage	7.266					95% UPL (t)	2.163
121					90% Percentile (z)	0.936					95% Percentile (z)	1.599
122					99% Percentile (z)	4.37					95% USL	4.397
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	1
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	1
132					95% USL	1					95% KM Chebyshev UPL	0.144
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:53:24								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Argent**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	3						
16					Number of Detects	1			Number of Non-Detects	12		
17					Number of Distinct Detects	1			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.049			Minimum Non-Detect	0.005		
19					Maximum Detect	0.049			Maximum Non-Detect	0.1		
20					Variance Detected	N/A			Percent Non-Detects	92.31%		
21					Mean Detected	0.049			SD Detected	N/A		
22					Mean of Detected Logged Data	-3.016			SD of Detected Logged Data	N/A		
23												
24	**Warning: Only one distinct data value was detected! ProUCL (or any other software) should not be used on such a data set!**											
25	**It is suggested to use alternative site specific values determined by the Project Team to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**											
26												
27	**The data set for variable Argent was not processed!**											
28												
29												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:53:36								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Arsenic**											
12												
13						**General Statistics**							
14						Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15						Number of Distinct Observations	8						
16						Number of Detects	11			Number of Non-Detects	2		
17						Number of Distinct Detects	8			Number of Distinct Non-Detects	1		
18						Minimum Detect	0.4			Minimum Non-Detect	1		
19						Maximum Detect	3.46			Maximum Non-Detect	1		
20						Variance Detected	1.289			Percent Non-Detects	15.38%		
21						Mean Detected	1.698			SD Detected	1.135		
22						Mean of Detected Logged Data	0.295			SD of Detected Logged Data	0.745		
23													
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26													
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28						Shapiro Wilk Test Statistic	0.857			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30						Lilliefors Test Statistic	0.276			**Lilliefors GOF Test**			
31						5% Lilliefors Critical Value	0.251			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**							
33													
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35						KM Mean	1.537			KM SD	1.067		
36						95% UTL95% Coverage	4.386			95% KM UPL (t)	3.51		
37						90% KM Percentile (z)	2.904			95% KM Percentile (z)	3.292		
38						99% KM Percentile (z)	4.019			95% KM USL	4.023		
39													
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41						Mean	1.514			SD	1.13		
42						95% UTL95% Coverage	4.532			95% UPL (t)	3.604		
43						90% Percentile (z)	2.962			95% Percentile (z)	3.372		
44						99% Percentile (z)	4.142			95% USL	4.147		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46													
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48						A-D Test Statistic	0.624			**Anderson-Darling GOF Test**			
49						5% A-D Critical Value	0.737			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50						K-S Test Statistic	0.239			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51						5% K-S Critical Value	0.258			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53													
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	2.284				k star (bias corrected MLE)		1.721
56					Theta hat (MLE)	0.744				Theta star (bias corrected MLE)		0.987
57					nu hat (MLE)	50.24				nu star (bias corrected)		37.87
58					MLE Mean (bias corrected)	1.698						
59					MLE Sd (bias corrected)	1.294				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		8.569
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.4				Mean		1.532
68					Maximum	3.46				Median		1
69					SD	1.116				CV		0.729
70					k hat (MLE)	2.077				k star (bias corrected MLE)		1.649
71					Theta hat (MLE)	0.738				Theta star (bias corrected MLE)		0.929
72					nu hat (MLE)	53.99				nu star (bias corrected)		42.86
73					MLE Mean (bias corrected)	1.532				MLE Sd (bias corrected)		1.193
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	8.324				90% Percentile		3.12
75					95% Percentile	3.867				99% Percentile		5.545
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	6.15	6.598				95% Approx. Gamma UPL	4.124	4.251
80				95% Gamma USL	5.245	5.531						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	1.537				SD (KM)		1.067
84					Variance (KM)	1.138				SE of Mean (KM)		0.311
85					k hat (KM)	2.076				k star (KM)		1.648
86					nu hat (KM)	53.97				nu star (KM)		42.85
87					theta hat (KM)	0.74				theta star (KM)		0.933
88					80% gamma percentile (KM)	2.353				90% gamma percentile (KM)		3.13
89					95% gamma percentile (KM)	3.881				99% gamma percentile (KM)		5.564
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	5.794	6.166				95% Approx. Gamma UPL	3.941	4.043
95				95% KM Gamma Percentile	3.551	3.612				95% Gamma USL	4.968	5.204
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.902	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.199	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.251	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	1.537				Mean in Log Scale		0.18
106					SD in Original Scale	1.11				SD in Log Scale		0.74
107					95% UTL95% Coverage	8.652				95% BCA UTL95% Coverage		3.46
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	3.46				95% UPL (t)		4.709

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	3.092					95% Percentile (z)	4.047
110					99% Percentile (z)	6.703					95% USL	6.724
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	0.178				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		8.083
114					KM SD of Logged Data	0.716					95% KM UPL (Lognormal)	4.491
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	3.879					95% KM USL (Lognormal)	6.335
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.514					Mean in Log Scale	0.143
119					SD in Original Scale	1.13					SD in Log Scale	0.774
120					95% UTL95% Coverage	9.129					95% UPL (t)	4.832
121					90% Percentile (z)	3.112					95% Percentile (z)	4.124
122					99% Percentile (z)	6.99					95% USL	7.013
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	3.46
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	3.46
132					95% USL	3.46					95% KM Chebyshev UPL	6.363
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:53:47								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Baryum**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	12						
16					Number of Detects	12			Number of Non-Detects	1		
17					Number of Distinct Detects	11			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	1.25			Minimum Non-Detect	1		
19					Maximum Detect	27			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	66.51			Percent Non-Detects	7.692%		
21					Mean Detected	11.54			SD Detected	8.155		
22					Mean of Detected Logged Data	2.078			SD of Detected Logged Data	1.039		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.941			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.129			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.243			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	10.73			KM SD	8.01		
36					95% UTL95% Coverage	32.13			95% KM UPL (t)	25.55		
37					90% KM Percentile (z)	21			95% KM Percentile (z)	23.91		
38					99% KM Percentile (z)	29.37			95% KM USL	29.4		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	10.69			SD	8.387		
42					95% UTL95% Coverage	33.1			95% UPL (t)	26.21		
43					90% Percentile (z)	21.44			95% Percentile (z)	24.49		
44					99% Percentile (z)	30.2			95% USL	30.24		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.515			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.745			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.209			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.25			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	1.505				k star (bias corrected MLE)		1.184
56					Theta hat (MLE)	7.669				Theta star (bias corrected MLE)		9.745
57					nu hat (MLE)	36.12				nu star (bias corrected)		28.43
58					MLE Mean (bias corrected)	11.54						
59					MLE Sd (bias corrected)	10.61				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		6.688
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.0752				Mean		10.66
68					Maximum	27				Median		11
69					SD	8.431				CV		0.791
70					k hat (MLE)	0.903				k star (bias corrected MLE)		0.746
71					Theta hat (MLE)	11.8				Theta star (bias corrected MLE)		14.29
72					nu hat (MLE)	23.48				nu star (bias corrected)		19.4
73					MLE Mean (bias corrected)	10.66				MLE Sd (bias corrected)		12.34
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.963				90% Percentile		26.36
75					95% Percentile	35.46				99% Percentile		57.08
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	65.14	82.17			95% Approx. Gamma UPL	39.06	44.9
80					95% Gamma USL	53.26	64.66					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	10.73				SD (KM)		8.01
84					Variance (KM)	64.17				SE of Mean (KM)		2.32
85					k hat (KM)	1.795				k star (KM)		1.432
86					nu hat (KM)	46.66				nu star (KM)		37.23
87					theta hat (KM)	5.979				theta star (KM)		7.495
88					80% gamma percentile (KM)	16.69				90% gamma percentile (KM)		22.62
89					95% gamma percentile (KM)	28.39				99% gamma percentile (KM)		41.48
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	53.53	61.68			95% Approx. Gamma UPL	33.71	36.36
95					95% KM Gamma Percentile	29.68	31.5			95% Gamma USL	44.57	49.96
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.869				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.252				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.243				Data Not Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	10.71				Mean in Log Scale		1.894
106					SD in Original Scale	8.365				SD in Log Scale		1.197
107					95% UTL95% Coverage	162.7				95% BCA UTL95% Coverage		27
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	27				95% UPL (t)		60.83

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	30.82					95% Percentile (z)	47.61
110					99% Percentile (z)	107.7					95% USL	108.2
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	1.919				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		130.2
114					KM SD of Logged Data	1.105					95% KM UPL (Lognormal)	52.55
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	41.91					95% KM USL (Lognormal)	89.39
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	10.69					Mean in Log Scale	1.865
119					SD in Original Scale	8.387					SD in Log Scale	1.257
120					95% UTL95% Coverage	185.5					95% UPL (t)	66.06
121					90% Percentile (z)	32.34					95% Percentile (z)	51.07
122					99% Percentile (z)	120.3					95% USL	120.9
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	27
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	27
132					95% USL	27					95% KM Chebyshev UPL	46.97
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:54:02								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Béryllium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	6						
16					Number of Detects	5			Number of Non-Detects	8		
17					Number of Distinct Detects	5			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.005			Minimum Non-Detect	0.005		
19					Maximum Detect	0.091			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	0.00175			Percent Non-Detects	61.54%		
21					Mean Detected	0.0412			SD Detected	0.0418		
22					Mean of Detected Logged Data	-3.774			SD of Detected Logged Data	1.299		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.8			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.762			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.302			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.343			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.0352			KM SD	0.0367		
36					95% UTL95% Coverage	0.133			95% KM UPL (t)	0.103		
37					90% KM Percentile (z)	0.0822			95% KM Percentile (z)	0.0955		
38					99% KM Percentile (z)	0.121			95% KM USL	0.121		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	0.151			SD	0.115		
42					95% UTL95% Coverage	0.457			95% UPL (t)	0.363		
43					90% Percentile (z)	0.298			95% Percentile (z)	0.339		
44					99% Percentile (z)	0.418			95% USL	0.418		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.437			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.692			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.263			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.365			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	0.989				k star (bias corrected MLE)		0.529
56					Theta hat (MLE)	0.0417				Theta star (bias corrected MLE)		0.0779
57					nu hat (MLE)	9.885				nu star (bias corrected)		5.287
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0412						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.0567				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		3.982
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.005				Mean		0.0367
68					Maximum	0.106				Median		0.019
69					SD	0.0363				CV		0.989
70					k hat (MLE)	1.155				k star (bias corrected MLE)		0.939
71					Theta hat (MLE)	0.0317				Theta star (bias corrected MLE)		0.039
72					nu hat (MLE)	30.02				nu star (bias corrected)		24.43
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0367				MLE Sd (bias corrected)		0.0378
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	5.755				90% Percentile		0.0857
75					95% Percentile	0.112				99% Percentile		0.174
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.2	0.221			95% Approx. Gamma UPL	0.122	0.128
80					95% Gamma USL	0.165	0.178					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0352				SD (KM)		0.0367
84					Variance (KM)	0.00135				SE of Mean (KM)		0.0167
85					k hat (KM)	0.919				k star (KM)		0.758
86					nu hat (KM)	23.89				nu star (KM)		19.71
87					theta hat (KM)	0.0383				theta star (KM)		0.0464
88					80% gamma percentile (KM)	0.0576				90% gamma percentile (KM)		0.0866
89					95% gamma percentile (KM)	0.116				99% gamma percentile (KM)		0.187
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.211	0.238			95% Approx. Gamma UPL	0.125	0.131
95					95% KM Gamma Percentile	0.108	0.111			95% Gamma USL	0.171	0.188
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.897	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.762	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.236	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.343	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.0351				Mean in Log Scale		-4.296
106					SD in Original Scale	0.0443				SD in Log Scale		1.61
107					95% UTL95% Coverage	1.003				95% BCA UTL95% Coverage		0.142
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.142				95% UPL (t)		0.267

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.107					95% Percentile (z)	0.192
110					99% Percentile (z)	0.576					95% USL	0.58
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-4.028				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.443
114					KM SD of Logged Data	1.203					95% KM UPL (Lognormal)	0.165
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.129					95% KM USL (Lognormal)	0.294
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.151					Mean in Log Scale	-2.659
119					SD in Original Scale	0.115					SD in Log Scale	1.718
120					95% UTL95% Coverage	6.887					95% UPL (t)	1.679
121					90% Percentile (z)	0.633					95% Percentile (z)	1.181
122					99% Percentile (z)	3.81					95% USL	3.837
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	0.5
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.5
132					95% USL	0.5					95% KM Chebyshev UPL	0.201
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:51:18								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Bicarbonate**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	13	
15						Minimum	4300			First Quartile	7300	
16						Second Largest	39300			Median	18900	
17						Maximum	43900			Third Quartile	21200	
18						Mean	17715			SD	12468	
19						Coefficient of Variation	0.704			Skewness	1.042	
20						Mean of logged Data	9.541			SD of logged Data	0.747	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.873			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data appear Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.2			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data appear Normal at 5% Significance Level		
30						**Data appear Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	51017			90% Percentile (z)	33694	
34						95% UPL (t)	40776			95% Percentile (z)	38223	
35						95% USL	46773			99% Percentile (z)	46720	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.364			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.742			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.165			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.239			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	2.226			k star (bias corrected MLE)	1.764	
46						Theta hat (MLE)	7957			Theta star (bias corrected MLE)	10043	
47						nu hat (MLE)	57.89			nu star (bias corrected)	45.86	
48						MLE Mean (bias corrected)	17715			MLE Sd (bias corrected)	13339	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	46498			90% Percentile	35497	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	48052			95% Percentile	43746	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	68618			99% Percentile	62184	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	73753					

55					95% WH USL	58753					95% HW USL	62096
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.942	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.197	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	102391					90% Percentile (z)	36262
66					95% UPL (t)	55430					95% Percentile (z)	47569
67					95% USL	79396					99% Percentile (z)	79148
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Normal at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	43900
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.487
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	43900					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	43900
77					95% UPL	43900					90% Percentile	35920
78					90% Chebyshev UPL	56531					95% Percentile	41140
79					95% Chebyshev UPL	74114					99% Percentile	43348
80					95% USL	43900						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-04 11:30:17								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Bismuth**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	6			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	5						
16					Number of Detects	4			Number of Non-Detects	2		
17					Number of Distinct Detects	4			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.006			Minimum Non-Detect	0.004		
19					Maximum Detect	0.043			Maximum Non-Detect	0.004		
20					Variance Detected	3.0700E-4			Percent Non-Detects	33.33%		
21					Mean Detected	0.0225			SD Detected	0.0175		
22					Mean of Detected Logged Data	-4.085			SD of Detected Logged Data	0.929		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	3.708			d2max (for USL)	1.822		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.91			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.262			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.375			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.0163			KM SD	0.0152		
36					95% UTL95% Coverage	0.0725			95% KM UPL (t)	0.0493		
37					90% KM Percentile (z)	0.0358			95% KM Percentile (z)	0.0413		
38					99% KM Percentile (z)	0.0516			95% KM USL	0.0439		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	0.0157			SD	0.0172		
42					95% UTL95% Coverage	0.0795			95% UPL (t)	0.0531		
43					90% Percentile (z)	0.0377			95% Percentile (z)	0.044		
44					99% Percentile (z)	0.0557			95% USL	0.047		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.341			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.661			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.263			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.398			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	1.867				k star (bias corrected MLE)		0.633
56					Theta hat (MLE)	0.0121				Theta star (bias corrected MLE)		0.0355
57					nu hat (MLE)	14.93				nu star (bias corrected)		5.067
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0225						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.0283				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.47
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.006				Mean		0.0183
68					Maximum	0.043				Median		0.01
69					SD	0.015				CV		0.82
70					k hat (MLE)	2.077				k star (bias corrected MLE)		1.15
71					Theta hat (MLE)	0.00883				Theta star (bias corrected MLE)		0.0159
72					nu hat (MLE)	24.93				nu star (bias corrected)		13.8
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0183				MLE Sd (bias corrected)		0.0171
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	6.56				90% Percentile		0.0408
75					95% Percentile	0.0523				99% Percentile		0.0788
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		0.123	0.138			95% Approx. Gamma UPL		0.0614	0.0639
80			95% Gamma USL		0.051	0.0522						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0163				SD (KM)		0.0152
84					Variance (KM)	2.2956E-4				SE of Mean (KM)		0.00714
85					k hat (KM)	1.162				k star (KM)		0.692
86					nu hat (KM)	13.95				nu star (KM)		8.306
87					theta hat (KM)	0.0141				theta star (KM)		0.0236
88					80% gamma percentile (KM)	0.0269				90% gamma percentile (KM)		0.0411
89					95% gamma percentile (KM)	0.0558				99% gamma percentile (KM)		0.091
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		0.133	0.155			95% Approx. Gamma UPL		0.0613	0.0646
95			95% KM Gamma Percentile		0.0444	0.0453			95% Gamma USL		0.0496	0.0511
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.92			**Shapiro Wilk GOF Test**			
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748			Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level			
100					Lilliefors Test Statistic	0.245			**Lilliefors GOF Test**			
101					5% Lilliefors Critical Value	0.375			Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level			
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.0155				Mean in Log Scale		-4.942
106					SD in Original Scale	0.0174				SD in Log Scale		1.531
107					95% UTL95% Coverage	2.084				95% BCA UTL95% Coverage		0.043
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.043				95% UPL (t)		0.2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.0508					95% Percentile (z)	0.0886
110					99% Percentile (z)	0.251					95% USL	0.116
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-4.564				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.344
114					KM SD of Logged Data	0.943					95% KM UPL (Lognormal)	0.0812
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.0492					95% KM USL (Lognormal)	0.0581
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.0157					Mean in Log Scale	-4.795
119					SD in Original Scale	0.0172					SD in Log Scale	1.314
120					95% UTL95% Coverage	1.08					95% UPL (t)	0.144
121					90% Percentile (z)	0.0445					95% Percentile (z)	0.0718
122					99% Percentile (z)	0.176					95% USL	0.0906
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	6					95% UTL with95% Coverage	0.043
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.316				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.265
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.043
132					95% USL	0.043					95% KM Chebyshev UPL	0.0877
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:54:33								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Bore**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	3						
16					Number of Detects	4			Number of Non-Detects	9		
17					Number of Distinct Detects	2			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	3			Minimum Non-Detect	3		
19					Maximum Detect	4			Maximum Non-Detect	20		
20					Variance Detected	0.25			Percent Non-Detects	69.23%		
21					Mean Detected	3.25			SD Detected	0.5		
22					Mean of Detected Logged Data	1.171			SD of Detected Logged Data	0.144		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.63			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.441			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.375			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	3.167			KM SD	0.373		
36					95% UTL95% Coverage	4.162			95% KM UPL (t)	3.856		
37					90% KM Percentile (z)	3.644			95% KM Percentile (z)	3.78		
38					99% KM Percentile (z)	4.034			95% KM USL	4.035		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	6.615			SD	3.858		
42					95% UTL95% Coverage	16.92			95% UPL (t)	13.75		
43					90% Percentile (z)	11.56			95% Percentile (z)	12.96		
44					99% Percentile (z)	15.59			95% USL	15.61		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.96			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.656			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.468			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.394			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	61.73				k star (bias corrected MLE)		15.6
56					Theta hat (MLE)	0.0527				Theta star (bias corrected MLE)		0.208
57					nu hat (MLE)	493.8				nu star (bias corrected)		124.8
58					MLE Mean (bias corrected)	3.25						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.823				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		45.22
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	1.963				Mean		2.879
68					Maximum	4				Median		3
69					SD	0.631				CV		0.219
70					k hat (MLE)	22.3				k star (bias corrected MLE)		17.2
71					Theta hat (MLE)	0.129				Theta star (bias corrected MLE)		0.167
72					nu hat (MLE)	579.8				nu star (bias corrected)		447.3
73					MLE Mean (bias corrected)	2.879				MLE Sd (bias corrected)		0.694
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	49.09				90% Percentile		3.797
75					95% Percentile	4.108				99% Percentile		4.735
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	4.868	4.921				95% Approx. Gamma UPL	4.165	4.185
80				95% Gamma USL	4.568	4.605						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	3.167				SD (KM)		0.373
84					Variance (KM)	0.139				SE of Mean (KM)		0.176
85					k hat (KM)	72.2				k star (KM)		55.59
86					nu hat (KM)	1877				nu star (KM)		1445
87					theta hat (KM)	0.0439				theta star (KM)		0.057
88					80% gamma percentile (KM)	3.517				90% gamma percentile (KM)		3.722
89					95% gamma percentile (KM)	3.896				99% gamma percentile (KM)		4.238
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	4.181	4.183				95% Approx. Gamma UPL	3.844	3.842
95				95% KM Gamma Percentile	3.763	3.761				95% Gamma USL	4.039	4.039
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.63	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.441	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.375	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	2.93				Mean in Log Scale		1.059
106					SD in Original Scale	0.557				SD in Log Scale		0.188
107					95% UTL95% Coverage	4.765				95% BCA UTL95% Coverage		4
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	4				95% UPL (t)		4.082

109					90% Percentile (z)	3.669					95% Percentile (z)	3.928
110					99% Percentile (z)	4.466					95% USL	4.469
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	1.147					95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage	4.191
114					KM SD of Logged Data	0.107					95% KM UPL (Lognormal)	3.838
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	3.754					95% KM USL (Lognormal)	4.041
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	6.615					Mean in Log Scale	1.662
119					SD in Original Scale	3.858					SD in Log Scale	0.767
120					95% UTL95% Coverage	40.89					95% UPL (t)	21.78
121					90% Percentile (z)	14.09					95% Percentile (z)	18.61
122					99% Percentile (z)	31.39					95% USL	31.49
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	20
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.487
131					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59					95% UPL	20
132					95% USL	20					95% KM Chebyshev UPL	4.852
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:54:49								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cadmium**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	4						
16					Number of Detects	4			Number of Non-Detects	9		
17					Number of Distinct Detects	3			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.01			Minimum Non-Detect	0.01		
19					Maximum Detect	0.05			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	3.5833E-4			Percent Non-Detects	69.23%		
21					Mean Detected	0.0225			SD Detected	0.0189		
22					Mean of Detected Logged Data	-4.03			SD of Detected Logged Data	0.763		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.791			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.303			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.375			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	0.0183			KM SD	0.0146		
36					95% UTL95% Coverage	0.0574			95% KM UPL (t)	0.0454		
37					90% KM Percentile (z)	0.0371			95% KM Percentile (z)	0.0424		
38					99% KM Percentile (z)	0.0524			95% KM USL	0.0524		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	0.142			SD	0.122		
42					95% UTL95% Coverage	0.467			95% UPL (t)	0.367		
43					90% Percentile (z)	0.298			95% Percentile (z)	0.342		
44					99% Percentile (z)	0.425			95% USL	0.426		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.471			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.66			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.301			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.398			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	2.278				k star (bias corrected MLE)		0.736
56					Theta hat (MLE)	0.00988				Theta star (bias corrected MLE)		0.0306
57					nu hat (MLE)	18.22				nu star (bias corrected)		5.889
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0225						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.0262				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.921
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.0186
68					Maximum	0.05				Median		0.01
69					SD	0.0145				CV		0.779
70					k hat (MLE)	2.566				k star (bias corrected MLE)		2.025
71					Theta hat (MLE)	0.00724				Theta star (bias corrected MLE)		0.00918
72					nu hat (MLE)	66.72				nu star (bias corrected)		52.65
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0186				MLE Sd (bias corrected)		0.0131
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	9.569				90% Percentile		0.036
75					95% Percentile	0.0439				99% Percentile		0.0613
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		0.0667	0.0689			95% Approx. Gamma UPL		0.0461	0.0463
80			95% Gamma USL		0.0576	0.0587						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0183				SD (KM)		0.0146
84					Variance (KM)	2.1389E-4				SE of Mean (KM)		0.00689
85					k hat (KM)	1.571				k star (KM)		1.26
86					nu hat (KM)	40.86				nu star (KM)		32.76
87					theta hat (KM)	0.0117				theta star (KM)		0.0145
88					80% gamma percentile (KM)	0.0289				90% gamma percentile (KM)		0.0399
89					95% gamma percentile (KM)	0.0507				99% gamma percentile (KM)		0.0753
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		0.0648	0.0664			95% Approx. Gamma UPL		0.0448	0.0447
95			95% KM Gamma Percentile		0.0405	0.0403			95% Gamma USL		0.0559	0.0567
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.856	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.275	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.375	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.0153				Mean in Log Scale		-4.718
106					SD in Original Scale	0.0161				SD in Log Scale		1.136
107					95% UTL95% Coverage	0.186				95% BCA UTL95% Coverage		0.05
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.05				95% UPL (t)		0.073

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.0383					95% Percentile (z)	0.0579
110					99% Percentile (z)	0.125					95% USL	0.126
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-4.221				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.0736
114					KM SD of Logged Data	0.604					95% KM UPL (Lognormal)	0.0448
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.0396					95% KM USL (Lognormal)	0.0599
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.142					Mean in Log Scale	-2.801
119					SD in Original Scale	0.122					SD in Log Scale	1.69
120					95% UTL95% Coverage	5.54					95% UPL (t)	1.383
121					90% Percentile (z)	0.529					95% Percentile (z)	0.978
122					99% Percentile (z)	3.095					95% USL	3.117
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	0.5
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.5
132					95% USL	0.5					95% KM Chebyshev UPL	0.0845
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:51:48								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Calcium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	13	
15						Minimum	1120			First Quartile	1890	
16						Second Largest	8720			Median	3040	
17						Maximum	10900			Third Quartile	5680	
18						Mean	4202			SD	2999	
19						Coefficient of Variation	0.714			Skewness	1.154	
20						Mean of logged Data	8.118			SD of logged Data	0.699	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.867			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data appear Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.199			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data appear Normal at 5% Significance Level		
30						**Data appear Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	12213			90% Percentile (z)	8046	
34						95% UPL (t)	9749			95% Percentile (z)	9135	
35						95% USL	11192			99% Percentile (z)	11179	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.39			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.742			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.193			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.239			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	2.372			k star (bias corrected MLE)	1.876	
46						Theta hat (MLE)	1772			Theta star (bias corrected MLE)	2241	
47						nu hat (MLE)	61.66			nu star (bias corrected)	48.77	
48						MLE Mean (bias corrected)	4202			MLE Sd (bias corrected)	3068	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	10771			90% Percentile	8298	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	11035			95% Percentile	10174	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	15765			99% Percentile	14350	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	16729					

55					95% WH USL	13541					95% HW USL	14152
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.957	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.167	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	21709					90% Percentile (z)	8217
66					95% UPL (t)	12224					95% Percentile (z)	10594
67					95% USL	17110					99% Percentile (z)	17060
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Normal at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	10900
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.487
75											Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	10900					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	10900
77					95% UPL	10900					90% Percentile	8178
78					90% Chebyshev UPL	13539					95% Percentile	9592
79					95% Chebyshev UPL	17768					99% Percentile	10638
80					95% USL	10900						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:51:36								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Carbonates**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	2						
16					Number of Detects	0			Number of Non-Detects	13		
17					Number of Distinct Detects	0			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	N/A			Minimum Non-Detect	1500		
19					Maximum Detect	N/A			Maximum Non-Detect	2000		
20					Variance Detected	N/A			Percent Non-Detects	100%		
21					Mean Detected	N/A			SD Detected	N/A		
22					Mean of Detected Logged Data	N/A			SD of Detected Logged Data	N/A		
23												
24						**Warning: All observations are Non-Detects (NDs), therefore all statistics and estimates should also be NDs!**						
25						**Specifically, sample mean, UCLs, UPLs, and other statistics are also NDs lying below the largest detection limit!**						
26						**The Project Team may decide to use alternative site specific values to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**						
27												
28						**The data set for variable Carbonates was not processed!**						
29												
30												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:50:47								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Chlorures**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	5						
16					Number of Detects	4			Number of Non-Detects	9		
17					Number of Distinct Detects	4			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	557			Minimum Non-Detect	500		
19					Maximum Detect	1000			Maximum Non-Detect	500		
20					Variance Detected	36025			Percent Non-Detects	69.23%		
21					Mean Detected	735			SD Detected	189.8		
22					Mean of Detected Logged Data	6.576			SD of Detected Logged Data	0.246		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.924			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.269			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.375			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	572.3			KM SD	141.7		
36					95% UTL95% Coverage	950.8			95% KM UPL (t)	834.4		
37					90% KM Percentile (z)	753.9			95% KM Percentile (z)	805.4		
38					99% KM Percentile (z)	901.9			95% KM USL	902.5		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	399.2			SD	251.6		
42					95% UTL95% Coverage	1071			95% UPL (t)	864.5		
43					90% Percentile (z)	721.6			95% Percentile (z)	813		
44					99% Percentile (z)	984.5			95% USL	985.5		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.283			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.657			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.244			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.394			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	21.46				k star (bias corrected MLE)		5.531
56					Theta hat (MLE)	34.25				Theta star (bias corrected MLE)		132.9
57					nu hat (MLE)	171.7				nu star (bias corrected)		44.25
58					MLE Mean (bias corrected)	735						
59					MLE Sd (bias corrected)	312.5				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		19.76
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		308.7
68					Maximum	1000				Median		213.3
69					SD	331.5				CV		1.074
70					k hat (MLE)	0.23				k star (bias corrected MLE)		0.228
71					Theta hat (MLE)	1340				Theta star (bias corrected MLE)		1351
72					nu hat (MLE)	5.989				nu star (bias corrected)		5.94
73					MLE Mean (bias corrected)	308.7				MLE Sd (bias corrected)		645.9
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	2.271				90% Percentile		931.4
75					95% Percentile	1534				99% Percentile		3159
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		3363	5692			95% Approx. Gamma UPL		1697	2366
80			95% Gamma USL		2581	4048						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	572.3				SD (KM)		141.7
84					Variance (KM)	20077				SE of Mean (KM)		45.38
85					k hat (KM)	16.31				k star (KM)		12.6
86					nu hat (KM)	424.2				nu star (KM)		327.6
87					theta hat (KM)	35.08				theta star (KM)		45.42
88					80% gamma percentile (KM)	701.7				90% gamma percentile (KM)		786.2
89					95% gamma percentile (KM)	860.7				99% gamma percentile (KM)		1012
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		958.7	960.2			95% Approx. Gamma UPL		822	820.5
95			95% KM Gamma Percentile		790	788.2			95% Gamma USL		900.3	900.3
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.963	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.232	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.375	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	417.7				Mean in Log Scale		5.872
106					SD in Original Scale	253.4				SD in Log Scale		0.596
107					95% UTL95% Coverage	1746				95% BCA UTL95% Coverage		1000
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	1000				95% UPL (t)		1070

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	762.2					95% Percentile (z)	946.6
110					99% Percentile (z)	1421					95% USL	1425
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	6.326				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		965.5
114					KM SD of Logged Data	0.205					95% KM UPL (Lognormal)	816.1
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	782.6					95% KM USL (Lognormal)	900.5
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	399.2					Mean in Log Scale	5.846
119					SD in Original Scale	251.6					SD in Log Scale	0.522
120					95% UTL95% Coverage	1393					95% UPL (t)	907.5
121					90% Percentile (z)	674.8					95% Percentile (z)	815.6
122					99% Percentile (z)	1164					95% USL	1166
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	1000
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.487
131					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59					95% UPL	1000
132					95% USL	1000					95% KM Chebyshev UPL	1213
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:55:07								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Chrome**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	12						
16					Number of Detects	11			Number of Non-Detects	2		
17					Number of Distinct Detects	11			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.39			Minimum Non-Detect	0.5		
19					Maximum Detect	8.93			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	5.735			Percent Non-Detects	15.38%		
21					Mean Detected	2.179			SD Detected	2.395		
22					Mean of Detected Logged Data	0.431			SD of Detected Logged Data	0.816		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.638			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.378			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.251			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	1.904			KM SD	2.197		
36					95% UTL95% Coverage	7.773			95% KM UPL (t)	5.968		
37					90% KM Percentile (z)	4.72			95% KM Percentile (z)	5.518		
38					99% KM Percentile (z)	7.015			95% KM USL	7.025		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	1.882			SD	2.303		
42					95% UTL95% Coverage	8.034			95% UPL (t)	6.142		
43					90% Percentile (z)	4.834			95% Percentile (z)	5.67		
44					99% Percentile (z)	7.24			95% USL	7.25		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.746			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.742			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.298			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.26			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	1.584				k star (bias corrected MLE)		1.213
56					Theta hat (MLE)	1.376				Theta star (bias corrected MLE)		1.797
57					nu hat (MLE)	34.85				nu star (bias corrected)		26.68
58					MLE Mean (bias corrected)	2.179						
59					MLE Sd (bias corrected)	1.979				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		6.791
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		1.845
68					Maximum	8.93				Median		1.43
69					SD	2.333				CV		1.264
70					k hat (MLE)	0.64				k star (bias corrected MLE)		0.544
71					Theta hat (MLE)	2.883				Theta star (bias corrected MLE)		3.395
72					nu hat (MLE)	16.64				nu star (bias corrected)		14.13
73					MLE Mean (bias corrected)	1.845				MLE Sd (bias corrected)		2.503
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.053				90% Percentile		4.905
75					95% Percentile	6.88				99% Percentile		11.7
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		13.11	16.98			95% Approx. Gamma UPL		7.466	8.674
80			95% Gamma USL		10.52	13.03						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	1.904				SD (KM)		2.197
84					Variance (KM)	4.828				SE of Mean (KM)		0.639
85					k hat (KM)	0.751				k star (KM)		0.629
86					nu hat (KM)	19.52				nu star (KM)		16.35
87					theta hat (KM)	2.536				theta star (KM)		3.028
88					80% gamma percentile (KM)	3.137				90% gamma percentile (KM)		4.899
89					95% gamma percentile (KM)	6.736				99% gamma percentile (KM)		11.16
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		8.907	9.413			95% Approx. Gamma UPL		5.651	5.711
95			95% KM Gamma Percentile		4.987	4.99			95% Gamma USL		7.437	7.71
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.938	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.237	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.251	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	1.9				Mean in Log Scale		0.205
106					SD in Original Scale	2.29				SD in Log Scale		0.931
107					95% UTL95% Coverage	14.75				95% BCA UTL95% Coverage		8.93
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	8.93				95% UPL (t)		6.867

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	4.047					95% Percentile (z)	5.676
110					99% Percentile (z)	10.7					95% USL	10.74
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	0.22				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		12.75
114					KM SD of Logged Data	0.871					95% KM UPL (Lognormal)	6.235
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	5.217					95% KM USL (Lognormal)	9.477
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.882					Mean in Log Scale	0.152
119					SD in Original Scale	2.303					SD in Log Scale	1.01
120					95% UTL95% Coverage	17.3					95% UPL (t)	7.542
121					90% Percentile (z)	4.248					95% Percentile (z)	6.133
122					99% Percentile (z)	12.21					95% USL	12.26
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	8.93
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	8.93
132					95% USL	8.93					95% KM Chebyshev UPL	11.84
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:55:23								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cobalt**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	12						
16					Number of Detects	12			Number of Non-Detects	1		
17					Number of Distinct Detects	11			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.04			Minimum Non-Detect	0.5		
19					Maximum Detect	4			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	1.598			Percent Non-Detects	7.692%		
21					Mean Detected	1.243			SD Detected	1.264		
22					Mean of Detected Logged Data	-0.352			SD of Detected Logged Data	1.303		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.784			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.332			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.243			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	1.153			KM SD	1.204		
36					95% UTL95% Coverage	4.368			95% KM UPL (t)	3.379		
37					90% KM Percentile (z)	2.695			95% KM Percentile (z)	3.133		
38					99% KM Percentile (z)	3.953			95% KM USL	3.958		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	1.166			SD	1.241		
42					95% UTL95% Coverage	4.481			95% UPL (t)	3.462		
43					90% Percentile (z)	2.757			95% Percentile (z)	3.208		
44					99% Percentile (z)	4.053			95% USL	4.059		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.467			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.756			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.206			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.252			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	1.013				k star (bias corrected MLE)		0.815
56					Theta hat (MLE)	1.227				Theta star (bias corrected MLE)		1.524
57					nu hat (MLE)	24.31				nu star (bias corrected)		19.57
58					MLE Mean (bias corrected)	1.243						
59					MLE Sd (bias corrected)	1.376				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		5.253
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		1.148
68					Maximum	4				Median		0.8
69					SD	1.258				CV		1.096
70					k hat (MLE)	0.735				k star (bias corrected MLE)		0.617
71					Theta hat (MLE)	1.562				Theta star (bias corrected MLE)		1.861
72					nu hat (MLE)	19.11				nu star (bias corrected)		16.03
73					MLE Mean (bias corrected)	1.148				MLE Sd (bias corrected)		1.462
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.394				90% Percentile		2.967
75					95% Percentile	4.089				99% Percentile		6.798
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	7.814	9.727				95% Approx. Gamma UPL	4.508	5.092
80				95% Gamma USL	6.297	7.532						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	1.153				SD (KM)		1.204
84					Variance (KM)	1.449				SE of Mean (KM)		0.349
85					k hat (KM)	0.917				k star (KM)		0.757
86					nu hat (KM)	23.85				nu star (KM)		19.68
87					theta hat (KM)	1.257				theta star (KM)		1.523
88					80% gamma percentile (KM)	1.889				90% gamma percentile (KM)		2.84
89					95% gamma percentile (KM)	3.815				99% gamma percentile (KM)		6.126
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	6.802	7.981				95% Approx. Gamma UPL	4.053	4.394
95				95% KM Gamma Percentile	3.509	3.73				95% Gamma USL	5.548	6.299
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.895				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.264				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.243				Data Not Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	1.155				Mean in Log Scale		-0.498
106					SD in Original Scale	1.251				SD in Log Scale		1.355
107					95% UTL95% Coverage	22.64				95% BCA UTL95% Coverage		4
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	4				95% UPL (t)		7.442

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	3.448					95% Percentile (z)	5.64
110					99% Percentile (z)	14.2					95% USL	14.28
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-0.534				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		22.23
114					KM SD of Logged Data	1.361					95% KM UPL (Lognormal)	7.269
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	5.501					95% KM USL (Lognormal)	13.99
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.166					Mean in Log Scale	-0.431
119					SD in Original Scale	1.241					SD in Log Scale	1.28
120					95% UTL95% Coverage	19.84					95% UPL (t)	6.932
121					90% Percentile (z)	3.35					95% Percentile (z)	5.334
122					99% Percentile (z)	12.76					95% USL	12.83
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	4
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	4
132					95% USL	4					95% KM Chebyshev UPL	6.597
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:55:37								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cuivre**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	12		
15						Minimum	1			First Quartile	1.3	
16						Second Largest	15.8			Median	1.8	
17						Maximum	45.1			Third Quartile	2.5	
18						Mean	6.231			SD	12.33	
19						Coefficient of Variation	1.978			Skewness	3.081	
20						Mean of logged Data	0.946			SD of logged Data	1.124	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.477			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.418			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	39.15			90% Percentile (z)	22.03	
34						95% UPL (t)	29.03			95% Percentile (z)	26.5	
35						95% USL	34.96			99% Percentile (z)	34.9	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	2.088			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.775			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.361			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.247			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	0.686			k star (bias corrected MLE)	0.579	
46						Theta hat (MLE)	9.084			Theta star (bias corrected MLE)	10.76	
47						nu hat (MLE)	17.83			nu star (bias corrected)	15.05	
48						MLE Mean (bias corrected)	6.231			MLE Sd (bias corrected)	8.189	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	23.09			90% Percentile	16.34	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	22.37			95% Percentile	22.71	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	41.2			99% Percentile	38.18	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	42.53					

55					95% WH USL	32.84					95% HW USL	32.99
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.757	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.28	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	51.8					90% Percentile (z)	10.87
66					95% UPL (t)	20.58					95% Percentile (z)	16.35
67					95% USL	35.33					99% Percentile (z)	35.16
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	45.1
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.487
75											Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	45.1					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	45.1
77					95% UPL	45.1					90% Percentile	13.44
78					90% Chebyshev UPL	44.6					95% Percentile	27.52
79					95% Chebyshev UPL	61.98					99% Percentile	41.58
80					95% USL	45.1						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:59:27								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cyanures totaux**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	2						
16					Number of Detects	0			Number of Non-Detects	13		
17					Number of Distinct Detects	0			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	N/A			Minimum Non-Detect	0.005		
19					Maximum Detect	N/A			Maximum Non-Detect	5		
20					Variance Detected	N/A			Percent Non-Detects	100%		
21					Mean Detected	N/A			SD Detected	N/A		
22					Mean of Detected Logged Data	N/A			SD of Detected Logged Data	N/A		
23												
24						**Warning: All observations are Non-Detects (NDs), therefore all statistics and estimates should also be NDs!**						
25						**Specifically, sample mean, UCLs, UPLs, and other statistics are also NDs lying below the largest detection limit!**						
26						**The Project Team may decide to use alternative site specific values to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**						
27												
28						**The data set for variable Cyanures totaux was not processed!**						
29												
30												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:55:49								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Etain**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	3						
16					Number of Detects	5			Number of Non-Detects	8		
17					Number of Distinct Detects	2			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.1			Minimum Non-Detect	0.1		
19					Maximum Detect	0.2			Maximum Non-Detect	5		
20					Variance Detected	0.003			Percent Non-Detects	61.54%		
21					Mean Detected	0.14			SD Detected	0.0548		
22					Mean of Detected Logged Data	-2.025			SD of Detected Logged Data	0.38		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.684			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.762			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.367			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.343			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.133			KM SD	0.0471		
36					95% UTL95% Coverage	0.259			95% KM UPL (t)	0.221		
37					90% KM Percentile (z)	0.194			95% KM Percentile (z)	0.211		
38					99% KM Percentile (z)	0.243			95% KM USL	0.243		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	1.404			SD	1.233		
42					95% UTL95% Coverage	4.697			95% UPL (t)	3.684		
43					90% Percentile (z)	2.984			95% Percentile (z)	3.432		
44					99% Percentile (z)	4.272			95% USL	4.277		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.946			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.679			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.393			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.358			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	8.607				k star (bias corrected MLE)		3.576
56					Theta hat (MLE)	0.0163				Theta star (bias corrected MLE)		0.0391
57					nu hat (MLE)	86.07				nu star (bias corrected)		35.76
58					MLE Mean (bias corrected)	0.14						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.074				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		14.29
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.0348				Mean		0.123
68					Maximum	0.213				Median		0.1
69					SD	0.0584				CV		0.475
70					k hat (MLE)	4.17				k star (bias corrected MLE)		3.259
71					Theta hat (MLE)	0.0295				Theta star (bias corrected MLE)		0.0378
72					nu hat (MLE)	108.4				nu star (bias corrected)		84.73
73					MLE Mean (bias corrected)	0.123				MLE Sd (bias corrected)		0.0682
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	13.36				90% Percentile		0.214
75					95% Percentile	0.252				99% Percentile		0.334
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.358	0.378			95% Approx. Gamma UPL	0.263	0.27
80					95% Gamma USL	0.316	0.33					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.133				SD (KM)		0.0471
84					Variance (KM)	0.00222				SE of Mean (KM)		0.0215
85					k hat (KM)	8				k star (KM)		6.205
86					nu hat (KM)	208				nu star (KM)		161.3
87					theta hat (KM)	0.0167				theta star (KM)		0.0215
88					80% gamma percentile (KM)	0.175				90% gamma percentile (KM)		0.205
89					95% gamma percentile (KM)	0.232				99% gamma percentile (KM)		0.288
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.283	0.287			95% Approx. Gamma UPL	0.226	0.227
95					95% KM Gamma Percentile	0.214	0.214			95% Gamma USL	0.258	0.261
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.684	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.762	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.367	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.343	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.125				Mean in Log Scale		-2.163
106					SD in Original Scale	0.0533				SD in Log Scale		0.434
107					95% UTL95% Coverage	0.367				95% BCA UTL95% Coverage		0.213
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.213				95% UPL (t)		0.257

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.201					95% Percentile (z)	0.235
110					99% Percentile (z)	0.316					95% USL	0.316
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-2.072				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.302
114					KM SD of Logged Data	0.327					95% KM UPL (Lognormal)	0.231
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.216					95% KM USL (Lognormal)	0.27
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.404					Mean in Log Scale	-0.516
119					SD in Original Scale	1.233					SD in Log Scale	1.645
120					95% UTL95% Coverage	48.33					95% UPL (t)	12.51
121					90% Percentile (z)	4.915					95% Percentile (z)	8.934
122					99% Percentile (z)	27.41					95% USL	27.6
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	5
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	5
132					95% USL	5					95% KM Chebyshev UPL	0.347
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Uncensored Full Data Sets**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:56:05								
4			From File	\\CAMTL1DAT01\projets\2011\1\111-17853-01\Environnement\2_TECH\6_DESIGN\402_Hydrogeologie_Mode								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			New or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Fer**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	12		
15						Minimum	60			First Quartile	125		
16						Second Largest	4870			Median	328		
17						Maximum	9970			Third Quartile	1850		
18						Mean	1802			SD	2854		
19						Coefficient of Variation	1.584			Skewness	2.303		
20						Mean of logged Data	6.253			SD of logged Data	1.762		
21													
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
24													
25						**Normal GOF Test**							
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.677			**Shapiro Wilk GOF Test**			
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data Not Normal at 5% Significance Level			
28						Lilliefors Test Statistic	0.271			**Lilliefors GOF Test**			
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
31													
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
33						95% UTL with 95% Coverage	9425			90% Percentile (z)	5460		
34						95% UPL (t)	7081			95% Percentile (z)	6497		
35						95% USL	8454			99% Percentile (z)	8442		
36													
37						**Gamma GOF Test**							
38						A-D Test Statistic	0.529			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**			
39						5% A-D Critical Value	0.789			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
40						K-S Test Statistic	0.213			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**			
41						5% K-S Critical Value	0.25			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
43													
44						**Gamma Statistics**							
45						k hat (MLE)	0.509			k star (bias corrected MLE)	0.443		
46						Theta hat (MLE)	3538			Theta star (bias corrected MLE)	4067		
47						nu hat (MLE)	13.25			nu star (bias corrected)	11.52		
48						MLE Mean (bias corrected)	1802			MLE Sd (bias corrected)	2707		
49													
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**							
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	7845			90% Percentile	4995		
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	8417			95% Percentile	7225		
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	14713			99% Percentile	12774		
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	17555						

55					95% WH USL	11517					95% HW USL	13156
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.928	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.142	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	57581					90% Percentile (z)	4975
66					95% UPL (t)	13537					95% Percentile (z)	9437
67					95% USL	31600					99% Percentile (z)	31367
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	9970
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.487
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	9970					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	9970
77					95% UPL	9970					90% Percentile	4516
78					90% Chebyshev UPL	10687					95% Percentile	6910
79					95% Chebyshev UPL	14712					99% Percentile	9358
80					95% USL	9970						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:59:42								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Fluorure (F)**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	2						
16					Number of Detects	0			Number of Non-Detects	13		
17					Number of Distinct Detects	0			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	N/A			Minimum Non-Detect	100		
19					Maximum Detect	N/A			Maximum Non-Detect	500		
20					Variance Detected	N/A			Percent Non-Detects	100%		
21					Mean Detected	N/A			SD Detected	N/A		
22					Mean of Detected Logged Data	N/A			SD of Detected Logged Data	N/A		
23												
24					**Warning: All observations are Non-Detects (NDs), therefore all statistics and estimates should also be NDs!**							
25					**Specifically, sample mean, UCLs, UPLs, and other statistics are also NDs lying below the largest detection limit!**							
26					**The Project Team may decide to use alternative site specific values to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**							
27												
28					**The data set for variable Fluorure (F) was not processed!**							
29												
30												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:56:18								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Lithium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	10						
16					Number of Detects	11			Number of Non-Detects	2		
17					Number of Distinct Detects	10			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.23			Minimum Non-Detect	1		
19					Maximum Detect	7.25			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	4.967			Percent Non-Detects	15.38%		
21					Mean Detected	2.379			SD Detected	2.229		
22					Mean of Detected Logged Data	0.417			SD of Detected Logged Data	1.06		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.863			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.214			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.251			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	2.085			KM SD	2.074		
36					95% UTL95% Coverage	7.625			95% KM UPL (t)	5.921		
37					90% KM Percentile (z)	4.743			95% KM Percentile (z)	5.497		
38					99% KM Percentile (z)	6.91			95% KM USL	6.919		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	2.09			SD	2.153		
42					95% UTL95% Coverage	7.842			95% UPL (t)	6.073		
43					90% Percentile (z)	4.85			95% Percentile (z)	5.632		
44					99% Percentile (z)	7.1			95% USL	7.109		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.211			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.747			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.157			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.261			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	1.252				k star (bias corrected MLE)		0.971
56					Theta hat (MLE)	1.901				Theta star (bias corrected MLE)		2.45
57					nu hat (MLE)	27.54				nu star (bias corrected)		21.36
58					MLE Mean (bias corrected)	2.379						
59					MLE Sd (bias corrected)	2.414				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		5.878
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		2.036
68					Maximum	7.25				Median		1
69					SD	2.201				CV		1.081
70					k hat (MLE)	0.742				k star (bias corrected MLE)		0.622
71					Theta hat (MLE)	2.744				Theta star (bias corrected MLE)		3.273
72					nu hat (MLE)	19.29				nu star (bias corrected)		16.17
73					MLE Mean (bias corrected)	2.036				MLE Sd (bias corrected)		2.582
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.419				90% Percentile		5.253
75					95% Percentile	7.232				99% Percentile		12
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	13.72	16.96			95% Approx. Gamma UPL	7.934	8.919
80					95% Gamma USL	11.07	13.16					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	2.085				SD (KM)		2.074
84					Variance (KM)	4.301				SE of Mean (KM)		0.604
85					k hat (KM)	1.011				k star (KM)		0.829
86					nu hat (KM)	26.29				nu star (KM)		21.56
87					theta hat (KM)	2.063				theta star (KM)		2.515
88					80% gamma percentile (KM)	3.401				90% gamma percentile (KM)		5.027
89					95% gamma percentile (KM)	6.679				99% gamma percentile (KM)		10.57
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	10.89	12.07			95% Approx. Gamma UPL	6.718	7.01
95					95% KM Gamma Percentile	5.878	6.047			95% Gamma USL	8.998	9.722
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.978				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.114				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.251				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	2.078				Mean in Log Scale		0.214
106					SD in Original Scale	2.164				SD in Log Scale		1.094
107					95% UTL95% Coverage	23				95% BCA UTL95% Coverage		7.25
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	7.25				95% UPL (t)		9.363

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	5.03					95% Percentile (z)	7.485
110					99% Percentile (z)	15.77					95% USL	15.85
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	0.221				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		20.72
114					KM SD of Logged Data	1.052					95% KM UPL (Lognormal)	8.733
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	7.041					95% KM USL (Lognormal)	14.49
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	2.09					Mean in Log Scale	0.246
119					SD in Original Scale	2.153					SD in Log Scale	1.053
120					95% UTL95% Coverage	21.32					95% UPL (t)	8.974
121					90% Percentile (z)	4.933					95% Percentile (z)	7.233
122					99% Percentile (z)	14.83					95% USL	14.89
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	7.25
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	7.25
132					95% USL	7.25					95% KM Chebyshev UPL	11.47
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:52:01								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Magnésium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	13	
15						Minimum	217			First Quartile	340	
16						Second Largest	1300			Median	490	
17						Maximum	1770			Third Quartile	655	
18						Mean	619.2			SD	444.9	
19						Coefficient of Variation	0.718			Skewness	1.852	
20						Mean of logged Data	6.244			SD of logged Data	0.603	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.782			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.256			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	1808			90% Percentile (z)	1189	
34						95% UPL (t)	1442			95% Percentile (z)	1351	
35						95% USL	1656			99% Percentile (z)	1654	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.474			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.74			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.169			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.238			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	2.869			k star (bias corrected MLE)	2.258	
46						Theta hat (MLE)	215.9			Theta star (bias corrected MLE)	274.3	
47						nu hat (MLE)	74.58			nu star (bias corrected)	58.7	
48						MLE Mean (bias corrected)	619.2			MLE Sd (bias corrected)	412.1	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	1481			90% Percentile	1171	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	1496			95% Percentile	1414	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	2112			99% Percentile	1950	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	2193					

55					95% WH USL	1832					95% HW USL	1880
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.957	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.135	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	2577					90% Percentile (z)	1115
66					95% UPL (t)	1571					95% Percentile (z)	1388
67					95% USL	2099					99% Percentile (z)	2094
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	1770
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.487
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76				95% Percentile Bootstrap UTL with	95% Coverage	1770					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	1770
77					95% UPL	1770					90% Percentile	1184
78					90% Chebyshev UPL	2004					95% Percentile	1488
79					95% Chebyshev UPL	2632					99% Percentile	1714
80					95% USL	1770						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:56:31								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Manganèse**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	13	
15						Minimum	4			First Quartile	32	
16						Second Largest	192			Median	107	
17						Maximum	293			Third Quartile	154	
18						Mean	101.9			SD	85.52	
19						Coefficient of Variation	0.839			Skewness	0.811	
20						Mean of logged Data	4.072			SD of logged Data	1.331	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.927			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data appear Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.132			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data appear Normal at 5% Significance Level		
30						**Data appear Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	330.4			90% Percentile (z)	211.5	
34						95% UPL (t)	260.1			95% Percentile (z)	242.6	
35						95% USL	301.2			99% Percentile (z)	300.9	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.313			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.757			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.186			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.243			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	1.04			k star (bias corrected MLE)	0.851	
46						Theta hat (MLE)	98.03			Theta star (bias corrected MLE)	119.8	
47						nu hat (MLE)	27.04			nu star (bias corrected)	22.13	
48						MLE Mean (bias corrected)	101.9			MLE Sd (bias corrected)	110.5	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	357.3			90% Percentile	244.2	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	395.1			95% Percentile	323.4	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	588.1			99% Percentile	509.6	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	703.9					

55					95% WH USL	483.2					95% HW USL	559.7
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.901	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.213	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65					95% UTL with 95% Coverage	2055					90% Percentile (z)	323.2
66					95% UPL (t)	688.4					95% Percentile (z)	524.2
67					95% USL	1306					99% Percentile (z)	1299
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Normal at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	293
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.487
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76				95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage		293					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	293
77					95% UPL	293					90% Percentile	187.2
78					90% Chebyshev UPL	368.2					95% Percentile	232.4
79					95% Chebyshev UPL	488.8					99% Percentile	280.9
80					95% USL	293						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:56:56								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Molybdène**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	11						
16					Number of Detects	12			Number of Non-Detects	1		
17					Number of Distinct Detects	11			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.41			Minimum Non-Detect	0.5		
19					Maximum Detect	6.5			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	3.367			Percent Non-Detects	7.692%		
21					Mean Detected	2.142			SD Detected	1.835		
22					Mean of Detected Logged Data	0.419			SD of Detected Logged Data	0.895		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.851			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.214			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.243			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	2.008			KM SD	1.75		
36					95% UTL95% Coverage	6.682			95% KM UPL (t)	5.245		
37					90% KM Percentile (z)	4.251			95% KM Percentile (z)	4.887		
38					99% KM Percentile (z)	6.079			95% KM USL	6.086		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	1.996			SD	1.833		
42					95% UTL95% Coverage	6.893			95% UPL (t)	5.387		
43					90% Percentile (z)	4.346			95% Percentile (z)	5.012		
44					99% Percentile (z)	6.261			95% USL	6.269		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.272			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.745			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.135			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.249			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	1.606				k star (bias corrected MLE)		1.26
56					Theta hat (MLE)	1.334				Theta star (bias corrected MLE)		1.7
57					nu hat (MLE)	38.54				nu star (bias corrected)		30.24
58					MLE Mean (bias corrected)	2.142						
59					MLE Sd (bias corrected)	1.908				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		6.964
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		1.978
68					Maximum	6.5				Median		1.7
69					SD	1.854				CV		0.937
70					k hat (MLE)	0.9				k star (bias corrected MLE)		0.744
71					Theta hat (MLE)	2.197				Theta star (bias corrected MLE)		2.659
72					nu hat (MLE)	23.41				nu star (bias corrected)		19.34
73					MLE Mean (bias corrected)	1.978				MLE Sd (bias corrected)		2.293
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.954				90% Percentile		4.894
75					95% Percentile	6.586				99% Percentile		10.61
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	11.88	14.73				95% Approx. Gamma UPL	7.133	8.092
80				95% Gamma USL	9.717	11.62						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	2.008				SD (KM)		1.75
84					Variance (KM)	3.062				SE of Mean (KM)		0.507
85					k hat (KM)	1.318				k star (KM)		1.065
86					nu hat (KM)	34.26				nu star (KM)		27.68
87					theta hat (KM)	1.524				theta star (KM)		1.886
88					80% gamma percentile (KM)	3.215				90% gamma percentile (KM)		4.554
89					95% gamma percentile (KM)	5.885				99% gamma percentile (KM)		8.963
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	9.114	9.919				95% Approx. Gamma UPL	5.87	6.081
95				95% KM Gamma Percentile	5.203	5.329				95% Gamma USL	7.654	8.157
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.951	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.143	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.243	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	2				Mean in Log Scale		0.293
106					SD in Original Scale	1.83				SD in Log Scale		0.969
107					95% UTL95% Coverage	17.85				95% BCA UTL95% Coverage		6.5
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	6.5				95% UPL (t)		8.052

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	4.643					95% Percentile (z)	6.603
110					99% Percentile (z)	12.78					95% USL	12.83
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	0.318				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		14.98
114					KM SD of Logged Data	0.894					95% KM UPL (Lognormal)	7.186
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	5.984					95% KM USL (Lognormal)	11.05
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.996					Mean in Log Scale	0.28
119					SD in Original Scale	1.833					SD in Log Scale	0.992
120					95% UTL95% Coverage	18.74					95% UPL (t)	8.295
121					90% Percentile (z)	4.721					95% Percentile (z)	6.77
122					99% Percentile (z)	13.31					95% USL	13.37
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	6.5
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	6.5
132					95% USL	6.5					95% KM Chebyshev UPL	9.923
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:57:11								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Nickel**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	10						
16					Number of Detects	11			Number of Non-Detects	2		
17					Number of Distinct Detects	10			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.22			Minimum Non-Detect	1		
19					Maximum Detect	41			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	147.5			Percent Non-Detects	15.38%		
21					Mean Detected	6.237			SD Detected	12.14		
22					Mean of Detected Logged Data	0.758			SD of Detected Logged Data	1.397		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.524			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.43			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.251			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	5.365			KM SD	10.85		
36					95% UTL95% Coverage	34.34			95% KM UPL (t)	25.43		
37					90% KM Percentile (z)	19.27			95% KM Percentile (z)	23.21		
38					99% KM Percentile (z)	30.6			95% KM USL	30.64		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	5.355			SD	11.29		
42					95% UTL95% Coverage	35.52			95% UPL (t)	26.24		
43					90% Percentile (z)	19.83			95% Percentile (z)	23.93		
44					99% Percentile (z)	31.63			95% USL	31.67		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	1.229			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.775			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.351			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.268			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

55					k hat (MLE)	0.579				k star (bias corrected MLE)		0.482
56					Theta hat (MLE)	10.77				Theta star (bias corrected MLE)		12.94
57					nu hat (MLE)	12.75				nu star (bias corrected)		10.6
58					MLE Mean (bias corrected)	6.237						
59					MLE Sd (bias corrected)	8.984				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		3.752
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		5.279
68					Maximum	41				Median		1.46
69					SD	11.33				CV		2.146
70					k hat (MLE)	0.383				k star (bias corrected MLE)		0.346
71					Theta hat (MLE)	13.79				Theta star (bias corrected MLE)		15.26
72					nu hat (MLE)	9.957				nu star (bias corrected)		8.992
73					MLE Mean (bias corrected)	5.279				MLE Sd (bias corrected)		8.977
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	3.02				90% Percentile		15.27
75					95% Percentile	23.05				99% Percentile		42.92
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	45.09	54.78			95% Approx. Gamma UPL	23.12	24.86
80					95% Gamma USL	34.8	40.22					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	5.365				SD (KM)		10.85
84					Variance (KM)	117.7				SE of Mean (KM)		3.156
85					k hat (KM)	0.245				k star (KM)		0.239
86					nu hat (KM)	6.36				nu star (KM)		6.226
87					theta hat (KM)	21.93				theta star (KM)		22.4
88					80% gamma percentile (KM)	7.668				90% gamma percentile (KM)		16.15
89					95% gamma percentile (KM)	26.3				99% gamma percentile (KM)		53.49
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	36.91	39.35			95% Approx. Gamma UPL	20.05	19.73
95					95% KM Gamma Percentile	16.85	16.28			95% Gamma USL	29.09	29.99
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.904				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.243				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.251				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	5.326				Mean in Log Scale		0.455
106					SD in Original Scale	11.31				SD in Log Scale		1.482
107					95% UTL95% Coverage	82.48				95% BCA UTL95% Coverage		41
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	41				95% UPL (t)		24.42

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	10.53					95% Percentile (z)	18.03
110					99% Percentile (z)	49.5					95% USL	49.81
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	0.518				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		66.48
114					KM SD of Logged Data	1.377					95% KM UPL (Lognormal)	21.45
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	16.18					95% KM USL (Lognormal)	41.6
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	5.355					Mean in Log Scale	0.535
119					SD in Original Scale	11.29					SD in Log Scale	1.387
120					95% UTL95% Coverage	69.41					95% UPL (t)	22.21
121					90% Percentile (z)	10.1					95% Percentile (z)	16.72
122					99% Percentile (z)	43.03					95% USL	43.28
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	41
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	41
132					95% USL	41					95% KM Chebyshev UPL	54.43
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:57:24								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Plomb**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	10						
16					Number of Detects	10			Number of Non-Detects	3		
17					Number of Distinct Detects	9			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.058			Minimum Non-Detect	0.1		
19					Maximum Detect	1.21			Maximum Non-Detect	0.1		
20					Variance Detected	0.188			Percent Non-Detects	23.08%		
21					Mean Detected	0.358			SD Detected	0.434		
22					Mean of Detected Logged Data	-1.644			SD of Detected Logged Data	1.152		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.703			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.842			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.334			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.262			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.29			KM SD	0.382		
36					95% UTL95% Coverage	1.31			95% KM UPL (t)	0.996		
37					90% KM Percentile (z)	0.779			95% KM Percentile (z)	0.918		
38					99% KM Percentile (z)	1.178			95% KM USL	1.18		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	0.287			SD	0.399		
42					95% UTL95% Coverage	1.353			95% UPL (t)	1.025		
43					90% Percentile (z)	0.798			95% Percentile (z)	0.944		
44					99% Percentile (z)	1.216			95% USL	1.217		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.731			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.75			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.248			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.274			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	0.944				k star (bias corrected MLE)		0.728
56					Theta hat (MLE)	0.379				Theta star (bias corrected MLE)		0.491
57					nu hat (MLE)	18.89				nu star (bias corrected)		14.55
58					MLE Mean (bias corrected)	0.358						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.419				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.885
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.283
68					Maximum	1.21				Median		0.078
69					SD	0.402				CV		1.424
70					k hat (MLE)	0.671				k star (bias corrected MLE)		0.568
71					Theta hat (MLE)	0.421				Theta star (bias corrected MLE)		0.498
72					nu hat (MLE)	17.45				nu star (bias corrected)		14.76
73					MLE Mean (bias corrected)	0.283				MLE Sd (bias corrected)		0.375
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.168				90% Percentile		0.744
75					95% Percentile	1.037				99% Percentile		1.75
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	2.004	2.318			95% Approx. Gamma UPL	1.125	1.192
80					95% Gamma USL	1.599	1.783					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.29				SD (KM)		0.382
84					Variance (KM)	0.146				SE of Mean (KM)		0.112
85					k hat (KM)	0.576				k star (KM)		0.494
86					nu hat (KM)	14.97				nu star (KM)		12.85
87					theta hat (KM)	0.503				theta star (KM)		0.586
88					80% gamma percentile (KM)	0.476				90% gamma percentile (KM)		0.786
89					95% gamma percentile (KM)	1.118				99% gamma percentile (KM)		1.935
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	1.667	1.791			95% Approx. Gamma UPL	0.988	0.999
95					95% KM Gamma Percentile	0.854	0.852			95% Gamma USL	1.357	1.421
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.874				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.842				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.185				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.262				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.292				Mean in Log Scale		-1.894
106					SD in Original Scale	0.397				SD in Log Scale		1.126
107					95% UTL95% Coverage	3.047				95% BCA UTL95% Coverage		1.21
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	1.21				95% UPL (t)		1.208

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.637					95% Percentile (z)	0.959
110					99% Percentile (z)	2.067					95% USL	2.077
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-1.901				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		2.592
114					KM SD of Logged Data	1.068					95% KM UPL (Lognormal)	1.078
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.866					95% KM USL (Lognormal)	1.802
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.287					Mean in Log Scale	-1.956
119					SD in Original Scale	0.399					SD in Log Scale	1.16
120					95% UTL95% Coverage	3.136					95% UPL (t)	1.209
121					90% Percentile (z)	0.626					95% Percentile (z)	0.954
122					99% Percentile (z)	2.102					95% USL	2.113
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	1.21
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	1.21
132					95% USL	1.21					95% KM Chebyshev UPL	2.017
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:52:20								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Potassium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	13	
15						Minimum	154			First Quartile	486	
16						Second Largest	1500			Median	592	
17						Maximum	1740			Third Quartile	1370	
18						Mean	874.5			SD	533.1	
19						Coefficient of Variation	0.61			Skewness	0.332	
20						Mean of logged Data	6.562			SD of logged Data	0.726	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.895			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data appear Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.24			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	2299			90% Percentile (z)	1558	
34						95% UPL (t)	1861			95% Percentile (z)	1751	
35						95% USL	2117			99% Percentile (z)	2115	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.487			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.741			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.216			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.239			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	2.518			k star (bias corrected MLE)	1.988	
46						Theta hat (MLE)	347.3			Theta star (bias corrected MLE)	439.8	
47						nu hat (MLE)	65.47			nu star (bias corrected)	51.69	
48						MLE Mean (bias corrected)	874.5			MLE Sd (bias corrected)	620.2	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	2203			90% Percentile	1703	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	2290			95% Percentile	2078	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	3195			99% Percentile	2910	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	3452					

55					95% WH USL	2754					95% HW USL	2927
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.922	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.201	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65					95% UTL with 95% Coverage	4916					90% Percentile (z)	1794
66					95% UPL (t)	2709					95% Percentile (z)	2335
67					95% USL	3840					99% Percentile (z)	3828
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	1740
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.487
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76				95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage		1740					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	1740
77					95% UPL	1740					90% Percentile	1486
78					90% Chebyshev UPL	2534					95% Percentile	1596
79					95% Chebyshev UPL	3286					99% Percentile	1711
80					95% USL	1740						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:57:38								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Sélénium**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	3						
16					Number of Detects	1			Number of Non-Detects	12		
17					Number of Distinct Detects	1			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.5			Minimum Non-Detect	0.4		
19					Maximum Detect	0.5			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	N/A			Percent Non-Detects	92.31%		
21					Mean Detected	0.5			SD Detected	N/A		
22					Mean of Detected Logged Data	-0.693			SD of Detected Logged Data	N/A		
23												
24	**Warning: Only one distinct data value was detected! ProUCL (or any other software) should not be used on such a data set!**											
25	**It is suggested to use alternative site specific values determined by the Project Team to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**											
26												
27	**The data set for variable Sélénium was not processed!**											
28												
29												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:52:33								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Sodium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	13	
15						Minimum	903			First Quartile	1610	
16						Second Largest	6020			Median	2120	
17						Maximum	7430			Third Quartile	3170	
18						Mean	2913			SD	2052	
19						Coefficient of Variation	0.705			Skewness	1.364	
20						Mean of logged Data	7.784			SD of logged Data	0.623	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.791			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.315			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	8394			90% Percentile (z)	5542	
34						95% UPL (t)	6708			95% Percentile (z)	6288	
35						95% USL	7695			99% Percentile (z)	7686	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.793			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.74			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.268			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.239			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	2.749			k star (bias corrected MLE)	2.166	
46						Theta hat (MLE)	1060			Theta star (bias corrected MLE)	1345	
47						nu hat (MLE)	71.47			nu star (bias corrected)	56.31	
48						MLE Mean (bias corrected)	2913			MLE Sd (bias corrected)	1979	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	7079			90% Percentile	5560	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	7175			95% Percentile	6738	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	10158			99% Percentile	9338	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	10596					

55					95% WH USL	8791					95% HW USL	9056
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.921	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.228	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	12677					90% Percentile (z)	5336
66					95% UPL (t)	7600					95% Percentile (z)	6691
67					95% USL	10255					99% Percentile (z)	10228
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	7430
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.487
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	7430					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	7430
77					95% UPL	7430					90% Percentile	5916
78					90% Chebyshev UPL	9301					95% Percentile	6584
79					95% Chebyshev UPL	12195					99% Percentile	7261
80					95% USL	7430						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:57:52								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Strontium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	13			Number of Distinct Observations	13	
15						Minimum	9			First Quartile	13	
16						Second Largest	51.6			Median	16.9	
17						Maximum	60			Third Quartile	20	
18						Mean	21.77			SD	15.67	
19						Coefficient of Variation	0.72			Skewness	1.958	
20						Mean of logged Data	2.911			SD of logged Data	0.559	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.694			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.34			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	63.62			90% Percentile (z)	41.85	
34						95% UPL (t)	50.75			95% Percentile (z)	47.54	
35						95% USL	58.29			99% Percentile (z)	58.22	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	1.065			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.739			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.264			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.238			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	3.115			k star (bias corrected MLE)	2.447	
46						Theta hat (MLE)	6.989			Theta star (bias corrected MLE)	8.895	
47						nu hat (MLE)	80.98			nu star (bias corrected)	63.63	
48						MLE Mean (bias corrected)	21.77			MLE Sd (bias corrected)	13.92	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	50.57			90% Percentile	40.41	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	50.72			95% Percentile	48.51	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	71.37			99% Percentile	66.27	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	73.26					

55					95% WH USL	62.17					95% HW USL	63.17
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.873	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.22	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.234	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	81.79					90% Percentile (z)	37.62
66					95% UPL (t)	51.68					95% Percentile (z)	46.09
67					95% USL	67.62					99% Percentile (z)	67.46
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	13					95% UTL with 95% Coverage	60
74					Approx, f used to compute achieved CC	0.684					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.487
75											Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	60					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	60
77					95% UPL	60					90% Percentile	45.68
78					90% Chebyshev UPL	70.55					95% Percentile	54.96
79					95% Chebyshev UPL	92.65					99% Percentile	58.99
80					95% USL	60						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:51:04								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Sulfates**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	12						
16					Number of Detects	11			Number of Non-Detects	2		
17					Number of Distinct Detects	11			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	1200			Minimum Non-Detect	500		
19					Maximum Detect	11100			Maximum Non-Detect	500		
20					Variance Detected	8311428			Percent Non-Detects	15.38%		
21					Mean Detected	3735			SD Detected	2883		
22					Mean of Detected Logged Data	8.015			SD of Detected Logged Data	0.649		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.784			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.229			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.251			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	3237			KM SD	2785		
36					95% UTL95% Coverage	10675			95% KM UPL (t)	8388		
37					90% KM Percentile (z)	6806			95% KM Percentile (z)	7818		
38					99% KM Percentile (z)	9715			95% KM USL	9727		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	3198			SD	2939		
42					95% UTL95% Coverage	11049			95% UPL (t)	8635		
43					90% Percentile (z)	6965			95% Percentile (z)	8033		
44					99% Percentile (z)	10036			95% USL	10048		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.452			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.736			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.176			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.258			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	2.533				k star (bias corrected MLE)		1.903
56					Theta hat (MLE)	1474				Theta star (bias corrected MLE)		1962
57					nu hat (MLE)	55.73				nu star (bias corrected)		41.87
58					MLE Mean (bias corrected)	3735						
59					MLE Sd (bias corrected)	2707				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		9.171
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		3160
68					Maximum	11100				Median		2150
69					SD	2982				CV		0.944
70					k hat (MLE)	0.34				k star (bias corrected MLE)		0.313
71					Theta hat (MLE)	9284				Theta star (bias corrected MLE)		10093
72					nu hat (MLE)	8.849				nu star (bias corrected)		8.14
73					MLE Mean (bias corrected)	3160				MLE Sd (bias corrected)		5647
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	2.825				90% Percentile		9270
75					95% Percentile	14257				99% Percentile		27149
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	25298	41352				95% Approx. Gamma UPL	14149	19676
80					95% Gamma USL	20153	30902					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	3237				SD (KM)		2785
84					Variance (KM)	7755360				SE of Mean (KM)		810.1
85					k hat (KM)	1.351				k star (KM)		1.091
86					nu hat (KM)	35.13				nu star (KM)		28.35
87					theta hat (KM)	2396				theta star (KM)		2968
88					80% gamma percentile (KM)	5171				90% gamma percentile (KM)		7296
89					95% gamma percentile (KM)	9406				99% gamma percentile (KM)		14275
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	13976	15162				95% Approx. Gamma UPL	9134	9459
95					95% KM Gamma Percentile	8133	8332				95% Gamma USL	11802	12553
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.953	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.155	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.251	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	3259				Mean in Log Scale		7.775
106					SD in Original Scale	2877				SD in Log Scale		0.837
107					95% UTL95% Coverage	22243				95% BCA UTL95% Coverage		11100
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	11100				95% UPL (t)		11186

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	6955					95% Percentile (z)	9425
110					99% Percentile (z)	16671					95% USL	16729
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	7.738				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		23050
114					KM SD of Logged Data	0.864					95% KM UPL (Lognormal)	11337
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		9500					95% KM USL (Lognormal)	17177
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	3198					Mean in Log Scale	7.632
119					SD in Original Scale	2939					SD in Log Scale	1.108
120					95% UTL95% Coverage	39798					95% UPL (t)	16015
121					90% Percentile (z)	8534					95% Percentile (z)	12764
122					99% Percentile (z)	27164					95% USL	27290
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	11100
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	11100
132					95% USL	11100					95% KM Chebyshev UPL	15834
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-04 12:12:17								
4			From File	tableau prouclv2_g.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Sulfures totaux**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	7						
16					Number of Detects	7			Number of Non-Detects	6		
17					Number of Distinct Detects	7			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	20			Minimum Non-Detect	20		
19					Maximum Detect	229			Maximum Non-Detect	20		
20					Variance Detected	5482			Percent Non-Detects	46.15%		
21					Mean Detected	86			SD Detected	74.04		
22					Mean of Detected Logged Data	4.146			SD of Detected Logged Data	0.855		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.854			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.803			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.263			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.304			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	55.54			KM SD	60.11		
36					95% UTL95% Coverage	216.1			95% KM UPL (t)	166.7		
37					90% KM Percentile (z)	132.6			95% KM Percentile (z)	154.4		
38					99% KM Percentile (z)	195.4			95% KM USL	195.6		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	50.92			SD	65.55		
42					95% UTL95% Coverage	226			95% UPL (t)	172.2		
43					90% Percentile (z)	134.9			95% Percentile (z)	158.7		
44					99% Percentile (z)	203.4			95% USL	203.7		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.236			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.718			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.17			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.316			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	1.772				k star (bias corrected MLE)		1.108
56					Theta hat (MLE)	48.54				Theta star (bias corrected MLE)		77.64
57					nu hat (MLE)	24.81				nu star (bias corrected)		15.51
58					MLE Mean (bias corrected)	86						
59					MLE Sd (bias corrected)	81.71				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		6.402
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		46.31
68					Maximum	229				Median		20
69					SD	68.79				CV		1.485
70					k hat (MLE)	0.198				k star (bias corrected MLE)		0.203
71					Theta hat (MLE)	234.2				Theta star (bias corrected MLE)		227.7
72					nu hat (MLE)	5.141				nu star (bias corrected)		5.288
73					MLE Mean (bias corrected)	46.31				MLE Sd (bias corrected)		102.7
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	2.087				90% Percentile		140.1
75					95% Percentile	237.6				99% Percentile		505.3
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		549.3	870.1			95% Approx. Gamma UPL		260.3	336.2
80			95% Gamma USL		412.1	602.8						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	55.54				SD (KM)		60.11
84					Variance (KM)	3613				SE of Mean (KM)		18.01
85					k hat (KM)	0.854				k star (KM)		0.708
86					nu hat (KM)	22.2				nu star (KM)		18.41
87					theta hat (KM)	65.05				theta star (KM)		78.44
88					80% gamma percentile (KM)	91.26				90% gamma percentile (KM)		139
89					95% gamma percentile (KM)	188.3				99% gamma percentile (KM)		305.7
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		255	266.8			95% Approx. Gamma UPL		162.7	163.3
95			95% KM Gamma Percentile		143.9	143.1			95% Gamma USL		213.4	219.3
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.977	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.803	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.132	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.304	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	49.24				Mean in Log Scale		2.985
106					SD in Original Scale	66.76				SD in Log Scale		1.524
107					95% UTL95% Coverage	1158				95% BCA UTL95% Coverage		229
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	229				95% UPL (t)		331.2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	139.4					95% Percentile (z)	242.4
110					99% Percentile (z)	684.7					95% USL	689.1
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	3.615				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		328.7
114					KM SD of Logged Data	0.816					95% KM UPL (Lognormal)	168.2
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	142.3					95% KM USL (Lognormal)	249
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	50.92					Mean in Log Scale	3.295
119					SD in Original Scale	65.55					SD in Log Scale	1.132
120					95% UTL95% Coverage	554.4					95% UPL (t)	218.8
121					90% Percentile (z)	115.1					95% Percentile (z)	173.6
122					99% Percentile (z)	375.3					95% USL	377.1
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	229
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	229
132					95% USL	229					95% KM Chebyshev UPL	327.4
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:58:06								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Thallium**											
12												
13						**General Statistics**						
14						Total Number of Observations	6			Number of Missing Observations	0	
15						Number of Distinct Observations	1					
16						Number of Detects	4			Number of Non-Detects	2	
17						Number of Distinct Detects	1			Number of Distinct Non-Detects	1	
18						Minimum Detect	0.01			Minimum Non-Detect	0.01	
19						Maximum Detect	0.01			Maximum Non-Detect	0.01	
20						Variance Detected	0			Percent Non-Detects	33.33%	
21						Mean Detected	0.01			SD Detected	0	
22						Mean of Detected Logged Data	-4.605			SD of Detected Logged Data	0	
23												
24	**Warning: Only one distinct data value was detected! ProUCL (or any other software) should not be used on such a data set!**											
25	**It is suggested to use alternative site specific values determined by the Project Team to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**											
26												
27	**The data set for variable Thallium was not processed!**											
28												
29												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:58:19								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Thorium**											
12												
13						**General Statistics**						
14						Total Number of Observations	6			Number of Missing Observations	0	
15						Number of Distinct Observations	1					
16						Number of Detects	0			Number of Non-Detects	6	
17						Number of Distinct Detects	0			Number of Distinct Non-Detects	1	
18						Minimum Detect	N/A			Minimum Non-Detect	0.5	
19						Maximum Detect	N/A			Maximum Non-Detect	0.5	
20						Variance Detected	N/A			Percent Non-Detects	100%	
21						Mean Detected	N/A			SD Detected	N/A	
22						Mean of Detected Logged Data	N/A			SD of Detected Logged Data	N/A	
23												
24						**Warning: All observations are Non-Detects (NDs), therefore all statistics and estimates should also be NDs!**						
25						**Specifically, sample mean, UCLs, UPLs, and other statistics are also NDs lying below the largest detection limit!**						
26						**The Project Team may decide to use alternative site specific values to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**						
27												
28						**The data set for variable Thorium was not processed!**						
29												
30												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:58:33								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Titane**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	11						
16					Number of Detects	10			Number of Non-Detects	3		
17					Number of Distinct Detects	10			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.6			Minimum Non-Detect	3		
19					Maximum Detect	37.9			Maximum Non-Detect	3		
20					Variance Detected	159			Percent Non-Detects	23.08%		
21					Mean Detected	9.2			SD Detected	12.61		
22					Mean of Detected Logged Data	1.343			SD of Detected Logged Data	1.454		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.716			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.842			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.338			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.262			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	7.285			KM SD	11.06		
36					95% UTL95% Coverage	36.82			95% KM UPL (t)	27.74		
37					90% KM Percentile (z)	21.46			95% KM Percentile (z)	25.47		
38					99% KM Percentile (z)	33.01			95% KM USL	33.06		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	7.423			SD	11.43		
42					95% UTL95% Coverage	37.95			95% UPL (t)	28.56		
43					90% Percentile (z)	22.07			95% Percentile (z)	26.22		
44					99% Percentile (z)	34.01			95% USL	34.06		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.475			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.762			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.198			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.277			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	0.691				k star (bias corrected MLE)		0.55
56					Theta hat (MLE)	13.31				Theta star (bias corrected MLE)		16.71
57					nu hat (MLE)	13.82				nu star (bias corrected)		11.01
58					MLE Mean (bias corrected)	9.2						
59					MLE Sd (bias corrected)	12.4				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.086
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		7.129
68					Maximum	37.9				Median		1.2
69					SD	11.61				CV		1.628
70					k hat (MLE)	0.394				k star (bias corrected MLE)		0.355
71					Theta hat (MLE)	18.07				Theta star (bias corrected MLE)		20.1
72					nu hat (MLE)	10.26				nu star (bias corrected)		9.222
73					MLE Mean (bias corrected)	7.129				MLE Sd (bias corrected)		11.97
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	3.071				90% Percentile		20.54
75					95% Percentile	30.86				99% Percentile		57.15
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	63.59	82.48			95% Approx. Gamma UPL	32.97	37.5
80					95% Gamma USL	49.27	60.61					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	7.285				SD (KM)		11.06
84					Variance (KM)	122.3				SE of Mean (KM)		3.233
85					k hat (KM)	0.434				k star (KM)		0.385
86					nu hat (KM)	11.28				nu star (KM)		10.01
87					theta hat (KM)	16.79				theta star (KM)		18.92
88					80% gamma percentile (KM)	11.7				90% gamma percentile (KM)		20.71
89					95% gamma percentile (KM)	30.67				99% gamma percentile (KM)		55.8
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	49.68	55.35			95% Approx. Gamma UPL	27.7	28.42
95					95% KM Gamma Percentile	23.48	23.62			95% Gamma USL	39.53	42.56
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.929	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.842	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.188	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.262	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	7.328				Mean in Log Scale		1.017
106					SD in Original Scale	11.49				SD in Log Scale		1.433
107					95% UTL95% Coverage	126.9				95% BCA UTL95% Coverage		37.9
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	37.9				95% UPL (t)		39.12

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	17.34					95% Percentile (z)	29.18
110					99% Percentile (z)	77.45					95% USL	77.92
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	1.001				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		104.8
114					KM SD of Logged Data	1.367					95% KM UPL (Lognormal)	34.11
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	25.78					95% KM USL (Lognormal)	65.83
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	7.423					Mean in Log Scale	1.127
119					SD in Original Scale	11.43					SD in Log Scale	1.325
120					95% UTL95% Coverage	106.2					95% UPL (t)	35.76
121					90% Percentile (z)	16.85					95% Percentile (z)	27.27
122					99% Percentile (z)	67.25					95% USL	67.62
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	37.9
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	37.9
132					95% USL	37.9					95% KM Chebyshev UPL	57.31
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:58:46								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Uranium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	7						
16					Number of Detects	6			Number of Non-Detects	7		
17					Number of Distinct Detects	6			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.053			Minimum Non-Detect	0.5		
19					Maximum Detect	0.531			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	0.034			Percent Non-Detects	53.85%		
21					Mean Detected	0.17			SD Detected	0.184		
22					Mean of Detected Logged Data	-2.139			SD of Detected Logged Data	0.873		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.71			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.788			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.305			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.325			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	0.131			KM SD	0.126		
36					95% UTL95% Coverage	0.468			95% KM UPL (t)	0.365		
37					90% KM Percentile (z)	0.293			95% KM Percentile (z)	0.339		
38					99% KM Percentile (z)	0.425			95% KM USL	0.425		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	0.213			SD	0.126		
42					95% UTL95% Coverage	0.55			95% UPL (t)	0.446		
43					90% Percentile (z)	0.375			95% Percentile (z)	0.42		
44					99% Percentile (z)	0.506			95% USL	0.507		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.588			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.708			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.271			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.337			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	1.499				k star (bias corrected MLE)		0.861
56					Theta hat (MLE)	0.114				Theta star (bias corrected MLE)		0.198
57					nu hat (MLE)	17.99				nu star (bias corrected)		10.33
58					MLE Mean (bias corrected)	0.17						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.184				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		5.44
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.137
68					Maximum	0.531				Median		0.092
69					SD	0.139				CV		1.012
70					k hat (MLE)	1.293				k star (bias corrected MLE)		1.046
71					Theta hat (MLE)	0.106				Theta star (bias corrected MLE)		0.131
72					nu hat (MLE)	33.61				nu star (bias corrected)		27.19
73					MLE Mean (bias corrected)	0.137				MLE Sd (bias corrected)		0.134
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	6.167				90% Percentile		0.313
75					95% Percentile	0.405				99% Percentile		0.618
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		0.695	0.772			95% Approx. Gamma UPL		0.436	0.457
80			95% Gamma USL		0.578	0.627						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.131				SD (KM)		0.126
84					Variance (KM)	0.0159				SE of Mean (KM)		0.0424
85					k hat (KM)	1.089				k star (KM)		0.889
86					nu hat (KM)	28.32				nu star (KM)		23.12
87					theta hat (KM)	0.121				theta star (KM)		0.148
88					80% gamma percentile (KM)	0.213				90% gamma percentile (KM)		0.312
89					95% gamma percentile (KM)	0.411				99% gamma percentile (KM)		0.643
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		0.504	0.517			95% Approx. Gamma UPL		0.34	0.338
95			95% KM Gamma Percentile		0.305	0.302			95% Gamma USL		0.431	0.436
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.874	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.788	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.235	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.325	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.135				Mean in Log Scale		-2.288
106					SD in Original Scale	0.131				SD in Log Scale		0.727
107					95% UTL95% Coverage	0.708				95% BCA UTL95% Coverage		0.531
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.531				95% UPL (t)		0.39

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.258					95% Percentile (z)	0.336
110					99% Percentile (z)	0.551					95% USL	0.553
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-2.301				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.58
114					KM SD of Logged Data	0.658					95% KM UPL (Lognormal)	0.338
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.295					95% KM USL (Lognormal)	0.464
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.213					Mean in Log Scale	-1.734
119					SD in Original Scale	0.126					SD in Log Scale	0.686
120					95% UTL95% Coverage	1.102					95% UPL (t)	0.628
121					90% Percentile (z)	0.425					95% Percentile (z)	0.545
122					99% Percentile (z)	0.87					95% USL	0.873
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	0.531
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.531
132					95% USL	0.531					95% KM Chebyshev UPL	0.701
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:59:00								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Vanadium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	9						
16					Number of Detects	9			Number of Non-Detects	4		
17					Number of Distinct Detects	9			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.42			Minimum Non-Detect	1		
19					Maximum Detect	4.58			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	2.418			Percent Non-Detects	30.77%		
21					Mean Detected	2.164			SD Detected	1.555		
22					Mean of Detected Logged Data	0.485			SD of Detected Logged Data	0.853		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.895			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.829			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.217			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.274			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	1.706			KM SD	1.405		
36					95% UTL95% Coverage	5.457			95% KM UPL (t)	4.304		
37					90% KM Percentile (z)	3.506			95% KM Percentile (z)	4.016		
38					99% KM Percentile (z)	4.973			95% KM USL	4.979		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	1.652			SD	1.5		
42					95% UTL95% Coverage	5.66			95% UPL (t)	4.428		
43					90% Percentile (z)	3.575			95% Percentile (z)	4.12		
44					99% Percentile (z)	5.143			95% USL	5.149		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.384			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.731			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.206			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.283			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	1.891				k star (bias corrected MLE)		1.334
56					Theta hat (MLE)	1.145				Theta star (bias corrected MLE)		1.622
57					nu hat (MLE)	34.03				nu star (bias corrected)		24.02
58					MLE Mean (bias corrected)	2.164						
59					MLE Sd (bias corrected)	1.874				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		7.232
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		1.669
68					Maximum	4.58				Median		1
69					SD	1.505				CV		0.902
70					k hat (MLE)	0.934				k star (bias corrected MLE)		0.77
71					Theta hat (MLE)	1.786				Theta star (bias corrected MLE)		2.168
72					nu hat (MLE)	24.29				nu star (bias corrected)		20.02
73					MLE Mean (bias corrected)	1.669				MLE Sd (bias corrected)		1.902
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	5.064				90% Percentile		4.096
75					95% Percentile	5.489				99% Percentile		8.789
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	9.858	12.13			95% Approx. Gamma UPL	5.948	6.714
80					95% Gamma USL	8.078	9.595					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	1.706				SD (KM)		1.405
84					Variance (KM)	1.973				SE of Mean (KM)		0.416
85					k hat (KM)	1.475				k star (KM)		1.186
86					nu hat (KM)	38.34				nu star (KM)		30.83
87					theta hat (KM)	1.157				theta star (KM)		1.439
88					80% gamma percentile (KM)	2.704				90% gamma percentile (KM)		3.766
89					95% gamma percentile (KM)	4.814				99% gamma percentile (KM)		7.218
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	7.304	7.827			95% Approx. Gamma UPL	4.783	4.908
95					95% KM Gamma Percentile	4.261	4.33			95% Gamma USL	6.173	6.493
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.926	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.829	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.208	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.274	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	1.703				Mean in Log Scale		0.188
106					SD in Original Scale	1.466				SD in Log Scale		0.866
107					95% UTL95% Coverage	12.21				95% BCA UTL95% Coverage		4.58
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	4.58				95% UPL (t)		5.994

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	3.664					95% Percentile (z)	5.02
110					99% Percentile (z)	9.06					95% USL	9.093
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	0.2				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		10.71
114					KM SD of Logged Data	0.813					95% KM UPL (Lognormal)	5.494
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	4.652					95% KM USL (Lognormal)	8.123
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.652					Mean in Log Scale	0.122
119					SD in Original Scale	1.5					SD in Log Scale	0.898
120					95% UTL95% Coverage	12.43					95% UPL (t)	5.946
121					90% Percentile (z)	3.571					95% Percentile (z)	4.948
122					99% Percentile (z)	9.123					95% USL	9.157
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	4.58
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	4.58
132					95% USL	4.58					95% KM Chebyshev UPL	8.059
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:59:13								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Zinc**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	13			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	11						
16					Number of Detects	12			Number of Non-Detects	1		
17					Number of Distinct Detects	10			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	3.6			Minimum Non-Detect	3		
19					Maximum Detect	52.7			Maximum Non-Detect	3		
20					Variance Detected	207.4			Percent Non-Detects	7.692%		
21					Mean Detected	11.15			SD Detected	14.4		
22					Mean of Detected Logged Data	1.978			SD of Detected Logged Data	0.839		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.671			d2max (for USL)	2.331		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.582			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.366			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.243			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	10.52			KM SD	13.43		
36					95% UTL95% Coverage	46.38			95% KM UPL (t)	35.35		
37					90% KM Percentile (z)	27.73			95% KM Percentile (z)	32.61		
38					99% KM Percentile (z)	41.76			95% KM USL	41.81		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	10.41			SD	14.05		
42					95% UTL95% Coverage	47.93			95% UPL (t)	36.39		
43					90% Percentile (z)	28.41			95% Percentile (z)	33.51		
44					99% Percentile (z)	43.09			95% USL	43.15		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	1.475			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.75			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.329			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.251			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	1.296				k star (bias corrected MLE)		1.027
56					Theta hat (MLE)	8.607				Theta star (bias corrected MLE)		10.85
57					nu hat (MLE)	31.09				nu star (bias corrected)		24.65
58					MLE Mean (bias corrected)	11.15						
59					MLE Sd (bias corrected)	11				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		6.096
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		10.29
68					Maximum	52.7				Median		5
69					SD	14.13				CV		1.373
70					k hat (MLE)	0.703				k star (bias corrected MLE)		0.592
71					Theta hat (MLE)	14.65				Theta star (bias corrected MLE)		17.39
72					nu hat (MLE)	18.27				nu star (bias corrected)		15.39
73					MLE Mean (bias corrected)	10.29				MLE Sd (bias corrected)		13.38
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.28				90% Percentile		26.85
75					95% Percentile	37.22				99% Percentile		62.33
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	66.72	82.56			95% Approx. Gamma UPL	38.79	43.67
80					95% Gamma USL	53.92	64.19					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	10.52				SD (KM)		13.43
84					Variance (KM)	180.2				SE of Mean (KM)		3.889
85					k hat (KM)	0.614				k star (KM)		0.524
86					nu hat (KM)	15.97				nu star (KM)		13.62
87					theta hat (KM)	17.13				theta star (KM)		20.09
88					80% gamma percentile (KM)	17.31				90% gamma percentile (KM)		28.19
89					95% gamma percentile (KM)	39.76				99% gamma percentile (KM)		68.07
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	49.74	51.06			95% Approx. Gamma UPL	31.32	30.92
95					95% KM Gamma Percentile	27.58	27			95% Gamma USL	41.42	41.79
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.792	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.859	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.272	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.243	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	10.38				Mean in Log Scale		1.832
106					SD in Original Scale	14.07				SD in Log Scale		0.961
107					95% UTL95% Coverage	81.31				95% BCA UTL95% Coverage		52.7
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	52.7				95% UPL (t)		36.93

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	21.4					95% Percentile (z)	30.34
110					99% Percentile (z)	58.39					95% USL	58.62
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	1.911				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		58.33
114					KM SD of Logged Data	0.807					95% KM UPL (Lognormal)	30.06
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		25.48					95% KM USL (Lognormal)	44.31
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	10.41					Mean in Log Scale	1.857
119					SD in Original Scale	14.05					SD in Log Scale	0.914
120					95% UTL95% Coverage	73.69					95% UPL (t)	34.77
121					90% Percentile (z)	20.68					95% Percentile (z)	28.83
122					99% Percentile (z)	53.77					95% USL	53.97
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	13					95% UTL with95% Coverage	52.7
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.684					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.487
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	52.7
132					95% USL	52.7					95% KM Chebyshev UPL	71.25
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:25:20								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Aluminium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	19						
16					Number of Detects	26			Number of Non-Detects	2		
17					Number of Distinct Detects	19			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	5			Minimum Non-Detect	10		
19					Maximum Detect	212			Maximum Non-Detect	10		
20					Variance Detected	2846			Percent Non-Detects	7.143%		
21					Mean Detected	45.46			SD Detected	53.35		
22					Mean of Detected Logged Data	3.306			SD of Detected Logged Data	1.017		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.698			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.92			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.288			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.17			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	42.57			KM SD	51.47		
36					95% UTL95% Coverage	158.2			95% KM UPL (t)	131.8		
37					90% KM Percentile (z)	108.5			95% KM Percentile (z)	127.2		
38					99% KM Percentile (z)	162.3			95% KM USL	182.3		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	42.57			SD	52.42		
42					95% UTL95% Coverage	160.3			95% UPL (t)	133.4		
43					90% Percentile (z)	109.7			95% Percentile (z)	128.8		
44					99% Percentile (z)	164.5			95% USL	184.9		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.908			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.771			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.168			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.176			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data follow Appr. Gamma Distribution at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	1.116				k star (bias corrected MLE)		1.013
56					Theta hat (MLE)	40.72				Theta star (bias corrected MLE)		44.87
57					nu hat (MLE)	58.05				nu star (bias corrected)		52.69
58					MLE Mean (bias corrected)	45.46						
59					MLE Sd (bias corrected)	45.16				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		6.043
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		42.22
68					Maximum	212				Median		24
69					SD	52.7				CV		1.248
70					k hat (MLE)	0.615				k star (bias corrected MLE)		0.573
71					Theta hat (MLE)	68.68				Theta star (bias corrected MLE)		73.72
72					nu hat (MLE)	34.42				nu star (bias corrected)		32.07
73					MLE Mean (bias corrected)	42.22				MLE Sd (bias corrected)		55.79
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.191				90% Percentile		110.9
75					95% Percentile	154.5				99% Percentile		260.2
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	214.3	260.1				95% Approx. Gamma UPL	148.6	168.8
80					95% Gamma USL	289.1	372					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	42.57				SD (KM)		51.47
84					Variance (KM)	2650				SE of Mean (KM)		9.921
85					k hat (KM)	0.684				k star (KM)		0.635
86					nu hat (KM)	38.3				nu star (KM)		35.53
87					theta hat (KM)	62.24				theta star (KM)		67.09
88					80% gamma percentile (KM)	70.14				90% gamma percentile (KM)		109.3
89					95% gamma percentile (KM)	150.1				99% gamma percentile (KM)		248.3
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	178.8	188.8				95% Approx. Gamma UPL	128.8	131.3
95					95% KM Gamma Percentile	121.3	122.9				95% Gamma USL	234.4	256.3
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.958	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.92	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.0966	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.17	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	42.58				Mean in Log Scale		3.185
106					SD in Original Scale	52.41				SD in Log Scale		1.077
107					95% UTL95% Coverage	271.3				95% BCA UTL95% Coverage		212
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	212				95% UPL (t)		156.3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	96.07					95% Percentile (z)	142.1
110					99% Percentile (z)	295.9					95% USL	449.3
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	3.185				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		259
114					KM SD of Logged Data	1.056					95% KM UPL (Lognormal)	150.8
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		137.3					95% KM USL (Lognormal)	424.8
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	42.57					Mean in Log Scale	3.185
119					SD in Original Scale	52.42					SD in Log Scale	1.075
120					95% UTL95% Coverage	270.6					95% UPL (t)	155.9
121					90% Percentile (z)	95.9					95% Percentile (z)	141.7
122					99% Percentile (z)	295					95% USL	447.8
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	212
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	195.4
132					95% USL	212					95% KM Chebyshev UPL	270.9
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:25:34								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Antimoine**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	10						
16					Number of Detects	11			Number of Non-Detects	17		
17					Number of Distinct Detects	9			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.02			Minimum Non-Detect	0.02		
19					Maximum Detect	0.17			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	0.00238			Percent Non-Detects	60.71%		
21					Mean Detected	0.0818			SD Detected	0.0487		
22					Mean of Detected Logged Data	-2.679			SD of Detected Logged Data	0.647		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.92			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.232			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.251			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.0686			KM SD	0.0484		
36					95% UTL95% Coverage	0.177			95% KM UPL (t)	0.152		
37					90% KM Percentile (z)	0.131			95% KM Percentile (z)	0.148		
38					99% KM Percentile (z)	0.181			95% KM USL	0.2		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	0.283			SD	0.224		
42					95% UTL95% Coverage	0.786			95% UPL (t)	0.671		
43					90% Percentile (z)	0.57			95% Percentile (z)	0.651		
44					99% Percentile (z)	0.804			95% USL	0.891		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.245			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.734			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.163			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.257			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	2.994				k star (bias corrected MLE)		2.238
56					Theta hat (MLE)	0.0273				Theta star (bias corrected MLE)		0.0366
57					nu hat (MLE)	65.87				nu star (bias corrected)		49.24
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0818						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.0547				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		10.25
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.066
68					Maximum	0.177				Median		0.055
69					SD	0.0512				CV		0.777
70					k hat (MLE)	1.473				k star (bias corrected MLE)		1.339
71					Theta hat (MLE)	0.0448				Theta star (bias corrected MLE)		0.0493
72					nu hat (MLE)	82.5				nu star (bias corrected)		75
73					MLE Mean (bias corrected)	0.066				MLE Sd (bias corrected)		0.057
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	7.249				90% Percentile		0.141
75					95% Percentile	0.179				99% Percentile		0.263
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.246	0.267			95% Approx. Gamma UPL	0.184	0.193
80					95% Gamma USL	0.314	0.352					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0686				SD (KM)		0.0484
84					Variance (KM)	0.00234				SE of Mean (KM)		0.0136
85					k hat (KM)	2.009				k star (KM)		1.817
86					nu hat (KM)	112.5				nu star (KM)		101.8
87					theta hat (KM)	0.0341				theta star (KM)		0.0377
88					80% gamma percentile (KM)	0.104				90% gamma percentile (KM)		0.136
89					95% gamma percentile (KM)	0.168				99% gamma percentile (KM)		0.237
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.217	0.228			95% Approx. Gamma UPL	0.168	0.172
95					95% KM Gamma Percentile	0.161	0.164			95% Gamma USL	0.269	0.289
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.962	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.131	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.251	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.0675				Mean in Log Scale		-3.006
106					SD in Original Scale	0.0527				SD in Log Scale		0.837
107					95% UTL95% Coverage	0.324				95% BCA UTL95% Coverage		0.21
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.21				95% UPL (t)		0.211

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.145					95% Percentile (z)	0.196
110					99% Percentile (z)	0.347					95% USL	0.48
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-2.944					95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage	0.281
114					KM SD of Logged Data	0.745					95% KM UPL (Lognormal)	0.192
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.179					95% KM USL (Lognormal)	0.398
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.283					Mean in Log Scale	-1.893
119					SD in Original Scale	0.224					SD in Log Scale	1.404
120					95% UTL95% Coverage	3.528					95% UPL (t)	1.718
121					90% Percentile (z)	0.911					95% Percentile (z)	1.517
122					99% Percentile (z)	3.949					95% USL	6.809
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	1
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
131					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59					95% UPL	1
132					95% USL	1					95% KM Chebyshev UPL	0.283
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:25:50								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Argent**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	13						
16					Number of Detects	11			Number of Non-Detects	17		
17					Number of Distinct Detects	11			Number of Distinct Non-Detects	3		
18					Minimum Detect	0.01			Minimum Non-Detect	0.005		
19					Maximum Detect	0.5			Maximum Non-Detect	0.1		
20					Variance Detected	0.0199			Percent Non-Detects	60.71%		
21					Mean Detected	0.126			SD Detected	0.141		
22					Mean of Detected Logged Data	-2.661			SD of Detected Logged Data	1.239		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.772			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.21			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.251			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	0.0567			KM SD	0.102		
36					95% UTL95% Coverage	0.286			95% KM UPL (t)	0.234		
37					90% KM Percentile (z)	0.187			95% KM Percentile (z)	0.225		
38					99% KM Percentile (z)	0.294			95% KM USL	0.334		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	0.0688			SD	0.0997		
42					95% UTL95% Coverage	0.293			95% UPL (t)	0.242		
43					90% Percentile (z)	0.197			95% Percentile (z)	0.233		
44					99% Percentile (z)	0.301			95% USL	0.339		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.255			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.753			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.128			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.263			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

55					k hat (MLE)	0.977				k star (bias corrected MLE)		0.771
56					Theta hat (MLE)	0.129				Theta star (bias corrected MLE)		0.164
57					nu hat (MLE)	21.49				nu star (bias corrected)		16.96
58					MLE Mean (bias corrected)	0.126						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.144				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		5.068
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.0577
68					Maximum	0.5				Median		0.01
69					SD	0.103				CV		1.787
70					k hat (MLE)	0.673				k star (bias corrected MLE)		0.625
71					Theta hat (MLE)	0.0857				Theta star (bias corrected MLE)		0.0923
72					nu hat (MLE)	37.71				nu star (bias corrected)		35.01
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0577				MLE Sd (bias corrected)		0.073
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.433				90% Percentile		0.149
75					95% Percentile	0.205				99% Percentile		0.339
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.287	0.296			95% Approx. Gamma UPL	0.196	0.193
80					95% Gamma USL	0.392	0.422					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0567				SD (KM)		0.102
84					Variance (KM)	0.0104				SE of Mean (KM)		0.0204
85					k hat (KM)	0.309				k star (KM)		0.3
86					nu hat (KM)	17.32				nu star (KM)		16.8
87					theta hat (KM)	0.183				theta star (KM)		0.189
88					80% gamma percentile (KM)	0.087				90% gamma percentile (KM)		0.167
89					95% gamma percentile (KM)	0.26				99% gamma percentile (KM)		0.499
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.298	0.316			95% Approx. Gamma UPL	0.199	0.2
95					95% KM Gamma Percentile	0.185	0.184			95% Gamma USL	0.414	0.461
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.951				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.85				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.159				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.251				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.055				Mean in Log Scale		-4.311
106					SD in Original Scale	0.104				SD in Log Scale		1.803
107					95% UTL95% Coverage	0.771				95% BCA UTL95% Coverage		0.5
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.5				95% UPL (t)		0.306

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.135					95% Percentile (z)	0.261
110					99% Percentile (z)	0.891					95% USL	1.794
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-4.002				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.461
114					KM SD of Logged Data	1.437					95% KM UPL (Lognormal)	0.221
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.194					95% KM USL (Lognormal)	0.904
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.0688					Mean in Log Scale	-3.539
119					SD in Original Scale	0.0997					SD in Log Scale	1.528
120					95% UTL95% Coverage	0.898					95% UPL (t)	0.41
121					90% Percentile (z)	0.206					95% Percentile (z)	0.358
122					99% Percentile (z)	1.015					95% USL	1.837
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	0.5
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.365
132					95% USL	0.5					95% KM Chebyshev UPL	0.509
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:26:02								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Arsenic**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	18						
16					Number of Detects	20			Number of Non-Detects	8		
17					Number of Distinct Detects	16			Number of Distinct Non-Detects	3		
18					Minimum Detect	0.07			Minimum Non-Detect	0.03		
19					Maximum Detect	11			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	14.99			Percent Non-Detects	28.57%		
21					Mean Detected	3.535			SD Detected	3.871		
22					Mean of Detected Logged Data	0.245			SD of Detected Logged Data	1.768		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.813			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.905			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.244			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.192			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	2.556			KM SD	3.544		
36					95% UTL95% Coverage	10.52			95% KM UPL (t)	8.7		
37					90% KM Percentile (z)	7.099			95% KM Percentile (z)	8.386		
38					99% KM Percentile (z)	10.8			95% KM USL	12.18		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	2.636			SD	3.557		
42					95% UTL95% Coverage	10.62			95% UPL (t)	8.801		
43					90% Percentile (z)	7.194			95% Percentile (z)	8.486		
44					99% Percentile (z)	10.91			95% USL	12.29		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.617			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.793			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.14			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.203			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	0.606				k star (bias corrected MLE)		0.549
56					Theta hat (MLE)	5.829				Theta star (bias corrected MLE)		6.441
57					nu hat (MLE)	24.25				nu star (bias corrected)		21.95
58					MLE Mean (bias corrected)	3.535						
59					MLE Sd (bias corrected)	4.771				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.078
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		2.564
68					Maximum	11				Median		0.853
69					SD	3.606				CV		1.406
70					k hat (MLE)	0.374				k star (bias corrected MLE)		0.358
71					Theta hat (MLE)	6.854				Theta star (bias corrected MLE)		7.166
72					nu hat (MLE)	20.95				nu star (bias corrected)		20.04
73					MLE Mean (bias corrected)	2.564				MLE Sd (bias corrected)		4.287
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	3.089				90% Percentile		7.379
75					95% Percentile	11.07				99% Percentile		20.46
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	16.83	20.54			95% Approx. Gamma UPL	10.75	12.01
80					95% Gamma USL	24.08	31.71					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	2.556				SD (KM)		3.544
84					Variance (KM)	12.56				SE of Mean (KM)		0.687
85					k hat (KM)	0.52				k star (KM)		0.488
86					nu hat (KM)	29.13				nu star (KM)		27.34
87					theta hat (KM)	4.915				theta star (KM)		5.236
88					80% gamma percentile (KM)	4.194				90% gamma percentile (KM)		6.95
89					95% gamma percentile (KM)	9.903				99% gamma percentile (KM)		17.18
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	15.33	17.68			95% Approx. Gamma UPL	9.97	10.67
95					95% KM Gamma Percentile	9.194	9.712			95% Gamma USL	21.66	26.68
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.897				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.905				Data Not Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.145				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.192				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	2.566				Mean in Log Scale		-0.519
106					SD in Original Scale	3.603				SD in Log Scale		2.019
107					95% UTL95% Coverage	55.47				95% BCA UTL95% Coverage		10.65
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	11				95% UPL (t)		19.71

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	7.913					95% Percentile (z)	16.48
110					99% Percentile (z)	65.24					95% USL	142.8
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-0.528				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		46.28
114					KM SD of Logged Data	1.943					95% KM UPL (Lognormal)	17.1
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		14.4					95% KM USL (Lognormal)	115
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	2.636					Mean in Log Scale	-0.206
119					SD in Original Scale	3.557					SD in Log Scale	1.777
120					95% UTL95% Coverage	44.06					95% UPL (t)	17.72
121					90% Percentile (z)	7.939					95% Percentile (z)	15.14
122					99% Percentile (z)	50.83					95% USL	101.3
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	11
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	10.55
132					95% USL	11					95% KM Chebyshev UPL	18.28
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:26:20								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Baryum**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	22		
15						Minimum	1			First Quartile	3.435	
16						Second Largest	31.3			Median	5	
17						Maximum	38			Third Quartile	9.213	
18						Mean	8.009			SD	8.667	
19						Coefficient of Variation	1.082			Skewness	2.446	
20						Mean of logged Data	1.686			SD of logged Data	0.879	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.685			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.244			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	27.48			90% Percentile (z)	19.12	
34						95% UPL (t)	23.03			95% Percentile (z)	22.27	
35						95% USL	31.54			99% Percentile (z)	28.17	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.789			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.765			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.145			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.169			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data follow Appr. Gamma Distribution at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	1.411			k star (bias corrected MLE)	1.283	
46						Theta hat (MLE)	5.678			Theta star (bias corrected MLE)	6.241	
47						nu hat (MLE)	78.99			nu star (bias corrected)	71.86	
48						MLE Mean (bias corrected)	8.009			MLE Sd (bias corrected)	7.07	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	22.23			90% Percentile	17.34	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	22.52			95% Percentile	22	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	29.84			99% Percentile	32.62	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	31.07					

55					95% WH USL	38.17					95% HW USL	40.83
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.975	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.0875	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65					95% UTL with 95% Coverage	38.87					90% Percentile (z)	16.65
66					95% UPL (t)	24.77					95% Percentile (z)	22.91
67					95% USL	58.67					99% Percentile (z)	41.71
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Approximate Gamma Distribution at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	38
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.762
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76				95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage		38					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	38
77					95% UPL	34.99					90% Percentile	14.62
78					90% Chebyshev UPL	34.47					95% Percentile	27.77
79					95% Chebyshev UPL	46.46					99% Percentile	36.19
80					95% USL	38						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:26:34								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Béryllium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	13						
16					Number of Detects	10			Number of Non-Detects	18		
17					Number of Distinct Detects	10			Number of Distinct Non-Detects	3		
18					Minimum Detect	0.006			Minimum Non-Detect	0.005		
19					Maximum Detect	0.142			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	0.00179			Percent Non-Detects	64.29%		
21					Mean Detected	0.0419			SD Detected	0.0423		
22					Mean of Detected Logged Data	-3.633			SD of Detected Logged Data	1.049		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.821			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.842			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.198			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.262			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	0.0296			KM SD	0.0371		
36					95% UTL95% Coverage	0.113			95% KM UPL (t)	0.0939		
37					90% KM Percentile (z)	0.0771			95% KM Percentile (z)	0.0906		
38					99% KM Percentile (z)	0.116			95% KM USL	0.13		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	0.132			SD	0.116		
42					95% UTL95% Coverage	0.392			95% UPL (t)	0.332		
43					90% Percentile (z)	0.28			95% Percentile (z)	0.322		
44					99% Percentile (z)	0.401			95% USL	0.446		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.232			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.744			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.149			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.273			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

55					k hat (MLE)	1.224				k star (bias corrected MLE)		0.924
56					Theta hat (MLE)	0.0342				Theta star (bias corrected MLE)		0.0454
57					nu hat (MLE)	24.49				nu star (bias corrected)		18.48
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0419						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.0436				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		5.693
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.006				Mean		0.0312
68					Maximum	0.142				Median		0.01
69					SD	0.035				CV		1.119
70					k hat (MLE)	1.217				k star (bias corrected MLE)		1.11
71					Theta hat (MLE)	0.0257				Theta star (bias corrected MLE)		0.0281
72					nu hat (MLE)	68.15				nu star (bias corrected)		62.18
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0312				MLE Sd (bias corrected)		0.0296
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	6.413				90% Percentile		0.0701
75					95% Percentile	0.0902				99% Percentile		0.136
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.125	0.13			95% Approx. Gamma UPL	0.0913	0.0922
80					95% Gamma USL	0.162	0.173					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0296				SD (KM)		0.0371
84					Variance (KM)	0.00138				SE of Mean (KM)		0.0101
85					k hat (KM)	0.638				k star (KM)		0.593
86					nu hat (KM)	35.71				nu star (KM)		33.22
87					theta hat (KM)	0.0464				theta star (KM)		0.0499
88					80% gamma percentile (KM)	0.0488				90% gamma percentile (KM)		0.0772
89					95% gamma percentile (KM)	0.107				99% gamma percentile (KM)		0.179
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.133	0.141			95% Approx. Gamma UPL	0.0942	0.096
95					95% KM Gamma Percentile	0.0883	0.0894			95% Gamma USL	0.177	0.195
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.963				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.842				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.148				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.262				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.028				Mean in Log Scale		-4.507
106					SD in Original Scale	0.0386				SD in Log Scale		1.5
107					95% UTL95% Coverage	0.321				95% BCA UTL95% Coverage		0.142
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.142				95% UPL (t)		0.149

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.0754					95% Percentile (z)	0.13
110					99% Percentile (z)	0.362					95% USL	0.647
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-4.186				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.191
114					KM SD of Logged Data	1.128					95% KM UPL (Lognormal)	0.107
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.0972					95% KM USL (Lognormal)	0.325
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.132					Mean in Log Scale	-2.999
119					SD in Original Scale	0.116					SD in Log Scale	1.832
120					95% UTL95% Coverage	3.051					95% UPL (t)	1.193
121					90% Percentile (z)	0.521					95% Percentile (z)	1.014
122					99% Percentile (z)	3.535					95% USL	7.197
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	0.5
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.5
132					95% USL	0.5					95% KM Chebyshev UPL	0.194
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:23:37								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Bicarbonate**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	28		
15						Minimum	3400			First Quartile	11275	
16						Second Largest	60100			Median	24700	
17						Maximum	60700			Third Quartile	30850	
18						Mean	23879			SD	15848	
19						Coefficient of Variation	0.664			Skewness	0.925	
20						Mean of logged Data	9.848			SD of logged Data	0.731	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.9			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.162			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data appear Normal at 5% Significance Level		
30						**Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	59473			90% Percentile (z)	44189	
34						95% UPL (t)	51350			95% Percentile (z)	49946	
35						95% USL	66897			99% Percentile (z)	60746	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.395			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.757			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.134			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.167			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	2.302			k star (bias corrected MLE)	2.079	
46						Theta hat (MLE)	10374			Theta star (bias corrected MLE)	11486	
47						nu hat (MLE)	128.9			nu star (bias corrected)	116.4	
48						MLE Mean (bias corrected)	23879			MLE Sd (bias corrected)	16561	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	57316			90% Percentile	46021	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	59006			95% Percentile	55951	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	73323			99% Percentile	77927	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	77241					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					95% WH USL	90338					95% HW USL	97333
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.962	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.17	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65					95% UTL with 95% Coverage	97760					90% Percentile (z)	48295
66					95% UPL (t)	67205					95% Percentile (z)	62990
67					95% USL	137694					99% Percentile (z)	103675
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	60700
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.762
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76				95% Percentile Bootstrap UTL with	95% Coverage	60700					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	60700
77					95% UPL	60430					90% Percentile	44950
78					90% Chebyshev UPL	72264					95% Percentile	57370
79					95% Chebyshev UPL	94181					99% Percentile	60538
80					95% USL	60700						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-04 11:33:43								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Bismuth**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	14			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	14						
16					Number of Detects	13			Number of Non-Detects	1		
17					Number of Distinct Detects	13			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.012			Minimum Non-Detect	0.004		
19					Maximum Detect	0.52			Maximum Non-Detect	0.004		
20					Variance Detected	0.0202			Percent Non-Detects	7.143%		
21					Mean Detected	0.0963			SD Detected	0.142		
22					Mean of Detected Logged Data	-3.028			SD of Detected Logged Data	1.154		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.614			d2max (for USL)	2.372		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.63			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.307			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.0897			KM SD	0.134		
36					95% UTL95% Coverage	0.439			95% KM UPL (t)	0.335		
37					90% KM Percentile (z)	0.261			95% KM Percentile (z)	0.309		
38					99% KM Percentile (z)	0.4			95% KM USL	0.406		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	0.0896			SD	0.139		
42					95% UTL95% Coverage	0.452			95% UPL (t)	0.344		
43					90% Percentile (z)	0.267			95% Percentile (z)	0.318		
44					99% Percentile (z)	0.412			95% USL	0.419		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.687			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.765			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.194			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.245			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	0.855				k star (bias corrected MLE)		0.709
56					Theta hat (MLE)	0.113				Theta star (bias corrected MLE)		0.136
57					nu hat (MLE)	22.23				nu star (bias corrected)		18.43
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0963						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.114				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.804
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.0901
68					Maximum	0.52				Median		0.037
69					SD	0.138				CV		1.534
70					k hat (MLE)	0.807				k star (bias corrected MLE)		0.682
71					Theta hat (MLE)	0.112				Theta star (bias corrected MLE)		0.132
72					nu hat (MLE)	22.59				nu star (bias corrected)		19.08
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0901				MLE Sd (bias corrected)		0.109
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.685				90% Percentile		0.228
75					95% Percentile	0.31				99% Percentile		0.506
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.551	0.598			95% Approx. Gamma UPL	0.326	0.332
80					95% Gamma USL	0.473	0.503					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0897				SD (KM)		0.134
84					Variance (KM)	0.0178				SE of Mean (KM)		0.0372
85					k hat (KM)	0.451				k star (KM)		0.402
86					nu hat (KM)	12.63				nu star (KM)		11.26
87					theta hat (KM)	0.199				theta star (KM)		0.223
88					80% gamma percentile (KM)	0.145				90% gamma percentile (KM)		0.253
89					95% gamma percentile (KM)	0.372				99% gamma percentile (KM)		0.671
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.536	0.587			95% Approx. Gamma UPL	0.317	0.324
95					95% KM Gamma Percentile	0.275	0.277			95% Gamma USL	0.459	0.493
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.939				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.144				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.234				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.0896				Mean in Log Scale		-3.231
106					SD in Original Scale	0.139				SD in Log Scale		1.342
107					95% UTL95% Coverage	1.319				95% BCA UTL95% Coverage		0.52
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.52				95% UPL (t)		0.462

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.221					95% Percentile (z)	0.359
110					99% Percentile (z)	0.896					95% USL	0.953
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-3.207				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		1.052
114					KM SD of Logged Data	1.246					95% KM UPL (Lognormal)	0.398
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.314					95% KM USL (Lognormal)	0.778
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.0896					Mean in Log Scale	-3.256
119					SD in Original Scale	0.139					SD in Log Scale	1.398
120					95% UTL95% Coverage	1.488					95% UPL (t)	0.5
121					90% Percentile (z)	0.231					95% Percentile (z)	0.384
122					99% Percentile (z)	0.995					95% USL	1.061
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	14					95% UTL with95% Coverage	0.52
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.737				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.512
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.52
132					95% USL	0.52					95% KM Chebyshev UPL	0.692
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:27:18								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Bore**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	7						
16					Number of Detects	7			Number of Non-Detects	21		
17					Number of Distinct Detects	6			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	3			Minimum Non-Detect	3		
19					Maximum Detect	22			Maximum Non-Detect	20		
20					Variance Detected	40.81			Percent Non-Detects	75%		
21					Mean Detected	10.14			SD Detected	6.388		
22					Mean of Detected Logged Data	2.147			SD of Detected Logged Data	0.642		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.901			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.803			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.285			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.304			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	5.814			KM SD	4.645		
36					95% UTL95% Coverage	16.25			95% KM UPL (t)	13.87		
37					90% KM Percentile (z)	11.77			95% KM Percentile (z)	13.45		
38					99% KM Percentile (z)	16.62			95% KM USL	18.42		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	7.607			SD	4.954		
42					95% UTL95% Coverage	18.73			95% UPL (t)	16.19		
43					90% Percentile (z)	13.96			95% Percentile (z)	15.76		
44					99% Percentile (z)	19.13			95% USL	21.05		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.234			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.712			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.22			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.314			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	3.104				k star (bias corrected MLE)		1.869
56					Theta hat (MLE)	3.268				Theta star (bias corrected MLE)		5.427
57					nu hat (MLE)	43.45				nu star (bias corrected)		26.16
58					MLE Mean (bias corrected)	10.14						
59					MLE Sd (bias corrected)	7.419				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		9.059
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		4.295
68					Maximum	22				Median		1.977
69					SD	5.557				CV		1.294
70					k hat (MLE)	0.311				k star (bias corrected MLE)		0.302
71					Theta hat (MLE)	13.8				Theta star (bias corrected MLE)		14.23
72					nu hat (MLE)	17.43				nu star (bias corrected)		16.9
73					MLE Mean (bias corrected)	4.295				MLE Sd (bias corrected)		7.818
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	2.756				90% Percentile		12.66
75					95% Percentile	19.61				99% Percentile		37.66
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	30.6	40.62			95% Approx. Gamma UPL	19.31	23.06
80					95% Gamma USL	44.14	64.05					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	5.814				SD (KM)		4.645
84					Variance (KM)	21.58				SE of Mean (KM)		1.165
85					k hat (KM)	1.567				k star (KM)		1.423
86					nu hat (KM)	87.73				nu star (KM)		79.66
87					theta hat (KM)	3.711				theta star (KM)		4.087
88					80% gamma percentile (KM)	9.047				90% gamma percentile (KM)		12.27
89					95% gamma percentile (KM)	15.42				99% gamma percentile (KM)		22.54
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	17.06	17.31			95% Approx. Gamma UPL	13.42	13.41
95					95% KM Gamma Percentile	12.85	12.81			95% Gamma USL	20.91	21.57
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.976				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.803				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.183				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.304				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	5.077				Mean in Log Scale		1.253
106					SD in Original Scale	4.859				SD in Log Scale		0.877
107					95% UTL95% Coverage	25.1				95% BCA UTL95% Coverage		22
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	22				95% UPL (t)		16.01

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	10.77					95% Percentile (z)	14.81
110					99% Percentile (z)	26.93					95% USL	37.85
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	1.538				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		18.45
114					KM SD of Logged Data	0.613					95% KM UPL (Lognormal)	13.47
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	12.76					95% KM USL (Lognormal)	24.59
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	7.607					Mean in Log Scale	1.722
119					SD in Original Scale	4.954					SD in Log Scale	0.902
120					95% UTL95% Coverage	42.46					95% UPL (t)	26.74
121					90% Percentile (z)	17.78					95% Percentile (z)	24.68
122					99% Percentile (z)	45.66					95% USL	64.81
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	22
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	21.1
132					95% USL	22					95% KM Chebyshev UPL	26.42
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:27:34								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cadmium**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	8						
16					Number of Detects	7			Number of Non-Detects	21		
17					Number of Distinct Detects	5			Number of Distinct Non-Detects	3		
18					Minimum Detect	0.02			Minimum Non-Detect	0.01		
19					Maximum Detect	0.07			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	2.5714E-4			Percent Non-Detects	75%		
21					Mean Detected	0.0429			SD Detected	0.016		
22					Mean of Detected Logged Data	-3.215			SD of Detected Logged Data	0.403		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.967			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.803			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.185			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.304			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	0.0253			KM SD	0.0193		
36					95% UTL95% Coverage	0.0686			95% KM UPL (t)	0.0587		
37					90% KM Percentile (z)	0.05			95% KM Percentile (z)	0.057		
38					99% KM Percentile (z)	0.0702			95% KM USL	0.0777		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	0.128			SD	0.116		
42					95% UTL95% Coverage	0.39			95% UPL (t)	0.33		
43					90% Percentile (z)	0.278			95% Percentile (z)	0.32		
44					99% Percentile (z)	0.399			95% USL	0.444		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.237			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.709			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.186			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.312			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

55					k hat (MLE)	7.807				k star (bias corrected MLE)		4.556
56					Theta hat (MLE)	0.00549				Theta star (bias corrected MLE)		0.00941
57					nu hat (MLE)	109.3				nu star (bias corrected)		63.79
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0429						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.0201				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		17.08
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.0256
68					Maximum	0.07				Median		0.0175
69					SD	0.0186				CV		0.727
70					k hat (MLE)	2.197				k star (bias corrected MLE)		1.985
71					Theta hat (MLE)	0.0117				Theta star (bias corrected MLE)		0.0129
72					nu hat (MLE)	123				nu star (bias corrected)		111.2
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0256				MLE Sd (bias corrected)		0.0182
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	9.439				90% Percentile		0.0499
75					95% Percentile	0.0608				99% Percentile		0.0852
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.0801	0.0832			95% Approx. Gamma UPL	0.0623	0.0633
80					95% Gamma USL	0.0991	0.105					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0253				SD (KM)		0.0193
84					Variance (KM)	3.7156E-4				SE of Mean (KM)		0.00538
85					k hat (KM)	1.727				k star (KM)		1.566
86					nu hat (KM)	96.73				nu star (KM)		87.7
87					theta hat (KM)	0.0147				theta star (KM)		0.0162
88					80% gamma percentile (KM)	0.039				90% gamma percentile (KM)		0.0522
89					95% gamma percentile (KM)	0.0651				99% gamma percentile (KM)		0.0939
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.0821	0.0854			95% Approx. Gamma UPL	0.0632	0.0643
95					95% KM Gamma Percentile	0.0603	0.0611			95% Gamma USL	0.102	0.109
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.958	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.803	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.211	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.304	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.0266				Mean in Log Scale		-3.851
106					SD in Original Scale	0.0181				SD in Log Scale		0.689
107					95% UTL95% Coverage	0.0999				95% BCA UTL95% Coverage		0.0695
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.07				95% UPL (t)		0.0702

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.0514					95% Percentile (z)	0.066
110					99% Percentile (z)	0.106					95% USL	0.138
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-3.957				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.101
114					KM SD of Logged Data	0.739					95% KM UPL (Lognormal)	0.0688
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.0645					95% KM USL (Lognormal)	0.142
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.128					Mean in Log Scale	-2.942
119					SD in Original Scale	0.116					SD in Log Scale	1.668
120					95% UTL95% Coverage	2.237					95% UPL (t)	0.951
121					90% Percentile (z)	0.447					95% Percentile (z)	0.82
122					99% Percentile (z)	2.558					95% USL	4.887
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	0.5
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.5
132					95% USL	0.5					95% KM Chebyshev UPL	0.111
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:24:08								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Calcium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	28		
15						Minimum	1300			First Quartile	3053	
16						Second Largest	16500			Median	6115	
17						Maximum	29000			Third Quartile	8728	
18						Mean	7573			SD	6163	
19						Coefficient of Variation	0.814			Skewness	1.792	
20						Mean of logged Data	8.649			SD of logged Data	0.77	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.821			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.21			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	21415			90% Percentile (z)	15471	
34						95% UPL (t)	18256			95% Percentile (z)	17710	
35						95% USL	24302			99% Percentile (z)	21910	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.535			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.759			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.154			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.168			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	1.915			k star (bias corrected MLE)	1.734	
46						Theta hat (MLE)	3954			Theta star (bias corrected MLE)	4367	
47						nu hat (MLE)	107.3			nu star (bias corrected)	97.1	
48						MLE Mean (bias corrected)	7573			MLE Sd (bias corrected)	5751	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	19207			90% Percentile	15236	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	19611			95% Percentile	18804	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	25012			99% Percentile	26787	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	26151					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					95% WH USL	31246					95% HW USL	33447
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.969	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.121	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65					95% UTL with 95% Coverage	32155					90% Percentile (z)	15302
66					95% UPL (t)	21670					95% Percentile (z)	20241
67					95% USL	46119					99% Percentile (z)	34207
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	29000
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.762
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76				95% Percentile Bootstrap UTL with	95% Coverage	29000					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	29000
77					95% UPL	23375					90% Percentile	15050
78					90% Chebyshev UPL	26390					95% Percentile	16360
79					95% Chebyshev UPL	34913					99% Percentile	25625
80					95% USL	29000						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:23:54								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Carbonates**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	6						
16					Number of Detects	4			Number of Non-Detects	24		
17					Number of Distinct Detects	4			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	5800			Minimum Non-Detect	1500		
19					Maximum Detect	50500			Maximum Non-Detect	2000		
20					Variance Detected	4.461E+8			Percent Non-Detects	85.71%		
21					Mean Detected	25450			SD Detected	21120		
22					Mean of Detected Logged Data	9.801			SD of Detected Logged Data	1.018		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.91			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.263			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.375			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	4921			KM SD	10864		
36					95% UTL95% Coverage	29322			95% KM UPL (t)	23754		
37					90% KM Percentile (z)	18844			95% KM Percentile (z)	22791		
38					99% KM Percentile (z)	30195			95% KM USL	34412		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	4386			SD	11237		
42					95% UTL95% Coverage	29624			95% UPL (t)	23864		
43					90% Percentile (z)	18786			95% Percentile (z)	22869		
44					99% Percentile (z)	30527			95% USL	34888		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.336			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.662			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.263			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.399			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	1.602				k star (bias corrected MLE)		0.567
56					Theta hat (MLE)	15885				Theta star (bias corrected MLE)		44870
57					nu hat (MLE)	12.82				nu star (bias corrected)		4.538
58					MLE Mean (bias corrected)	25450						
59					MLE Sd (bias corrected)	33792				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.165
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		3636
68					Maximum	50500				Median		0.01
69					SD	11481				CV		3.158
70					k hat (MLE)	0.0779				k star (bias corrected MLE)		0.0933
71					Theta hat (MLE)	46692				Theta star (bias corrected MLE)		38954
72					nu hat (MLE)	4.361				nu star (bias corrected)		5.227
73					MLE Mean (bias corrected)	3636				MLE Sd (bias corrected)		11901
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	1.087				90% Percentile		9384
75					95% Percentile	21166				99% Percentile		59766
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	19327	17350				95% Approx. Gamma UPL	10143	7502
80					95% Gamma USL	31494	32826					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	4921				SD (KM)		10864
84					Variance (KM)	1.180E+8				SE of Mean (KM)		2371
85					k hat (KM)	0.205				k star (KM)		0.207
86					nu hat (KM)	11.49				nu star (KM)		11.59
87					theta hat (KM)	23983				theta star (KM)		23772
88					80% gamma percentile (KM)	6600				90% gamma percentile (KM)		14885
89					95% gamma percentile (KM)	25128				99% gamma percentile (KM)		53174
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	21628	20549				95% Approx. Gamma UPL	14950	13832
95					95% KM Gamma Percentile	13957	12864			95% Gamma USL	29249	28593
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.922				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.244				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.375				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	3925				Mean in Log Scale		4.986
106					SD in Original Scale	11398				SD in Log Scale		2.89
107					95% UTL95% Coverage	96521				95% BCA UTL95% Coverage		50500
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	50500				95% UPL (t)		21942

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	5944					95% Percentile (z)	16986
110					99% Percentile (z)	121751					95% USL	373783
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	7.669				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		17364
114					KM SD of Logged Data	0.932					95% KM UPL (Lognormal)	10769
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		9915					95% KM USL (Lognormal)	26872
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	4386					Mean in Log Scale	7.198
119					SD in Original Scale	11237					SD in Log Scale	1.142
120					95% UTL95% Coverage	17385					95% UPL (t)	9680
121					90% Percentile (z)	5777					95% Percentile (z)	8749
122					99% Percentile (z)	19056					95% USL	29687
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	50500
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	43615
132					95% USL	50500					95% KM Chebyshev UPL	53115
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:22:18								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Chlorures**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	3						
16					Number of Detects	2			Number of Non-Detects	26		
17					Number of Distinct Detects	2			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	1100			Minimum Non-Detect	500		
19					Maximum Detect	1700			Maximum Non-Detect	500		
20					Variance Detected	180000			Percent Non-Detects	92.86%		
21					Mean Detected	1400			SD Detected	424.3		
22					Mean of Detected Logged Data	7.221			SD of Detected Logged Data	0.308		
23												
24						**Warning: Data set has only 2 Detected Values.**							
25						**This is not enough to compute meaningful or reliable statistics and estimates.**						
26												
27												
28						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
29					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
30												
31						**Normal GOF Test on Detects Only**							
32						**Not Enough Data to Perform GOF Test**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	564.3			KM SD	245.3		
36					95% UTL95% Coverage	1115			95% KM UPL (t)	989.4		
37					90% KM Percentile (z)	878.6			95% KM Percentile (z)	967.7		
38					99% KM Percentile (z)	1135			95% KM USL	1230		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	332.1			SD	312.5		
42					95% UTL95% Coverage	1034			95% UPL (t)	873.8		
43					90% Percentile (z)	732.6			95% Percentile (z)	846.1		
44					99% Percentile (z)	1059			95% USL	1180		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48						**Not Enough Data to Perform GOF Test**							
49												
50						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							
51					k hat (MLE)	21.44			k star (bias corrected MLE)	N/A		
52					Theta hat (MLE)	65.3			Theta star (bias corrected MLE)	N/A		
53					nu hat (MLE)	85.76			nu star (bias corrected)	N/A		
54					MLE Mean (bias corrected)	N/A						
55					MLE Sd (bias corrected)	N/A			95% Percentile of Chisquare (2kstar)	N/A		
56												
57						**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**							

58					Mean (KM)	564.3				SD (KM)		245.3
59					Variance (KM)	60153				SE of Mean (KM)		65.55
60					k hat (KM)	5.293				k star (KM)		4.75
61					nu hat (KM)	296.4				nu star (KM)		266
62					theta hat (KM)	106.6				theta star (KM)		118.8
63					80% gamma percentile (KM)	762.9				90% gamma percentile (KM)		911
64					95% gamma percentile (KM)	1046				99% gamma percentile (KM)		1333
65												
66	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
67	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
68						WH	HW				WH	HW
69				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		1022	1010			95% Approx. Gamma UPL	895.3	884
70					95% KM Gamma Percentile	874.5	863.4			95% Gamma USL	1148	1138
71												
72	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
73	**Not Enough Data to Perform GOF Test**											
74												
75	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
76					Mean in Original Scale	241.9				Mean in Log Scale		4.69
77					SD in Original Scale	369.2				SD in Log Scale		1.304
78					95% UTL95% Coverage	2036				95% BCA UTL95% Coverage		1700
79					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	1700				95% UPL (t)		1044
80					90% Percentile (z)	578.9				95% Percentile (z)		929.7
81					99% Percentile (z)	2261				95% USL		3751
82												
83	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
84					KM Mean of Logged Data	6.286				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		975.5
85					KM SD of Logged Data	0.266				95% KM UPL (Lognormal)		851.3
86					95% KM Percentile Lognormal (z)	831.5				95% KM USL (Lognormal)		1105
87												
88	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
89					Mean in Original Scale	332.1				Mean in Log Scale		5.643
90					SD in Original Scale	312.5				SD in Log Scale		0.45
91					95% UTL95% Coverage	774.8				95% UPL (t)		615.3
92					90% Percentile (z)	502.2				95% Percentile (z)		591.3
93					99% Percentile (z)	803.3				95% USL		956.4
94	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
95												
96	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
97	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
98												
99	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
100					Order of Statistic, r	28				95% UTL with95% Coverage		1700
101					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
102					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59				95% UPL		1430
103					95% USL	1700				95% KM Chebyshev UPL		1652
104												
105	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
106	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
107	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
108	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
109	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
110												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:27:51								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Chrome**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	19						
16					Number of Detects	18			Number of Non-Detects	10		
17					Number of Distinct Detects	18			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.42			Minimum Non-Detect	0.5		
19					Maximum Detect	45			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	107.4			Percent Non-Detects	35.71%		
21					Mean Detected	3.587			SD Detected	10.36		
22					Mean of Detected Logged Data	0.186			SD of Detected Logged Data	1.061		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.307			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.897			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.456			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.202			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	2.463			KM SD	8.213		
36					95% UTL95% Coverage	20.91			95% KM UPL (t)	16.7		
37					90% KM Percentile (z)	12.99			95% KM Percentile (z)	15.97		
38					99% KM Percentile (z)	21.57			95% KM USL	24.76		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	2.395			SD	8.382		
42					95% UTL95% Coverage	21.22			95% UPL (t)	16.92		
43					90% Percentile (z)	13.14			95% Percentile (z)	16.18		
44					99% Percentile (z)	21.89			95% USL	25.15		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	3.36			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.794			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.336			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.214			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						
55					k hat (MLE)	0.571			k star (bias corrected MLE)	0.513		
56					Theta hat (MLE)	6.285			Theta star (bias corrected MLE)	6.997		
57					nu hat (MLE)	20.54			nu star (bias corrected)	18.45		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
58					MLE Mean (bias corrected)	3.587						
59					MLE Sd (bias corrected)	5.01				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		3.903
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		2.309
68					Maximum	45				Median		0.63
69					SD	8.405				CV		3.64
70					k hat (MLE)	0.293				k star (bias corrected MLE)		0.285
71					Theta hat (MLE)	7.88				Theta star (bias corrected MLE)		8.089
72					nu hat (MLE)	16.41				nu star (bias corrected)		15.99
73					MLE Mean (bias corrected)	2.309				MLE Sd (bias corrected)		4.322
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	2.653				90% Percentile		6.849
75					95% Percentile	10.73				99% Percentile		20.89
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	12.8	13.73				95% Approx. Gamma UPL	7.901	7.805
80					95% Gamma USL	18.75	21.62					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	2.463				SD (KM)		8.213
84					Variance (KM)	67.46				SE of Mean (KM)		1.597
85					k hat (KM)	0.0899				k star (KM)		0.104
86					nu hat (KM)	5.035				nu star (KM)		5.829
87					theta hat (KM)	27.39				theta star (KM)		23.66
88					80% gamma percentile (KM)	1.809				90% gamma percentile (KM)		6.661
89					95% gamma percentile (KM)	14.26				99% gamma percentile (KM)		38.34
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	10.56	9.49				95% Approx. Gamma UPL	7.125	6.25
95				95% KM Gamma Percentile	6.619	5.787				95% Gamma USL	14.54	13.43
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.746	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.897	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.224	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.202	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	2.396				Mean in Log Scale		-0.42
106					SD in Original Scale	8.382				SD in Log Scale		1.23
107					95% UTL95% Coverage	10.41				95% BCA UTL95% Coverage		45
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	45				95% UPL (t)		5.54
109					90% Percentile (z)	3.177				95% Percentile (z)		4.968
110					99% Percentile (z)	11.49				95% USL		18.52
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-0.174				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		7.227
114					KM SD of Logged Data	0.958				95% KM UPL (Lognormal)		4.423

115					95% KM Percentile Lognormal (z)	4.063				95% KM USL (Lognormal)		11.32
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	2.395				Mean in Log Scale		-0.375
119					SD in Original Scale	8.382				SD in Log Scale		1.139
120					95% UTL95% Coverage	8.876				95% UPL (t)		4.95
121					90% Percentile (z)	2.958				95% Percentile (z)		4.475
122					99% Percentile (z)	9.726				95% USL		15.13
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28				95% UTL with95% Coverage		45
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59				95% UPL		26.23
132					95% USL	45				95% KM Chebyshev UPL		38.9
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:28:06								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cobalt**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	17						
16					Number of Detects	18			Number of Non-Detects	10		
17					Number of Distinct Detects	17			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.01			Minimum Non-Detect	0.5		
19					Maximum Detect	2.8			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	0.554			Percent Non-Detects	35.71%		
21					Mean Detected	0.747			SD Detected	0.744		
22					Mean of Detected Logged Data	-1.079			SD of Detected Logged Data	1.649		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.865			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.897			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.192			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.202			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	0.542			KM SD	0.649		
36					95% UTL95% Coverage	2.001			95% KM UPL (t)	1.668		
37					90% KM Percentile (z)	1.374			95% KM Percentile (z)	1.61		
38					99% KM Percentile (z)	2.053			95% KM USL	2.305		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	0.57			SD	0.638		
42					95% UTL95% Coverage	2.004			95% UPL (t)	1.676		
43					90% Percentile (z)	1.388			95% Percentile (z)	1.62		
44					99% Percentile (z)	2.055			95% USL	2.303		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.329			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.778			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.118			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.211			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	0.759				k star (bias corrected MLE)		0.669
56					Theta hat (MLE)	0.985				Theta star (bias corrected MLE)		1.116
57					nu hat (MLE)	27.32				nu star (bias corrected)		24.1
58					MLE Mean (bias corrected)	0.747						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.913				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		4.631
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.531
68					Maximum	2.8				Median		0.323
69					SD	0.666				CV		1.254
70					k hat (MLE)	0.582				k star (bias corrected MLE)		0.543
71					Theta hat (MLE)	0.913				Theta star (bias corrected MLE)		0.978
72					nu hat (MLE)	32.58				nu star (bias corrected)		30.42
73					MLE Mean (bias corrected)	0.531				MLE Sd (bias corrected)		0.721
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.052				90% Percentile		1.412
75					95% Percentile	1.981				99% Percentile		3.369
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	2.97	3.493				95% Approx. Gamma UPL	2.005	2.205
80					95% Gamma USL	4.088	5.102					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.542				SD (KM)		0.649
84					Variance (KM)	0.422				SE of Mean (KM)		0.13
85					k hat (KM)	0.696				k star (KM)		0.646
86					nu hat (KM)	39				nu star (KM)		36.15
87					theta hat (KM)	0.778				theta star (KM)		0.84
88					80% gamma percentile (KM)	0.893				90% gamma percentile (KM)		1.386
89					95% gamma percentile (KM)	1.899				99% gamma percentile (KM)		3.133
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	2.846	3.295				95% Approx. Gamma UPL	1.946	2.118
95					95% KM Gamma Percentile	1.813	1.952				95% Gamma USL	3.88	4.748
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.892				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.897				Data Not Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.2				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.202				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.52				Mean in Log Scale		-1.611
106					SD in Original Scale	0.669				SD in Log Scale		1.602
107					95% UTL95% Coverage	7.301				95% BCA UTL95% Coverage		2.405
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	2.8				95% UPL (t)		3.211

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	1.557					95% Percentile (z)	2.786
110					99% Percentile (z)	8.304					95% USL	15.47
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-1.582				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		8.646
114					KM SD of Logged Data	1.665					95% KM UPL (Lognormal)	3.683
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	3.178					95% KM USL (Lognormal)	18.86
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.57					Mean in Log Scale	-1.189
119					SD in Original Scale	0.638					SD in Log Scale	1.317
120					95% UTL95% Coverage	5.868					95% UPL (t)	2.987
121					90% Percentile (z)	1.647					95% Percentile (z)	2.658
122					99% Percentile (z)	6.523					95% USL	10.88
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	2.8
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	2.292
132					95% USL	2.8					95% KM Chebyshev UPL	3.423
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:28:18								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cuivre**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	23		
15						Minimum	0.5			First Quartile	1.075	
16						Second Largest	10.2			Median	2.35	
17						Maximum	20.5			Third Quartile	3.775	
18						Mean	3.593			SD	4.144	
19						Coefficient of Variation	1.153			Skewness	2.868	
20						Mean of logged Data	0.843			SD of logged Data	0.921	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.679			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.247			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	12.9			90% Percentile (z)	8.903	
34						95% UPL (t)	10.78			95% Percentile (z)	10.41	
35						95% USL	14.84			99% Percentile (z)	13.23	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.637			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.767			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.123			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.169			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	1.288			k star (bias corrected MLE)	1.174	
46						Theta hat (MLE)	2.79			Theta star (bias corrected MLE)	3.062	
47						nu hat (MLE)	72.11			nu star (bias corrected)	65.72	
48						MLE Mean (bias corrected)	3.593			MLE Sd (bias corrected)	3.317	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	10.27			90% Percentile	7.952	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	10.41			95% Percentile	10.18	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	13.93			99% Percentile	15.28	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	14.54					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					95% WH USL	17.95					95% HW USL	19.28
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.975	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.0773	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65				95% UTL with	95% Coverage	18.38				90% Percentile (z)		7.561
66					95% UPL (t)	11.46				95% Percentile (z)		10.57
67					95% USL	28.29				99% Percentile (z)		19.79
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	28				95% UTL with	95% Coverage	20.5
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.762
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76			95% Percentile Bootstrap UTL with		95% Coverage	20.5				95% BCA Bootstrap UTL with	95% Coverage	20.5
77					95% UPL	15.87				90% Percentile		7.96
78					90% Chebyshev UPL	16.24				95% Percentile		9.71
79					95% Chebyshev UPL	21.97				99% Percentile		17.72
80					95% USL	20.5						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:33:35								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Cyanures totaux**											
12												
13						**General Statistics**						
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	2						
16					Number of Detects	0			Number of Non-Detects	28		
17					Number of Distinct Detects	0			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	N/A			Minimum Non-Detect	0.005		
19					Maximum Detect	N/A			Maximum Non-Detect	5		
20					Variance Detected	N/A			Percent Non-Detects	100%		
21					Mean Detected	N/A			SD Detected	N/A		
22					Mean of Detected Logged Data	N/A			SD of Detected Logged Data	N/A		
23												
24						**Warning: All observations are Non-Detects (NDs), therefore all statistics and estimates should also be NDs!**						
25						**Specifically, sample mean, UCLs, UPLs, and other statistics are also NDs lying below the largest detection limit!**						
26						**The Project Team may decide to use alternative site specific values to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**						
27												
28						**The data set for variable Cyanures totaux was not processed!**						
29												
30												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:28:44								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Fer**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	19						
16					Number of Detects	18			Number of Non-Detects	10		
17					Number of Distinct Detects	18			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	7			Minimum Non-Detect	60		
19					Maximum Detect	2930			Maximum Non-Detect	60		
20					Variance Detected	559754			Percent Non-Detects	35.71%		
21					Mean Detected	421.4			SD Detected	748.2		
22					Mean of Detected Logged Data	4.659			SD of Detected Logged Data	1.843		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.602			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.897			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.31			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.202			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	279.8			KM SD	613.2		
36					95% UTL95% Coverage	1657			95% KM UPL (t)	1343		
37					90% KM Percentile (z)	1066			95% KM Percentile (z)	1288		
38					99% KM Percentile (z)	1706			95% KM USL	1944		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	281.6			SD	623.6		
42					95% UTL95% Coverage	1682			95% UPL (t)	1363		
43					90% Percentile (z)	1081			95% Percentile (z)	1307		
44					99% Percentile (z)	1732			95% USL	1974		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.708			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.808			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.206			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.216			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	0.464				k star (bias corrected MLE)		0.424
56					Theta hat (MLE)	908				Theta star (bias corrected MLE)		994.4
57					nu hat (MLE)	16.71				nu star (bias corrected)		15.26
58					MLE Mean (bias corrected)	421.4						
59					MLE Sd (bias corrected)	647.3				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		3.452
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		277.8
68					Maximum	2930				Median		28.5
69					SD	625.8				CV		2.253
70					k hat (MLE)	0.202				k star (bias corrected MLE)		0.205
71					Theta hat (MLE)	1373				Theta star (bias corrected MLE)		1359
72					nu hat (MLE)	11.33				nu star (bias corrected)		11.45
73					MLE Mean (bias corrected)	277.8				MLE Sd (bias corrected)		614.3
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	2.095				90% Percentile		840.3
75					95% Percentile	1423				99% Percentile		3022
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	1916	2452			95% Approx. Gamma UPL	1158	1315
80					95% Gamma USL	2848	4024					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	279.8				SD (KM)		613.2
84					Variance (KM)	376018				SE of Mean (KM)		119.3
85					k hat (KM)	0.208				k star (KM)		0.21
86					nu hat (KM)	11.66				nu star (KM)		11.74
87					theta hat (KM)	1344				theta star (KM)		1334
88					80% gamma percentile (KM)	377.6				90% gamma percentile (KM)		846.1
89					95% gamma percentile (KM)	1424				99% gamma percentile (KM)		3002
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	1557	1636			95% Approx. Gamma UPL	1001	986.9
95					95% KM Gamma Percentile	920.6	898.1			95% Gamma USL	2218	2471
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.942	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.897	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.149	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.202	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	284.4				Mean in Log Scale		4.124
106					SD in Original Scale	622.8				SD in Log Scale		1.761
107					95% UTL95% Coverage	3224				95% BCA UTL95% Coverage		2930
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	2930				95% UPL (t)		1308

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	590.2					95% Percentile (z)	1119
110					99% Percentile (z)	3714					95% USL	7356
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	4.078				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		2548
114					KM SD of Logged Data	1.676					95% KM UPL (Lognormal)	1079
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		930.3					95% KM USL (Lognormal)	5588
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	281.6					Mean in Log Scale	4.21
119					SD in Original Scale	623.6					SD in Log Scale	1.586
120					95% UTL95% Coverage	2374					95% UPL (t)	1053
121					90% Percentile (z)	514.1					95% Percentile (z)	914.8
122					99% Percentile (z)	2697					95% USL	4991
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	2930
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	2368
132					95% USL	2930					95% KM Chebyshev UPL	3000
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:33:49								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Fluorure (F)**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	8						
16					Number of Detects	6			Number of Non-Detects	22		
17					Number of Distinct Detects	6			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	124			Minimum Non-Detect	100		
19					Maximum Detect	803			Maximum Non-Detect	500		
20					Variance Detected	79209			Percent Non-Detects	78.57%		
21					Mean Detected	354.2			SD Detected	281.4		
22					Mean of Detected Logged Data	5.624			SD of Detected Logged Data	0.748		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.796			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.788			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.349			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.325			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	160.4			KM SD	157.8		
36					95% UTL95% Coverage	514.8			95% KM UPL (t)	433.9		
37					90% KM Percentile (z)	362.6			95% KM Percentile (z)	419.9		
38					99% KM Percentile (z)	527.4			95% KM USL	588.7		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	179.5			SD	176.6		
42					95% UTL95% Coverage	576.1			95% UPL (t)	485.5		
43					90% Percentile (z)	405.8			95% Percentile (z)	469.9		
44					99% Percentile (z)	590.2			95% USL	658.8		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.581			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.704			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.326			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.336			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	2.184				k star (bias corrected MLE)		1.203
56					Theta hat (MLE)	162.2				Theta star (bias corrected MLE)		294.4
57					nu hat (MLE)	26.21				nu star (bias corrected)		14.44
58					MLE Mean (bias corrected)	354.2						
59					MLE Sd (bias corrected)	322.9				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		6.756
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		85.52
68					Maximum	803				Median		0.01
69					SD	191.6				CV		2.24
70					k hat (MLE)	0.127				k star (bias corrected MLE)		0.137
71					Theta hat (MLE)	673.3				Theta star (bias corrected MLE)		623.3
72					nu hat (MLE)	7.113				nu star (bias corrected)		7.684
73					MLE Mean (bias corrected)	85.52				MLE Sd (bias corrected)		230.9
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	1.535				90% Percentile		249.9
75					95% Percentile	478.4				99% Percentile		1154
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	614.6	731.9				95% Approx. Gamma UPL	343.7	348.9
80					95% Gamma USL	961.7	1300					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	160.4				SD (KM)		157.8
84					Variance (KM)	24899				SE of Mean (KM)		33.11
85					k hat (KM)	1.033				k star (KM)		0.946
86					nu hat (KM)	57.84				nu star (KM)		52.98
87					theta hat (KM)	155.3				theta star (KM)		169.5
88					80% gamma percentile (KM)	259.2				90% gamma percentile (KM)		374.3
89					95% gamma percentile (KM)	490				99% gamma percentile (KM)		759.5
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	454	446.8				95% Approx. Gamma UPL	359.1	350.2
95					95% KM Gamma Percentile	344.2	335.3			95% Gamma USL	554.1	551.3
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.875	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.788	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.285	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.325	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	110.8				Mean in Log Scale		3.844
106					SD in Original Scale	181.5				SD in Log Scale		1.33
107					95% UTL95% Coverage	927.6				95% BCA UTL95% Coverage		803
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	803				95% UPL (t)		469

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	257.1					95% Percentile (z)	416.9
110					99% Percentile (z)	1032					95% USL	1730
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	4.865				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		426.9
114					KM SD of Logged Data	0.53					95% KM UPL (Lognormal)	325.3
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	310.4					95% KM USL (Lognormal)	547.4
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	179.5					Mean in Log Scale	4.796
119					SD in Original Scale	176.6					SD in Log Scale	0.899
120					95% UTL95% Coverage	911					95% UPL (t)	574.7
121					90% Percentile (z)	382.9					95% Percentile (z)	530.7
122					99% Percentile (z)	979.2					95% USL	1388
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	803
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	716.2
132					95% USL	803					95% KM Chebyshev UPL	860.3
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:28:31								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Etain**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	6						
16					Number of Detects	9			Number of Non-Detects	19		
17					Number of Distinct Detects	4			Number of Distinct Non-Detects	3		
18					Minimum Detect	0.1			Minimum Non-Detect	0.1		
19					Maximum Detect	0.4			Maximum Non-Detect	5		
20					Variance Detected	0.01			Percent Non-Detects	67.86%		
21					Mean Detected	0.233			SD Detected	0.1		
22					Mean of Detected Logged Data	-1.551			SD of Detected Logged Data	0.488		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.916			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.829			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.192			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.274			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.186			KM SD	0.099		
36					95% UTL95% Coverage	0.408			95% KM UPL (t)	0.357		
37					90% KM Percentile (z)	0.313			95% KM Percentile (z)	0.349		
38					99% KM Percentile (z)	0.416			95% KM USL	0.454		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	1.263			SD	1.178		
42					95% UTL95% Coverage	3.908			95% UPL (t)	3.304		
43					90% Percentile (z)	2.772			95% Percentile (z)	3.2		
44					99% Percentile (z)	4.002			95% USL	4.46		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.516			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.723			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.218			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.28			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	5.369				k star (bias corrected MLE)		3.653
56					Theta hat (MLE)	0.0435				Theta star (bias corrected MLE)		0.0639
57					nu hat (MLE)	96.64				nu star (bias corrected)		65.76
58					MLE Mean (bias corrected)	0.233						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.122				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		14.51
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.162
68					Maximum	0.4				Median		0.146
69					SD	0.118				CV		0.727
70					k hat (MLE)	1.338				k star (bias corrected MLE)		1.218
71					Theta hat (MLE)	0.121				Theta star (bias corrected MLE)		0.133
72					nu hat (MLE)	74.92				nu star (bias corrected)		68.22
73					MLE Mean (bias corrected)	0.162				MLE Sd (bias corrected)		0.147
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	6.812				90% Percentile		0.356
75					95% Percentile	0.454				99% Percentile		0.678
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.632	0.708			95% Approx. Gamma UPL	0.469	0.505
80					95% Gamma USL	0.81	0.943					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.186				SD (KM)		0.099
84					Variance (KM)	0.0098				SE of Mean (KM)		0.0281
85					k hat (KM)	3.521				k star (KM)		3.167
86					nu hat (KM)	197.2				nu star (KM)		177.4
87					theta hat (KM)	0.0527				theta star (KM)		0.0586
88					80% gamma percentile (KM)	0.263				90% gamma percentile (KM)		0.326
89					95% gamma percentile (KM)	0.384				99% gamma percentile (KM)		0.509
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.46	0.471			95% Approx. Gamma UPL	0.377	0.381
95					95% KM Gamma Percentile	0.363	0.367			95% Gamma USL	0.547	0.568
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.876				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.829				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.23				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.274				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.171				Mean in Log Scale		-1.976
106					SD in Original Scale	0.111				SD in Log Scale		0.678
107					95% UTL95% Coverage	0.635				95% BCA UTL95% Coverage		0.442
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.442				95% UPL (t)		0.449

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.33					95% Percentile (z)	0.422
110					99% Percentile (z)	0.67					95% USL	0.872
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-1.82					95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage	0.516
114					KM SD of Logged Data	0.515					95% KM UPL (Lognormal)	0.396
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.378					95% KM USL (Lognormal)	0.657
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.263					Mean in Log Scale	-0.633
119					SD in Original Scale	1.178					SD in Log Scale	1.594
120					95% UTL95% Coverage	19.06					95% UPL (t)	8.418
121					90% Percentile (z)	4.096					95% Percentile (z)	7.31
122					99% Percentile (z)	21.66					95% USL	40.22
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	5
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
131					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59					95% UPL	5
132					95% USL	5					95% KM Chebyshev UPL	0.625
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-04 10:10:16								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Lithium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	22						
16					Number of Detects	25			Number of Non-Detects	3		
17					Number of Distinct Detects	21			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.27			Minimum Non-Detect	1		
19					Maximum Detect	17.3			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	22.1			Percent Non-Detects	10.71%		
21					Mean Detected	5.573			SD Detected	4.701		
22					Mean of Detected Logged Data	1.34			SD of Detected Logged Data	0.964		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.845			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.918			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.191			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.173			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	5.038			KM SD	4.62		
36					95% UTL95% Coverage	15.41			95% KM UPL (t)	13.05		
37					90% KM Percentile (z)	10.96			95% KM Percentile (z)	12.64		
38					99% KM Percentile (z)	15.79			95% KM USL	17.58		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	5.03			SD	4.712		
42					95% UTL95% Coverage	15.61			95% UPL (t)	13.2		
43					90% Percentile (z)	11.07			95% Percentile (z)	12.78		
44					99% Percentile (z)	15.99			95% USL	17.82		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.609			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.762			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.137			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.178			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	1.467				k star (bias corrected MLE)		1.318
56					Theta hat (MLE)	3.799				Theta star (bias corrected MLE)		4.23
57					nu hat (MLE)	73.35				nu star (bias corrected)		65.88
58					MLE Mean (bias corrected)	5.573						
59					MLE Sd (bias corrected)	4.855				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		7.172
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		4.985
68					Maximum	17.3				Median		3
69					SD	4.758				CV		0.955
70					k hat (MLE)	0.754				k star (bias corrected MLE)		0.697
71					Theta hat (MLE)	6.613				Theta star (bias corrected MLE)		7.153
72					nu hat (MLE)	42.21				nu star (bias corrected)		39.02
73					MLE Mean (bias corrected)	4.985				MLE Sd (bias corrected)		5.971
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.751				90% Percentile		12.53
75					95% Percentile	16.99				99% Percentile		27.66
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	24.29	29.39			95% Approx. Gamma UPL	17.12	19.46
80					95% Gamma USL	32.39	41.42					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	5.038				SD (KM)		4.62
84					Variance (KM)	21.34				SE of Mean (KM)		0.892
85					k hat (KM)	1.189				k star (KM)		1.085
86					nu hat (KM)	66.59				nu star (KM)		60.78
87					theta hat (KM)	4.237				theta star (KM)		4.641
88					80% gamma percentile (KM)	8.051				90% gamma percentile (KM)		11.37
89					95% gamma percentile (KM)	14.66				99% gamma percentile (KM)		22.27
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	20.44	22.37			95% Approx. Gamma UPL	14.95	15.74
95					95% KM Gamma Percentile	14.11	14.76			95% Gamma USL	26.5	30.1
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.938				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.918				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.141				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.173				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	5.05				Mean in Log Scale		1.152
106					SD in Original Scale	4.692				SD in Log Scale		1.067
107					95% UTL95% Coverage	34.76				95% BCA UTL95% Coverage		17.3
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	17.3				95% UPL (t)		20.12

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	12.42					95% Percentile (z)	18.31
110					99% Percentile (z)	37.87					95% USL	57.3
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	1.119				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		37.32
114					KM SD of Logged Data	1.113					95% KM UPL (Lognormal)	21.09
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	19.11					95% KM USL (Lognormal)	62.86
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	5.03					Mean in Log Scale	1.122
119					SD in Original Scale	4.712					SD in Log Scale	1.112
120					95% UTL95% Coverage	37.3					95% UPL (t)	21.1
121					90% Percentile (z)	12.77					95% Percentile (z)	19.12
122					99% Percentile (z)	40.78					95% USL	62.79
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	17.3
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	15.46
132					95% USL	17.3					95% KM Chebyshev UPL	25.53
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:24:37								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Magnésium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	28		
15						Minimum	130			First Quartile	553.8	
16						Second Largest	1810			Median	720.5	
17						Maximum	2160			Third Quartile	1293	
18						Mean	880.9			SD	508.5	
19						Coefficient of Variation	0.577			Skewness	0.682	
20						Mean of logged Data	6.59			SD of logged Data	0.68	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.949			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data appear Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.155			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data appear Normal at 5% Significance Level		
30						**Data appear Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	2023			90% Percentile (z)	1533	
34						95% UPL (t)	1762			95% Percentile (z)	1717	
35						95% USL	2261			99% Percentile (z)	2064	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.253			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.755			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.0945			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.167			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	2.775			k star (bias corrected MLE)	2.501	
46						Theta hat (MLE)	317.5			Theta star (bias corrected MLE)	352.2	
47						nu hat (MLE)	155.4			nu star (bias corrected)	140.1	
48						MLE Mean (bias corrected)	880.9			MLE Sd (bias corrected)	557	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	1994			90% Percentile	1627	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	2058			95% Percentile	1950	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	2508			99% Percentile	2657	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	2643					

55					95% WH USL	3048					95% HW USL	3280
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.953	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.136	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	3353					90% Percentile (z)	1740
66					95% UPL (t)	2366					95% Percentile (z)	2228
67					95% USL	4611					99% Percentile (z)	3541
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Normal at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	2160
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
75											Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	2160					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	2160
77					95% UPL	2003					90% Percentile	1512
78					90% Chebyshev UPL	2433					95% Percentile	1716
79					95% Chebyshev UPL	3137					99% Percentile	2066
80					95% USL	2160						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:29:19								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Manganèse**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	25		
15						Minimum	0.01			First Quartile	4	
16						Second Largest	128			Median	14.64	
17						Maximum	215			Third Quartile	57.18	
18						Mean	39.94			SD	51.71	
19						Coefficient of Variation	1.295			Skewness	1.812	
20						Mean of logged Data	2.559			SD of logged Data	2.025	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.762			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.222			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	156.1			90% Percentile (z)	106.2	
34						95% UPL (t)	129.6			95% Percentile (z)	125	
35						95% USL	180.3			99% Percentile (z)	160.2	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.501			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.805			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.145			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.174			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	0.554			k star (bias corrected MLE)	0.518	
46						Theta hat (MLE)	72.09			Theta star (bias corrected MLE)	77.03	
47						nu hat (MLE)	31.03			nu star (bias corrected)	29.03	
48						MLE Mean (bias corrected)	39.94			MLE Sd (bias corrected)	55.47	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	149.9			90% Percentile	107.2	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	164.3			95% Percentile	151.4	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	222.6			99% Percentile	259.8	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	260.7					

55					95% WH USL	306.7					95% HW USL	381.3
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.876	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.128	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65					95% UTL with 95% Coverage	1219					90% Percentile (z)	173
66					95% UPL (t)	431.9					95% Percentile (z)	361
67					95% USL	3147					99% Percentile (z)	1434
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	215
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.762
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76				95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage		215					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	215
77					95% UPL	175.9					90% Percentile	106.6
78					90% Chebyshev UPL	197.8					95% Percentile	121
79					95% Chebyshev UPL	269.3					99% Percentile	191.5
80					95% USL	215						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:29:36								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Mercure**											
12												
13						**General Statistics**						
14						Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0	
15						Number of Distinct Observations	2					
16						Number of Detects	14			Number of Non-Detects	14	
17						Number of Distinct Detects	1			Number of Distinct Non-Detects	1	
18						Minimum Detect	0			Minimum Non-Detect	0.01	
19						Maximum Detect	0			Maximum Non-Detect	0.01	
20						Variance Detected	0			Percent Non-Detects	50%	
21						Mean Detected	0			SD Detected	0	
22												
23						**Warning: Only one distinct data value was detected! ProUCL (or any other software) should not be used on such a data set!**						
24						**It is suggested to use alternative site specific values determined by the Project Team to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**						
25												
26						**The data set for variable Mercure was not processed!**						
27												
28												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:29:50								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Molybdène**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	27		
15						Minimum	0.6			First Quartile	5.425	
16						Second Largest	242			Median	13.4	
17						Maximum	418			Third Quartile	21.93	
18						Mean	40.92			SD	88.83	
19						Coefficient of Variation	2.171			Skewness	3.517	
20						Mean of logged Data	2.474			SD of logged Data	1.575	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.469			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.366			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	240.4			90% Percentile (z)	154.8	
34						95% UPL (t)	194.9			95% Percentile (z)	187	
35						95% USL	282			99% Percentile (z)	247.6	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	1.609			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.809			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.244			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.175			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	0.511			k star (bias corrected MLE)	0.48	
46						Theta hat (MLE)	80.04			Theta star (bias corrected MLE)	85.2	
47						nu hat (MLE)	28.63			nu star (bias corrected)	26.9	
48						MLE Mean (bias corrected)	40.92			MLE Sd (bias corrected)	59.05	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	144.7			90% Percentile	111.6	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	144.3			95% Percentile	159.5	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	219.1			99% Percentile	277.5	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	230.9					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					95% WH USL	306.3					95% HW USL	339.8
56												
57	**Lognormal GOF Test**											
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.961	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.124	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62	**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
63												
64	**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**											
65				95% UTL with	95% Coverage	408.1				90% Percentile (z)		89.33
66					95% UPL (t)	182				95% Percentile (z)		158.3
67					95% USL	853.7				99% Percentile (z)		463.2
68												
69	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
70	**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
71												
72	**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**											
73					Order of Statistic, r	28				95% UTL with	95% Coverage	418
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.762
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76			95% Percentile Bootstrap UTL with		95% Coverage	418			95% BCA Bootstrap UTL with		95% Coverage	418
77					95% UPL	338.8				90% Percentile		76.72
78					90% Chebyshev UPL	312.1				95% Percentile		203.9
79					95% Chebyshev UPL	435				99% Percentile		370.5
80					95% USL	418						
81												
82	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
83	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
84	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
85	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
86	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:30:05								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Nickel**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	15						
16					Number of Detects	19			Number of Non-Detects	9		
17					Number of Distinct Detects	14			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.04			Minimum Non-Detect	0.03		
19					Maximum Detect	18.4			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	17.94			Percent Non-Detects	32.14%		
21					Mean Detected	3.116			SD Detected	4.235		
22					Mean of Detected Logged Data	0.536			SD of Detected Logged Data	1.236		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.604			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.901			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.288			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.197			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	2.212			KM SD	3.648		
36					95% UTL95% Coverage	10.41			95% KM UPL (t)	8.536		
37					90% KM Percentile (z)	6.888			95% KM Percentile (z)	8.213		
38					99% KM Percentile (z)	10.7			95% KM USL	12.12		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	2.241			SD	3.695		
42					95% UTL95% Coverage	10.54			95% UPL (t)	8.645		
43					90% Percentile (z)	6.976			95% Percentile (z)	8.318		
44					99% Percentile (z)	10.84			95% USL	12.27		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.977			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.771			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.205			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.205			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	0.965				k star (bias corrected MLE)		0.848
56					Theta hat (MLE)	3.229				Theta star (bias corrected MLE)		3.675
57					nu hat (MLE)	36.68				nu star (bias corrected)		32.22
58					MLE Mean (bias corrected)	3.116						
59					MLE Sd (bias corrected)	3.384				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		5.387
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		2.118
68					Maximum	18.4				Median		1.01
69					SD	3.761				CV		1.776
70					k hat (MLE)	0.359				k star (bias corrected MLE)		0.344
71					Theta hat (MLE)	5.903				Theta star (bias corrected MLE)		6.154
72					nu hat (MLE)	20.09				nu star (bias corrected)		19.27
73					MLE Mean (bias corrected)	2.118				MLE Sd (bias corrected)		3.61
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	3.01				90% Percentile		6.131
75					95% Percentile	9.262				99% Percentile		17.27
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	13.77	17.17				95% Approx. Gamma UPL	8.802	10.01
80				95% Gamma USL	19.69	26.57						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	2.212				SD (KM)		3.648
84					Variance (KM)	13.31				SE of Mean (KM)		0.711
85					k hat (KM)	0.368				k star (KM)		0.352
86					nu hat (KM)	20.59				nu star (KM)		19.72
87					theta hat (KM)	6.017				theta star (KM)		6.283
88					80% gamma percentile (KM)	3.507				90% gamma percentile (KM)		6.383
89					95% gamma percentile (KM)	9.601				99% gamma percentile (KM)		17.81
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	12.07	14.04				95% Approx. Gamma UPL	8.093	8.796
95				95% KM Gamma Percentile	7.509	8.066				95% Gamma USL	16.69	20.62
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.863	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.901	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.237	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.197	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	2.181				Mean in Log Scale		-0.224
106					SD in Original Scale	3.726				SD in Log Scale		1.567
107					95% UTL95% Coverage	26.99				95% BCA UTL95% Coverage		18.4
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	18.4				95% UPL (t)		12.09

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	5.956					95% Percentile (z)	10.52
110					99% Percentile (z)	30.61					95% USL	56.23
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-0.408				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		48.21
114					KM SD of Logged Data	1.907					95% KM UPL (Lognormal)	18.14
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	15.32					95% KM USL (Lognormal)	117.8
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	2.241					Mean in Log Scale	-0.109
119					SD in Original Scale	3.695					SD in Log Scale	1.625
120					95% UTL95% Coverage	34.46					95% UPL (t)	14.98
121					90% Percentile (z)	7.19					95% Percentile (z)	12.98
122					99% Percentile (z)	39.26					95% USL	73.77
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	18.4
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	14.17
132					95% USL	18.4					95% KM Chebyshev UPL	18.4
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:30:20								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Plomb**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	12						
16					Number of Detects	13			Number of Non-Detects	15		
17					Number of Distinct Detects	11			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.009			Minimum Non-Detect	0.003		
19					Maximum Detect	3.6			Maximum Non-Detect	0.1		
20					Variance Detected	1.002			Percent Non-Detects	53.57%		
21					Mean Detected	0.495			SD Detected	1.001		
22					Mean of Detected Logged Data	-2.021			SD of Detected Logged Data	1.647		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.53			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.376			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.234			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.24			KM SD	0.697		
36					95% UTL95% Coverage	1.806			95% KM UPL (t)	1.449		
37					90% KM Percentile (z)	1.134			95% KM Percentile (z)	1.387		
38					99% KM Percentile (z)	1.862			95% KM USL	2.133		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	0.248			SD	0.708		
42					95% UTL95% Coverage	1.837			95% UPL (t)	1.474		
43					90% Percentile (z)	1.155			95% Percentile (z)	1.412		
44					99% Percentile (z)	1.894			95% USL	2.169		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	1.129			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.793			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.317			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.25			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	0.484				k star (bias corrected MLE)		0.424
56					Theta hat (MLE)	1.023				Theta star (bias corrected MLE)		1.168
57					nu hat (MLE)	12.59				nu star (bias corrected)		11.02
58					MLE Mean (bias corrected)	0.495						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.761				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		3.452
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.009				Mean		0.235
68					Maximum	3.6				Median		0.01
69					SD	0.711				CV		3.024
70					k hat (MLE)	0.344				k star (bias corrected MLE)		0.331
71					Theta hat (MLE)	0.683				Theta star (bias corrected MLE)		0.71
72					nu hat (MLE)	19.28				nu star (bias corrected)		18.55
73					MLE Mean (bias corrected)	0.235				MLE Sd (bias corrected)		0.409
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	2.934				90% Percentile		0.685
75					95% Percentile	1.042				99% Percentile		1.959
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	1.29	1.272				95% Approx. Gamma UPL	0.802	0.741
80				95% Gamma USL	1.88	1.971						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.24				SD (KM)		0.697
84					Variance (KM)	0.486				SE of Mean (KM)		0.137
85					k hat (KM)	0.118				k star (KM)		0.129
86					nu hat (KM)	6.621				nu star (KM)		7.245
87					theta hat (KM)	2.028				theta star (KM)		1.854
88					80% gamma percentile (KM)	0.228				90% gamma percentile (KM)		0.692
89					95% gamma percentile (KM)	1.354				99% gamma percentile (KM)		3.338
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	1.33	1.376				95% Approx. Gamma UPL	0.823	0.789
95				95% KM Gamma Percentile	0.751	0.711				95% Gamma USL	1.946	2.156
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.929				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.866				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.231				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.234				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.236				Mean in Log Scale		-3.816
106					SD in Original Scale	0.711				SD in Log Scale		2.286
107					95% UTL95% Coverage	3.735				95% BCA UTL95% Coverage		3.6
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	3.6				95% UPL (t)		1.158

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.412					95% Percentile (z)	0.945
110					99% Percentile (z)	4.489					95% USL	10.9
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-3.613				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		2.739
114					KM SD of Logged Data	2.057					95% KM UPL (Lognormal)	0.954
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		0.795					95% KM USL (Lognormal)	7.179
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.248					Mean in Log Scale	-3.169
119					SD in Original Scale	0.708					SD in Log Scale	1.977
120					95% UTL95% Coverage	3.564					95% UPL (t)	1.294
121					90% Percentile (z)	0.529					95% Percentile (z)	1.086
122					99% Percentile (z)	4.177					95% USL	8.997
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	3.6
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	2.574
132					95% USL	3.6					95% KM Chebyshev UPL	3.334
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:24:51								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Potassium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	27		
15						Minimum	267			First Quartile	513.5	
16						Second Largest	6660			Median	1110	
17						Maximum	10900			Third Quartile	2380	
18						Mean	2062			SD	2375	
19						Coefficient of Variation	1.152			Skewness	2.359	
20						Mean of logged Data	7.112			SD of logged Data	1.042	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.729			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.225			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	7396			90% Percentile (z)	5105	
34						95% UPL (t)	6178			95% Percentile (z)	5968	
35						95% USL	8508			99% Percentile (z)	7587	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	0.601			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.772			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.143			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.17			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	1.1			k star (bias corrected MLE)	1.006	
46						Theta hat (MLE)	1875			Theta star (bias corrected MLE)	2050	
47						nu hat (MLE)	61.58			nu star (bias corrected)	56.31	
48						MLE Mean (bias corrected)	2062			MLE Sd (bias corrected)	2056	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	6249			90% Percentile	4740	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	6412			95% Percentile	6164	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	8626			99% Percentile	9467	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	9170					

55					95% WH USL	11266					95% HW USL	12393
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.954	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.0945	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	12737					90% Percentile (z)	4662
66					95% UPL (t)	7466					95% Percentile (z)	6808
67					95% USL	20752					99% Percentile (z)	13849
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	10900
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
75											Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	10900					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	10900
77					95% UPL	8992					90% Percentile	4298
78					90% Chebyshev UPL	9313					95% Percentile	6289
79					95% Chebyshev UPL	12597					99% Percentile	9755
80					95% USL	10900						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:30:33								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Sélénium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	5						
16					Number of Detects	4			Number of Non-Detects	24		
17					Number of Distinct Detects	4			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.4			Minimum Non-Detect	0.4		
19					Maximum Detect	0.9			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	0.0567			Percent Non-Detects	85.71%		
21					Mean Detected	0.65			SD Detected	0.238		
22					Mean of Detected Logged Data	-0.484			SD of Detected Logged Data	0.384		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.913			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.236			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.375			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	0.471			KM SD	0.158		
36					95% UTL95% Coverage	0.826			95% KM UPL (t)	0.745		
37					90% KM Percentile (z)	0.674			95% KM Percentile (z)	0.731		
38					99% KM Percentile (z)	0.839			95% KM USL	0.9		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	0.414			SD	0.188		
42					95% UTL95% Coverage	0.837			95% UPL (t)	0.74		
43					90% Percentile (z)	0.655			95% Percentile (z)	0.724		
44					99% Percentile (z)	0.852			95% USL	0.925		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.351			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.657			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.279			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.395			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	9.474				k star (bias corrected MLE)		2.535
56					Theta hat (MLE)	0.0686				Theta star (bias corrected MLE)		0.256
57					nu hat (MLE)	75.79				nu star (bias corrected)		20.28
58					MLE Mean (bias corrected)	0.65						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.408				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		11.18
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.212
68					Maximum	0.9				Median		0.0254
69					SD	0.292				CV		1.382
70					k hat (MLE)	0.469				k star (bias corrected MLE)		0.443
71					Theta hat (MLE)	0.451				Theta star (bias corrected MLE)		0.478
72					nu hat (MLE)	26.28				nu star (bias corrected)		24.8
73					MLE Mean (bias corrected)	0.212				MLE Sd (bias corrected)		0.318
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	3.552				90% Percentile		0.586
75					95% Percentile	0.848				99% Percentile		1.5
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	1.287	1.477			95% Approx. Gamma UPL	0.839	0.896
80					95% Gamma USL	1.815	2.221					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.471				SD (KM)		0.158
84					Variance (KM)	0.0249				SE of Mean (KM)		0.0487
85					k hat (KM)	8.926				k star (KM)		7.994
86					nu hat (KM)	499.9				nu star (KM)		447.6
87					theta hat (KM)	0.0528				theta star (KM)		0.059
88					80% gamma percentile (KM)	0.603				90% gamma percentile (KM)		0.694
89					95% gamma percentile (KM)	0.775				99% gamma percentile (KM)		0.943
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.821	0.82			95% Approx. Gamma UPL	0.726	0.723
95					95% KM Gamma Percentile	0.71	0.707			95% Gamma USL	0.915	0.918
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.915	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.748	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.252	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.375	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.285				Mean in Log Scale		-1.614
106					SD in Original Scale	0.252				SD in Log Scale		0.88
107					95% UTL95% Coverage	1.436				95% BCA UTL95% Coverage		0.908
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.908				95% UPL (t)		0.915

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.615					95% Percentile (z)	0.846
110					99% Percentile (z)	1.541					95% USL	2.168
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-0.793				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.819
114					KM SD of Logged Data	0.264					95% KM UPL (Lognormal)	0.715
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.698					95% KM USL (Lognormal)	0.926
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.414					Mean in Log Scale	-0.991
119					SD in Original Scale	0.188					SD in Log Scale	0.492
120					95% UTL95% Coverage	1.121					95% UPL (t)	0.871
121					90% Percentile (z)	0.698					95% Percentile (z)	0.834
122					99% Percentile (z)	1.166					95% USL	1.412
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	1
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
131					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59					95% UPL	1
132					95% USL	1					95% KM Chebyshev UPL	1.171
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:25:04								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Sodium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	28		
15						Minimum	644			First Quartile	1313	
16						Second Largest	11800			Median	2305	
17						Maximum	24800			Third Quartile	3625	
18						Mean	3717			SD	4802	
19						Coefficient of Variation	1.292			Skewness	3.525	
20						Mean of logged Data	7.813			SD of logged Data	0.822	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.571			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.285			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	14503			90% Percentile (z)	9872	
34						95% UPL (t)	12042			95% Percentile (z)	11616	
35						95% USL	16753			99% Percentile (z)	14889	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	1.469			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.766			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.171			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.169			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	1.368			k star (bias corrected MLE)	1.245	
46						Theta hat (MLE)	2717			Theta star (bias corrected MLE)	2985	
47						nu hat (MLE)	76.62			nu star (bias corrected)	69.74	
48						MLE Mean (bias corrected)	3717			MLE Sd (bias corrected)	3331	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	10266			90% Percentile	8108	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	10184			95% Percentile	10315	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	13827			99% Percentile	15360	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	14041					

55					95% WH USL	17728					95% HW USL	18440
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.932	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.154	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	15672					90% Percentile (z)	7091
66					95% UPL (t)	10282					95% Percentile (z)	9560
67					95% USL	23036					99% Percentile (z)	16742
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Lognormal at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	24800
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.762
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	24800					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	24800
77					95% UPL	18950					90% Percentile	7048
78					90% Chebyshev UPL	18379					95% Percentile	10323
79					95% Chebyshev UPL	25020					99% Percentile	21290
80					95% USL	24800						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:30:47								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Strontium**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	26		
15						Minimum	8			First Quartile	15.3	
16						Second Largest	155			Median	27.9	
17						Maximum	494			Third Quartile	47.25	
18						Mean	58.43			SD	94.49	
19						Coefficient of Variation	1.617			Skewness	3.933	
20						Mean of logged Data	3.488			SD of logged Data	0.964	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.508			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.33			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	270.7			90% Percentile (z)	179.5	
34						95% UPL (t)	222.2			95% Percentile (z)	213.9	
35						95% USL	314.9			99% Percentile (z)	278.3	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	1.877			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.774			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.227			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.17			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	0.996			k star (bias corrected MLE)	0.913	
46						Theta hat (MLE)	58.67			Theta star (bias corrected MLE)	63.99	
47						nu hat (MLE)	55.77			nu star (bias corrected)	51.13	
48						MLE Mean (bias corrected)	58.43			MLE Sd (bias corrected)	61.15	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	176.4			90% Percentile	137.6	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	173.9			95% Percentile	180.8	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	246.2			99% Percentile	281.8	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	249.9					

55					95% WH USL	324.2					95% HW USL	339.1
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.917	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.151	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	284.9					90% Percentile (z)	112.5
66					95% UPL (t)	173.8					95% Percentile (z)	159.6
67					95% USL	447.4					99% Percentile (z)	307.8
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data appear Approximate Lognormal at 5% Significance Level**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	494
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
75											Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	494					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	494
77					95% UPL	341.4					90% Percentile	126.2
78					90% Chebyshev UPL	346.9					95% Percentile	145.9
79					95% Chebyshev UPL	477.6					99% Percentile	402.5
80					95% USL	494						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:23:14								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Sulfates**											
12												
13	**General Statistics**											
14						Total Number of Observations	28			Number of Distinct Observations	25		
15						Minimum	1500			First Quartile	1907	
16						Second Largest	16000			Median	3265	
17						Maximum	18300			Third Quartile	7815	
18						Mean	5684			SD	4979	
19						Coefficient of Variation	0.876			Skewness	1.208	
20						Mean of logged Data	8.301			SD of logged Data	0.832	
21												
22						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
23						Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714	
24												
25						**Normal GOF Test**						
26						Shapiro Wilk Test Statistic	0.801			**Shapiro Wilk GOF Test**		
27						5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924			Data Not Normal at 5% Significance Level		
28						Lilliefors Test Statistic	0.218			**Lilliefors GOF Test**		
29						5% Lilliefors Critical Value	0.164			Data Not Normal at 5% Significance Level		
30						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
31												
32						**Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
33						95% UTL with 95% Coverage	16867			90% Percentile (z)	12065	
34						95% UPL (t)	14315			95% Percentile (z)	13874	
35						95% USL	19200			99% Percentile (z)	17267	
36												
37						**Gamma GOF Test**						
38						A-D Test Statistic	1.437			**Anderson-Darling Gamma GOF Test**		
39						5% A-D Critical Value	0.762			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
40						K-S Test Statistic	0.214			**Kolmogorov-Smirnov Gamma GOF Test**		
41						5% K-S Critical Value	0.168			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level		
42						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
43												
44						**Gamma Statistics**						
45						k hat (MLE)	1.596			k star (bias corrected MLE)	1.449	
46						Theta hat (MLE)	3561			Theta star (bias corrected MLE)	3922	
47						nu hat (MLE)	89.4			nu star (bias corrected)	81.15	
48						MLE Mean (bias corrected)	5684			MLE Sd (bias corrected)	4722	
49												
50						**Background Statistics Assuming Gamma Distribution**						
51						95% Wilson Hilferty (WH) Approx. Gamma UPL	15331			90% Percentile	11944	
52						95% Hawkins Wixley (HW) Approx. Gamma UPL	15631			95% Percentile	14979	
53						95% WH Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	20348			99% Percentile	21845	
54						95% HW Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	21304					

55					95% WH USL	25797					95% HW USL	27726
56												
57					**Lognormal GOF Test**							
58					Shapiro Wilk Test Statistic	0.881	**Shapiro Wilk Lognormal GOF Test**					
59					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.924	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
60					Lilliefors Test Statistic	0.197	**Lilliefors Lognormal GOF Test**					
61					5% Lilliefors Critical Value	0.164	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
62					**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**							
63												
64					**Background Statistics assuming Lognormal Distribution**							
65					95% UTL with 95% Coverage	26091					90% Percentile (z)	11695
66					95% UPL (t)	17033					95% Percentile (z)	15822
67					95% USL	38528					99% Percentile (z)	27895
68												
69					**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**							
70					**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**							
71												
72					**Nonparametric Upper Limits for Background Threshold Values**							
73					Order of Statistic, r	28					95% UTL with 95% Coverage	18300
74					Approx, f used to compute achieved CC	1.474	Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL					0.762
75							Approximate Sample Size needed to achieve specified CC					59
76					95% Percentile Bootstrap UTL with 95% Coverage	18300					95% BCA Bootstrap UTL with 95% Coverage	18300
77					95% UPL	17265					90% Percentile	13380
78					90% Chebyshev UPL	20886					95% Percentile	15230
79					95% Chebyshev UPL	27772					99% Percentile	17679
80					95% USL	18300						
81												
82					Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.							
83					Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers							
84					and consists of observations collected from clean unimpacted locations.							
85					The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data							
86					represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.							
87												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-04 12:10:04								
4			From File	tableau prouclv2_f.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Sulfures totaux**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	6						
16					Number of Detects	9			Number of Non-Detects	19		
17					Number of Distinct Detects	6			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	20			Minimum Non-Detect	20		
19					Maximum Detect	149			Maximum Non-Detect	20		
20					Variance Detected	1836			Percent Non-Detects	67.86%		
21					Mean Detected	47.78			SD Detected	42.85		
22					Mean of Detected Logged Data	3.603			SD of Detected Logged Data	0.718		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.719			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.829			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.294			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.274			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	28.93			KM SD	26.32		
36					95% UTL95% Coverage	88.05			95% KM UPL (t)	74.56		
37					90% KM Percentile (z)	62.66			95% KM Percentile (z)	72.23		
38					99% KM Percentile (z)	90.17			95% KM USL	100.4		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	22.14			SD	29.44		
42					95% UTL95% Coverage	88.27			95% UPL (t)	73.18		
43					90% Percentile (z)	59.88			95% Percentile (z)	70.57		
44					99% Percentile (z)	90.64			95% USL	102.1		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	0.743			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.73			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.244			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.282			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data follow Appr. Gamma Distribution at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

55					k hat (MLE)	2.047				k star (bias corrected MLE)		1.439
56					Theta hat (MLE)	23.34				Theta star (bias corrected MLE)		33.21
57					nu hat (MLE)	36.84				nu star (bias corrected)		25.89
58					MLE Mean (bias corrected)	47.78						
59					MLE Sd (bias corrected)	39.84				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		7.601
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		15.36
68					Maximum	149				Median		0.01
69					SD	32.56				CV		2.119
70					k hat (MLE)	0.162				k star (bias corrected MLE)		0.168
71					Theta hat (MLE)	94.98				Theta star (bias corrected MLE)		91.32
72					nu hat (MLE)	9.059				nu star (bias corrected)		9.421
73					MLE Mean (bias corrected)	15.36				MLE Sd (bias corrected)		37.46
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	1.808				90% Percentile		46.13
75					95% Percentile	82.56				99% Percentile		185.9
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	112.8	137.1			95% Approx. Gamma UPL	64.62	68.14
80					95% Gamma USL	173.7	236.9					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	28.93				SD (KM)		26.32
84					Variance (KM)	692.9				SE of Mean (KM)		5.276
85					k hat (KM)	1.208				k star (KM)		1.102
86					nu hat (KM)	67.63				nu star (KM)		61.72
87					theta hat (KM)	23.95				theta star (KM)		26.25
88					80% gamma percentile (KM)	46.17				90% gamma percentile (KM)		65.03
89					95% gamma percentile (KM)	83.75				99% gamma percentile (KM)		126.9
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	76.28	74.9			95% Approx. Gamma UPL	61.35	59.84
95					95% KM Gamma Percentile	58.98	57.48			95% Gamma USL	91.88	91.01
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.844	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.829	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.245	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.274	Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	18.17				Mean in Log Scale		1.849
106					SD in Original Scale	31.34				SD in Log Scale		1.537
107					95% UTL95% Coverage	200.8				95% BCA UTL95% Coverage		149
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	149				95% UPL (t)		91.33

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	45.59					95% Percentile (z)	79.7
110					99% Percentile (z)	227.2					95% USL	412.7
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	3.191				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		71.01
114					KM SD of Logged Data	0.477					95% KM UPL (Lognormal)	55.6
115				95% KM Percentile Lognormal (z)		53.3					95% KM USL (Lognormal)	88.81
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	22.14					Mean in Log Scale	2.721
119					SD in Original Scale	29.44					SD in Log Scale	0.732
120					95% UTL95% Coverage	78.55					95% UPL (t)	53.99
121					90% Percentile (z)	38.79					95% Percentile (z)	50.6
122					99% Percentile (z)	83.31					95% USL	110.7
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	149
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	118.4
132					95% USL	149					95% KM Chebyshev UPL	145.7
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-04 10:10:40								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Thallium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	14			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	2						
16					Number of Detects	7			Number of Non-Detects	7		
17					Number of Distinct Detects	2			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.01			Minimum Non-Detect	0.01		
19					Maximum Detect	0.02			Maximum Non-Detect	0.01		
20					Variance Detected	2.8571E-5			Percent Non-Detects	50%		
21					Mean Detected	0.0157			SD Detected	0.00535		
22					Mean of Detected Logged Data	-4.209			SD of Detected Logged Data	0.371		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.614			d2max (for USL)	2.372		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.663			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.803			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.36			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.304			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	0.0129			KM SD	0.00452		
36					95% UTL95% Coverage	0.0247			95% KM UPL (t)	0.0211		
37					90% KM Percentile (z)	0.0186			95% KM Percentile (z)	0.0203		
38					99% KM Percentile (z)	0.0234			95% KM USL	0.0236		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	0.0104			SD	0.00664		
42					95% UTL95% Coverage	0.0277			95% UPL (t)	0.0225		
43					90% Percentile (z)	0.0189			95% Percentile (z)	0.0213		
44					99% Percentile (z)	0.0258			95% USL	0.0261		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	1.292			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.709			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.378			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.312			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	9.108				k star (bias corrected MLE)		5.3
56					Theta hat (MLE)	0.00173				Theta star (bias corrected MLE)		0.00297
57					nu hat (MLE)	127.5				nu star (bias corrected)		74.2
58					MLE Mean (bias corrected)	0.0157						
59					MLE Sd (bias corrected)	0.00683				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		19.13
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		0.0129
68					Maximum	0.02				Median		0.01
69					SD	0.00469				CV		0.365
70					k hat (MLE)	9.549				k star (bias corrected MLE)		7.551
71					Theta hat (MLE)	0.00135				Theta star (bias corrected MLE)		0.0017
72					nu hat (MLE)	267.4				nu star (bias corrected)		211.4
73					MLE Mean (bias corrected)	0.0129				MLE Sd (bias corrected)		0.00468
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	25.13				90% Percentile		0.0191
75					95% Percentile	0.0214				99% Percentile		0.0262
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.027	0.0273			95% Approx. Gamma UPL	0.0219	0.0219
80					95% Gamma USL	0.0253	0.0256					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	0.0129				SD (KM)		0.00452
84					Variance (KM)	2.0408E-5				SE of Mean (KM)		0.0013
85					k hat (KM)	8.1				k star (KM)		6.412
86					nu hat (KM)	226.8				nu star (KM)		179.5
87					theta hat (KM)	0.00159				theta star (KM)		0.00201
88					80% gamma percentile (KM)	0.0168				90% gamma percentile (KM)		0.0196
89					95% gamma percentile (KM)	0.0222				99% gamma percentile (KM)		0.0275
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	0.0263	0.0266			95% Approx. Gamma UPL	0.0214	0.0215
95					95% KM Gamma Percentile	0.0204	0.0204			95% Gamma USL	0.0248	0.0249
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.663	**Shapiro Wilk GOF Test**					
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.803	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
100					Lilliefors Test Statistic	0.36	**Lilliefors GOF Test**					
101					5% Lilliefors Critical Value	0.304	Data Not Lognormal at 5% Significance Level					
102	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	0.0109				Mean in Log Scale		-4.675
106					SD in Original Scale	0.00629				SD in Log Scale		0.583
107					95% UTL95% Coverage	0.0428				95% BCA UTL95% Coverage		0.02
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	0.02				95% UPL (t)		0.0271

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	0.0197					95% Percentile (z)	0.0243
110					99% Percentile (z)	0.0362					95% USL	0.0371
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-4.407				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		0.0276
114					KM SD of Logged Data	0.313					95% KM UPL (Lognormal)	0.0216
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	0.0204					95% KM USL (Lognormal)	0.0256
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	0.0104					Mean in Log Scale	-4.754
119					SD in Original Scale	0.00664					SD in Log Scale	0.619
120					95% UTL95% Coverage	0.0434					95% UPL (t)	0.0268
121					90% Percentile (z)	0.019					95% Percentile (z)	0.0238
122					99% Percentile (z)	0.0364					95% USL	0.0374
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	14					95% UTL with95% Coverage	0.02
130					Approx, f used to compute achieved CC	0.737				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.512
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	0.02
132					95% USL	0.02					95% KM Chebyshev UPL	0.0332
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:31:26								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Thorium**											
12												
13						**General Statistics**						
14						Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0	
15						Number of Distinct Observations	2					
16						Number of Detects	14			Number of Non-Detects	14	
17						Number of Distinct Detects	1			Number of Distinct Non-Detects	1	
18						Minimum Detect	0			Minimum Non-Detect	0.5	
19						Maximum Detect	0			Maximum Non-Detect	0.5	
20						Variance Detected	0			Percent Non-Detects	50%	
21						Mean Detected	0			SD Detected	0	
22												
23						**Warning: Only one distinct data value was detected! ProUCL (or any other software) should not be used on such a data set!**						
24						**It is suggested to use alternative site specific values determined by the Project Team to estimate environmental parameters (e.g., EPC, BTV).**						
25												
26						**The data set for variable Thorium was not processed!**						
27												
28												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:32:39								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Titane**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	12						
16					Number of Detects	16			Number of Non-Detects	12		
17					Number of Distinct Detects	11			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.5			Minimum Non-Detect	0.4		
19					Maximum Detect	7.5			Maximum Non-Detect	3		
20					Variance Detected	3.495			Percent Non-Detects	42.86%		
21					Mean Detected	2.575			SD Detected	1.87		
22					Mean of Detected Logged Data	0.676			SD of Detected Logged Data	0.798		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.874			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.887			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.16			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.213			Detected Data appear Normal at 5% Significance Level			
32						**Detected Data appear Approximate Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	1.846			KM SD	1.655		
36					95% UTL95% Coverage	5.563			95% KM UPL (t)	4.715		
37					90% KM Percentile (z)	3.967			95% KM Percentile (z)	4.568		
38					99% KM Percentile (z)	5.696			95% KM USL	6.338		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	1.975			SD	1.606		
42					95% UTL95% Coverage	5.583			95% UPL (t)	4.76		
43					90% Percentile (z)	4.034			95% Percentile (z)	4.617		
44					99% Percentile (z)	5.712			95% USL	6.335		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.424			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.75			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.157			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.218			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

55					k hat (MLE)	2.001				k star (bias corrected MLE)		1.667
56					Theta hat (MLE)	1.287				Theta star (bias corrected MLE)		1.545
57					nu hat (MLE)	64.02				nu star (bias corrected)		53.35
58					MLE Mean (bias corrected)	2.575						
59					MLE Sd (bias corrected)	1.994				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		8.387
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		1.763
68					Maximum	7.5				Median		1.271
69					SD	1.763				CV		1
70					k hat (MLE)	0.604				k star (bias corrected MLE)		0.563
71					Theta hat (MLE)	2.919				Theta star (bias corrected MLE)		3.131
72					nu hat (MLE)	33.82				nu star (bias corrected)		31.53
73					MLE Mean (bias corrected)	1.763				MLE Sd (bias corrected)		2.349
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.146				90% Percentile		4.65
75					95% Percentile	6.49				99% Percentile		10.97
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78						WH	HW				WH	HW
79					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	9.624	12.09			95% Approx. Gamma UPL	6.606	7.709
80					95% Gamma USL	13.08	17.53					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	1.846				SD (KM)		1.655
84					Variance (KM)	2.738				SE of Mean (KM)		0.336
85					k hat (KM)	1.245				k star (KM)		1.136
86					nu hat (KM)	69.73				nu star (KM)		63.59
87					theta hat (KM)	1.483				theta star (KM)		1.626
88					80% gamma percentile (KM)	2.939				90% gamma percentile (KM)		4.12
89					95% gamma percentile (KM)	5.29				99% gamma percentile (KM)		7.981
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93						WH	HW				WH	HW
94					95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	6.685	7.048			95% Approx. Gamma UPL	5.016	5.139
95					95% KM Gamma Percentile	4.759	4.853			95% Gamma USL	8.502	9.217
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.94				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.887				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.149				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.213				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	1.813				Mean in Log Scale		0.193
106					SD in Original Scale	1.693				SD in Log Scale		0.939
107					95% UTL95% Coverage	9.987				95% BCA UTL95% Coverage		4
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	7.5				95% UPL (t)		6.173

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	4.039					95% Percentile (z)	5.68
110					99% Percentile (z)	10.77					95% USL	15.5
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	0.238				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		9.044
114					KM SD of Logged Data	0.874					95% KM UPL (Lognormal)	5.777
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	5.347					95% KM USL (Lognormal)	13.62
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.975					Mean in Log Scale	0.344
119					SD in Original Scale	1.606					SD in Log Scale	0.919
120					95% UTL95% Coverage	11.1					95% UPL (t)	6.933
121					90% Percentile (z)	4.578					95% Percentile (z)	6.391
122					99% Percentile (z)	11.95					95% USL	17.07
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	7.5
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	5.925
132					95% USL	7.5					95% KM Chebyshev UPL	9.187
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:32:53								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Uranium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	21						
16					Number of Detects	21			Number of Non-Detects	7		
17					Number of Distinct Detects	20			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.032			Minimum Non-Detect	0.5		
19					Maximum Detect	7.56			Maximum Non-Detect	0.5		
20					Variance Detected	3.736			Percent Non-Detects	25%		
21					Mean Detected	1.568			SD Detected	1.933		
22					Mean of Detected Logged Data	-0.14			SD of Detected Logged Data	1.21		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.669			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.908			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.296			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.188			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	1.248			KM SD	1.727		
36					95% UTL95% Coverage	5.126			95% KM UPL (t)	4.241		
37					90% KM Percentile (z)	3.461			95% KM Percentile (z)	4.088		
38					99% KM Percentile (z)	5.265			95% KM USL	5.935		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	1.238			SD	1.762		
42					95% UTL95% Coverage	5.196			95% UPL (t)	4.293		
43					90% Percentile (z)	3.496			95% Percentile (z)	4.137		
44					99% Percentile (z)	5.337			95% USL	6.021		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	0.622			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.771			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.174			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.195			Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Detected data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	0.982				k star (bias corrected MLE)		0.873
56					Theta hat (MLE)	1.597				Theta star (bias corrected MLE)		1.795
57					nu hat (MLE)	41.23				nu star (bias corrected)		36.68
58					MLE Mean (bias corrected)	1.568						
59					MLE Sd (bias corrected)	1.678				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		5.49
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		1.189
68					Maximum	7.56				Median		0.7
69					SD	1.793				CV		1.509
70					k hat (MLE)	0.507				k star (bias corrected MLE)		0.477
71					Theta hat (MLE)	2.343				Theta star (bias corrected MLE)		2.493
72					nu hat (MLE)	28.42				nu star (bias corrected)		26.7
73					MLE Mean (bias corrected)	1.189				MLE Sd (bias corrected)		1.721
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	3.726				90% Percentile		3.247
75					95% Percentile	4.644				99% Percentile		8.093
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	6.854	8.155				95% Approx. Gamma UPL	4.564	5.051
80					95% Gamma USL	9.523	12.08					
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	1.248				SD (KM)		1.727
84					Variance (KM)	2.982				SE of Mean (KM)		0.335
85					k hat (KM)	0.522				k star (KM)		0.49
86					nu hat (KM)	29.23				nu star (KM)		27.43
87					theta hat (KM)	2.39				theta star (KM)		2.547
88					80% gamma percentile (KM)	2.047				90% gamma percentile (KM)		3.39
89					95% gamma percentile (KM)	4.828				99% gamma percentile (KM)		8.371
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94				95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage	5.652	6.109				95% Approx. Gamma UPL	3.99	4.128
95					95% KM Gamma Percentile	3.74	3.842				95% Gamma USL	7.528	8.476
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.942				**Shapiro Wilk GOF Test**		
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.908				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
100					Lilliefors Test Statistic	0.143				**Lilliefors GOF Test**		
101					5% Lilliefors Critical Value	0.188				Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
102	**Detected Data appear Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	1.234				Mean in Log Scale		-0.507
106					SD in Original Scale	1.766				SD in Log Scale		1.263
107					95% UTL95% Coverage	10.28				95% BCA UTL95% Coverage		7.088
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	7.56				95% UPL (t)		5.38

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	3.04					95% Percentile (z)	4.811
110					99% Percentile (z)	11.38					95% USL	18.58
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	-0.489				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		10.79
114					KM SD of Logged Data	1.277					95% KM UPL (Lognormal)	5.609
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	5.009					95% KM USL (Lognormal)	19.63
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	1.238					Mean in Log Scale	-0.451
119					SD in Original Scale	1.762					SD in Log Scale	1.178
120					95% UTL95% Coverage	8.972					95% UPL (t)	4.906
121					90% Percentile (z)	2.881					95% Percentile (z)	4.42
122					99% Percentile (z)	9.863					95% USL	15.58
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data appear to follow a Discernible Distribution at 5% Significance Level**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	7.56
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474				Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL		0.762
131				Approximate Sample Size needed to achieve specified CC		59					95% UPL	6.953
132					95% USL	7.56					95% KM Chebyshev UPL	8.908
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:33:08								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Vanadium**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	16						
16					Number of Detects	21			Number of Non-Detects	7		
17					Number of Distinct Detects	16			Number of Distinct Non-Detects	1		
18					Minimum Detect	0.22			Minimum Non-Detect	1		
19					Maximum Detect	205			Maximum Non-Detect	1		
20					Variance Detected	1963			Percent Non-Detects	25%		
21					Mean Detected	11.98			SD Detected	44.31		
22					Mean of Detected Logged Data	0.592			SD of Detected Logged Data	1.469		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.265			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.908			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.461			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.188			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**						
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
35					KM Mean	9.106			KM SD	37.78		
36					95% UTL95% Coverage	93.95			95% KM UPL (t)	74.59		
37					90% KM Percentile (z)	57.52			95% KM Percentile (z)	71.24		
38					99% KM Percentile (z)	96.99			95% KM USL	111.6		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**						
41					Mean	9.108			SD	38.47		
42					95% UTL95% Coverage	95.51			95% UPL (t)	75.79		
43					90% Percentile (z)	58.41			95% Percentile (z)	72.38		
44					99% Percentile (z)	98.6			95% USL	113.5		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**						
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**						
48					A-D Test Statistic	3.594			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.835			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.392			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.204			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**						
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	0.355				k star (bias corrected MLE)		0.336
56					Theta hat (MLE)	33.76				Theta star (bias corrected MLE)		35.66
57					nu hat (MLE)	14.9				nu star (bias corrected)		14.11
58					MLE Mean (bias corrected)	11.98						
59					MLE Sd (bias corrected)	20.67				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		2.961
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		8.986
68					Maximum	205				Median		1
69					SD	38.5				CV		4.284
70					k hat (MLE)	0.245				k star (bias corrected MLE)		0.243
71					Theta hat (MLE)	36.62				Theta star (bias corrected MLE)		36.99
72					nu hat (MLE)	13.74				nu star (bias corrected)		13.6
73					MLE Mean (bias corrected)	8.986				MLE Sd (bias corrected)		18.23
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	2.372				90% Percentile		27.02
75					95% Percentile	43.87				99% Percentile		88.88
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		44.94	43.96			95% Approx. Gamma UPL		26.95	24.29
80			95% Gamma USL		67.15	70.68						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	9.106				SD (KM)		37.78
84					Variance (KM)	1427				SE of Mean (KM)		7.315
85					k hat (KM)	0.0581				k star (KM)		0.0757
86					nu hat (KM)	3.254				nu star (KM)		4.238
87					theta hat (KM)	156.7				theta star (KM)		120.3
88					80% gamma percentile (KM)	3.874				90% gamma percentile (KM)		20.81
89					95% gamma percentile (KM)	52.77				99% gamma percentile (KM)		165.5
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		40.84	35.81			95% Approx. Gamma UPL		25.51	21.34
95			95% KM Gamma Percentile		23.32	19.37			95% Gamma USL		59.35	54.54
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.859			**Shapiro Wilk GOF Test**			
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.908			Data Not Lognormal at 5% Significance Level			
100					Lilliefors Test Statistic	0.222			**Lilliefors GOF Test**			
101					5% Lilliefors Critical Value	0.188			Data Not Lognormal at 5% Significance Level			
102	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	9.088				Mean in Log Scale		0.178
106					SD in Original Scale	38.47				SD in Log Scale		1.499
107					95% UTL95% Coverage	34.65				95% BCA UTL95% Coverage		205
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	205				95% UPL (t)		16.07

109					90% Percentile (z)	8.159					95% Percentile (z)	14.07
110					99% Percentile (z)	39.08					95% USL	69.94
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	0.238					95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage	29.75
114					KM SD of Logged Data	1.405					95% KM UPL (Lognormal)	14.48
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	12.78					95% KM USL (Lognormal)	57.44
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	9.108					Mean in Log Scale	0.271
119					SD in Original Scale	38.47					SD in Log Scale	1.386
120					95% UTL95% Coverage	29.46					95% UPL (t)	14.48
121					90% Percentile (z)	7.741					95% Percentile (z)	12.81
122					99% Percentile (z)	32.93					95% USL	56.39
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	205
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
131					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59					95% UPL	117.7
132					95% USL	205					95% KM Chebyshev UPL	176.7
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

1				**Background Statistics for Data Sets with Non-Detects**								
2			**User Selected Options**									
3			Date/Time of Computation	ProUCL 5.12017-10-03 17:33:23								
4			From File	tableau prouclv2_e.xls								
5			Full Precision	OFF								
6			Confidence Coefficient	95%								
7			Coverage	95%								
8			Different or Future K Observations	1								
9			Number of Bootstrap Operations	2000								
10												
11	**Zinc**											
12												
13						**General Statistics**							
14					Total Number of Observations	28			Number of Missing Observations	0		
15					Number of Distinct Observations	19						
16					Number of Detects	23			Number of Non-Detects	5		
17					Number of Distinct Detects	17			Number of Distinct Non-Detects	2		
18					Minimum Detect	0.7			Minimum Non-Detect	0.3		
19					Maximum Detect	28			Maximum Non-Detect	3		
20					Variance Detected	43.72			Percent Non-Detects	17.86%		
21					Mean Detected	6.117			SD Detected	6.612		
22					Mean of Detected Logged Data	1.495			SD of Detected Logged Data	0.756		
23												
24						**Critical Values for Background Threshold Values (BTVs)**							
25					Tolerance Factor K (For UTL)	2.246			d2max (for USL)	2.714		
26												
27						**Normal GOF Test on Detects Only**							
28					Shapiro Wilk Test Statistic	0.562			**Shapiro Wilk GOF Test**			
29					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.914			Data Not Normal at 5% Significance Level			
30					Lilliefors Test Statistic	0.36			**Lilliefors GOF Test**			
31					5% Lilliefors Critical Value	0.18			Data Not Normal at 5% Significance Level			
32						**Data Not Normal at 5% Significance Level**							
33												
34						**Kaplan Meier (KM) Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
35					KM Mean	5.271			KM SD	6.148		
36					95% UTL95% Coverage	19.08			95% KM UPL (t)	15.93		
37					90% KM Percentile (z)	13.15			95% KM Percentile (z)	15.38		
38					99% KM Percentile (z)	19.57			95% KM USL	21.96		
39												
40						**DL/2 Substitution Background Statistics Assuming Normal Distribution**							
41					Mean	5.245			SD	6.27		
42					95% UTL95% Coverage	19.33			95% UPL (t)	16.11		
43					90% Percentile (z)	13.28			95% Percentile (z)	15.56		
44					99% Percentile (z)	19.83			95% USL	22.26		
45						**DL/2 is not a recommended method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons**							
46												
47						**Gamma GOF Tests on Detected Observations Only**							
48					A-D Test Statistic	1.798			**Anderson-Darling GOF Test**			
49					5% A-D Critical Value	0.758			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
50					K-S Test Statistic	0.245			**Kolmogorov-Smirnov GOF**			
51					5% K-S Critical Value	0.184			Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level			
52						**Data Not Gamma Distributed at 5% Significance Level**							
53												
54						**Gamma Statistics on Detected Data Only**							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
55					k hat (MLE)	1.729				k star (bias corrected MLE)		1.533
56					Theta hat (MLE)	3.538				Theta star (bias corrected MLE)		3.992
57					nu hat (MLE)	79.54				nu star (bias corrected)		70.5
58					MLE Mean (bias corrected)	6.117						
59					MLE Sd (bias corrected)	4.942				95% Percentile of Chisquare (2kstar)		7.927
60												
61	**Gamma ROS Statistics using Imputed Non-Detects**											
62	GROS may not be used when data set has > 50% NDs with many tied observations at multiple DLs											
63	GROS may not be used when kstar of detects is small such as <1.0, especially when the sample size is small (e.g., <15-20)											
64	For such situations, GROS method may yield incorrect values of UCLs and BTVs											
65	This is especially true when the sample size is small.											
66	For gamma distributed detected data, BTVs and UCLs may be computed using gamma distribution on KM estimates											
67					Minimum	0.01				Mean		5.056
68					Maximum	28				Median		4
69					SD	6.405				CV		1.267
70					k hat (MLE)	0.587				k star (bias corrected MLE)		0.547
71					Theta hat (MLE)	8.621				Theta star (bias corrected MLE)		9.235
72					nu hat (MLE)	32.85				nu star (bias corrected)		30.66
73					MLE Mean (bias corrected)	5.056				MLE Sd (bias corrected)		6.833
74					95% Percentile of Chisquare (2kstar)	4.072				90% Percentile		13.42
75					95% Percentile	18.8				99% Percentile		31.93
76	**The following statistics are computed using Gamma ROS Statistics on Imputed Data**											
77	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
78					WH	HW					WH	HW
79			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		26.82	33.72			95% Approx. Gamma UPL		18.47	21.58
80			95% Gamma USL		36.37	48.76						
81												
82	**Estimates of Gamma Parameters using KM Estimates**											
83					Mean (KM)	5.271				SD (KM)		6.148
84					Variance (KM)	37.8				SE of Mean (KM)		1.191
85					k hat (KM)	0.735				k star (KM)		0.68
86					nu hat (KM)	41.17				nu star (KM)		38.09
87					theta hat (KM)	7.17				theta star (KM)		7.749
88					80% gamma percentile (KM)	8.673				90% gamma percentile (KM)		13.32
89					95% gamma percentile (KM)	18.13				99% gamma percentile (KM)		29.63
90												
91	**The following statistics are computed using gamma distribution and KM estimates**											
92	**Upper Limits using Wilson Hilferty (WH) and Hawkins Wixley (HW) Methods**											
93					WH	HW					WH	HW
94			95% Approx. Gamma UTL with 95% Coverage		19.83	20.9			95% Approx. Gamma UPL		14.7	15.03
95			95% KM Gamma Percentile		13.92	14.16			95% Gamma USL		25.46	27.63
96												
97	**Lognormal GOF Test on Detected Observations Only**											
98					Shapiro Wilk Test Statistic	0.888			**Shapiro Wilk GOF Test**			
99					5% Shapiro Wilk Critical Value	0.914			Data Not Lognormal at 5% Significance Level			
100					Lilliefors Test Statistic	0.188			**Lilliefors GOF Test**			
101					5% Lilliefors Critical Value	0.18			Data Not Lognormal at 5% Significance Level			
102	**Data Not Lognormal at 5% Significance Level**											
103												
104	**Background Lognormal ROS Statistics Assuming Lognormal Distribution Using Imputed Non-Detects**											
105					Mean in Original Scale	5.277				Mean in Log Scale		1.275
106					SD in Original Scale	6.249				SD in Log Scale		0.853
107					95% UTL95% Coverage	24.32				95% BCA UTL95% Coverage		28
108					95% Bootstrap (%) UTL95% Coverage	28				95% UPL (t)		15.7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
109					90% Percentile (z)	10.68					95% Percentile (z)	14.56
110					99% Percentile (z)	26.04					95% USL	36.26
111												
112	**Statistics using KM estimates on Logged Data and Assuming Lognormal Distribution**											
113					KM Mean of Logged Data	1.224				95% KM UTL (Lognormal)95% Coverage		29.9
114					KM SD of Logged Data	0.968					95% KM UPL (Lognormal)	18.21
115					95% KM Percentile Lognormal (z)	16.71					95% KM USL (Lognormal)	47.06
116												
117	**Background DL/2 Statistics Assuming Lognormal Distribution**											
118					Mean in Original Scale	5.245					Mean in Log Scale	1.218
119					SD in Original Scale	6.27					SD in Log Scale	0.994
120					95% UTL95% Coverage	31.52					95% UPL (t)	18.94
121					90% Percentile (z)	12.09					95% Percentile (z)	17.34
122					99% Percentile (z)	34.14					95% USL	50.21
123	**DL/2 is not a Recommended Method. DL/2 provided for comparisons and historical reasons.**											
124												
125	**Nonparametric Distribution Free Background Statistics**											
126	**Data do not follow a Discernible Distribution (0.05)**											
127												
128	**Nonparametric Upper Limits for BTVs(no distinction made between detects and nondetects)**											
129					Order of Statistic, r	28					95% UTL with95% Coverage	28
130					Approx, f used to compute achieved CC	1.474					Approximate Actual Confidence Coefficient achieved by UTL	0.762
131					Approximate Sample Size needed to achieve specified CC	59					95% UPL	26.56
132					95% USL	28					95% KM Chebyshev UPL	32.54
133												
134	Note: The use of USL tends to yield a conservative estimate of BTV, especially when the sample size starts exceeding 20.											
135	Therefore, one may use USL to estimate a BTV only when the data set represents a background data set free of outliers											
136	and consists of observations collected from clean unimpacted locations.											
137	The use of USL tends to provide a balance between false positives and false negatives provided the data											
138	represents a background data set and when many onsite observations need to be compared with the BTV.											
139												

Rapport sectoriel 4

RS-4 : QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

N° de projet : 111-17853-01

FÉVRIER 2017

WSP

PROJET MINIER ROSE LITHIUM - TANTALE

QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS

TERRITOIRE DU GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHE BAIE-JAMES

Corporation Éléments Critiques

Version finale

Projet nº : 111-17853-01
Date : Février 2017

WSP Canada Inc.
1890, avenue Charles-Normand
Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8

Téléphone : +1 418-589-8911
Télécopieur : +1 418-589-2339
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

Annie Bérubé, biologiste, B. Sc. — 16 février 2017 — Date

RÉVISÉ PAR

Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Chargée de projet — 16 février 2017 — Date

Bernard Massicotte, biologiste, M. Sc.
Directeur de projets — 16 février 2017 — Date

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CORPORATION ÉLÉMENTS CRITIQUES

Président et chef de la direction	Jean-Sébastien Lavallée, P. Géologue (OGQ nº 773)
Directeur des opérations	Paul Bonneville, ingénieur
Conseillère en environnement	Jacqueline Leroux, ingénieure

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargée de projet	Vanessa Millette, géographe, M. Sc. Env.
Adjoint à la chargée de projet	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc.
Rédactrice principale	Annie Bérubé, biologiste, B. Sc.
Collaborateurs	Jean Carreau, biologiste, B. Sc. Lucie Bouchard, biologiste, M. Env.
Réviseur senior	Bernard Massicotte, biologiste, M. Sc.
Équipe technique - Relevés 2011	Jean Carreau, biologiste, M. Sc. Claudie Landry, technicienne en bioécologie Michel Ebacher, technicien en environnement Benjamin Gagnon, technicien en environnement Marcel Moses, accompagnateur Cri Darcy Moses, accompagnateur Cri
Cartographie	Marie-Michèle Levesque, ing. jr en géomatique Martine Leclair, cartographe
Relecture, mise en page et édition	Nancy Imbeault, adjointe administrative

AGAT LABORATOIRES

Microbiologiste	Joëlle Thibault, microbiologiste

Référence à citer :

WSP. 2017. *Projet minier Rose Lithium - Tantale. Qualité de l'eau de surface et des sédiments.* Rapport produit pour Corporation Éléments Critiques. 29 p. et annexes.

ABRÉVIATIONS

%	Pourcentage
< ou >	Inférieur à ou supérieur à
°C	Degré Celsius
µS/cm	MicroSiemens par centimètre
AQ/CQ	Assurance qualité/Contrôle qualité
BPC	Biphényles polychlorés
$CaCO_3$	Carbonate de calcium
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CEC	Corporation Éléments Critiques
CEF	Concentration d'effets fréquents
CEO	Concentration d'effets occasionnels
CEP	Concentration produisant un effet probable
CER	Concentration d'effets rares
COT	Carbone organique total
CSE	Concentration seuil produisant un effet
CVAA	Critère de protection de la vie aquatique, effet aigu
CVAC	Critère de protection de la vie aquatique, effet chronique
DCO	Demande chimique en oxygène
ha	Hectare
HAM	Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
km / km^2	Kilomètre / kilomètre carré
LDR	Limite de détection rapportée
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
m^2	Mètre carré
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
mg/kg	Milligramme par kilogramme
mg/L	Milligramme par litre
ml	Millilitre
N/A	Non applicable
n.d.	Non disponible
N	Nord
n^o	Numéro
O	Ouest
O_2	Oxygène
PCEO	Prévention de la contamination de l'eau de surface et des organismes
REMM	Règlement sur les effluents des mines de métaux
UFC/100 ml	Unité formant colonie par 100 ml
UTN	Unité de turbidité néphélométrique

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 1

1.3 ZONE D'ÉTUDE 1

2 MÉTHODOLOGIE 5

2.1 CHOIX DES VARIABLES 5

2.1.1 EAU DE SURFACE 5

2.1.2 SÉDIMENTS 5

2.2 ÉCHANTILLONNAGE ET TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS 5

2.2.1 EAU DE SURFACE 5

2.2.2 SÉDIMENTS 6

2.3 ANALYSE DES ÉCHANTILLONS 6

2.3.1 EAU DE SURFACE 6

2.3.2 SÉDIMENTS 9

2.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES ANALYSES 9

2.5 TRAITEMENT DES DONNÉES 9

2.5.1 EAU DE SURFACE 9

2.5.2 SÉDIMENTS 10

3 RÉSULTATS 11

3.1 EAU DE SURFACE 11

3.1.1 ANALYSE DES RÉSULTATS PAR PLAN D'EAU 12

3.1.2 SÉDIMENTS 23

4 BILAN 27

5 RÉFÉRENCES 29

TABLEAUX

TABLEAU 1. DESCRIPTION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR L'ANALYSE DE LA QUALITÉ DE L'EAU 5

TABLEAU 2. DESCRIPTION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE POUR L'ANALYSE DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS 6

TABLEAU 3. RÉSULTATS DU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ – STATION L2-E1, AOÛT 2011 11

TABLEAU 4. RÉSULTATS DES ANALYSES RÉALISÉES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE PRÉLEVÉS EN JUIN 2011 15

TABLEAU 5. RÉSULTATS DES ANALYSES RÉALISÉES SUR LES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE PRÉLEVÉS EN AOÛT 2011 19

TABLEAU 6. RÉSULTATS DES ANALYSES DES SÉDIMENTS PRÉLEVÉS EN JUIN 2011 25

CARTES

CARTE 1. LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE 3

CARTE 2. LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE 7

ANNEXES

ANNEXE 1 CERTIFICATS D'ANALYSE – EAU DE SURFACE ET SÉDIMENTS (JUIN 2011)

ANNEXE 2 CERTIFICATS D'ANALYSE – EAU DE SURFACE (AOÛT 2011)

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Corporation Éléments Critiques (« CEC ») projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le Projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (« LQE ») et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q-2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (« CBJNQ »), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans ce contexte, CEC a mandaté WSP Canada Inc. (« WSP ») afin de réaliser une caractérisation de la qualité des eaux de surface et des sédiments dans les milieux aquatiques susceptibles d'être touchés par le projet. Ces données permettront d'évaluer les impacts du projet minier sur le milieu naturel, plus spécifiquement sur la qualité du milieu aquatique.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

- d'établir les caractéristiques actuelles (état de référence) des eaux de surface;
- d'établir les caractéristiques actuelles des sédiments.

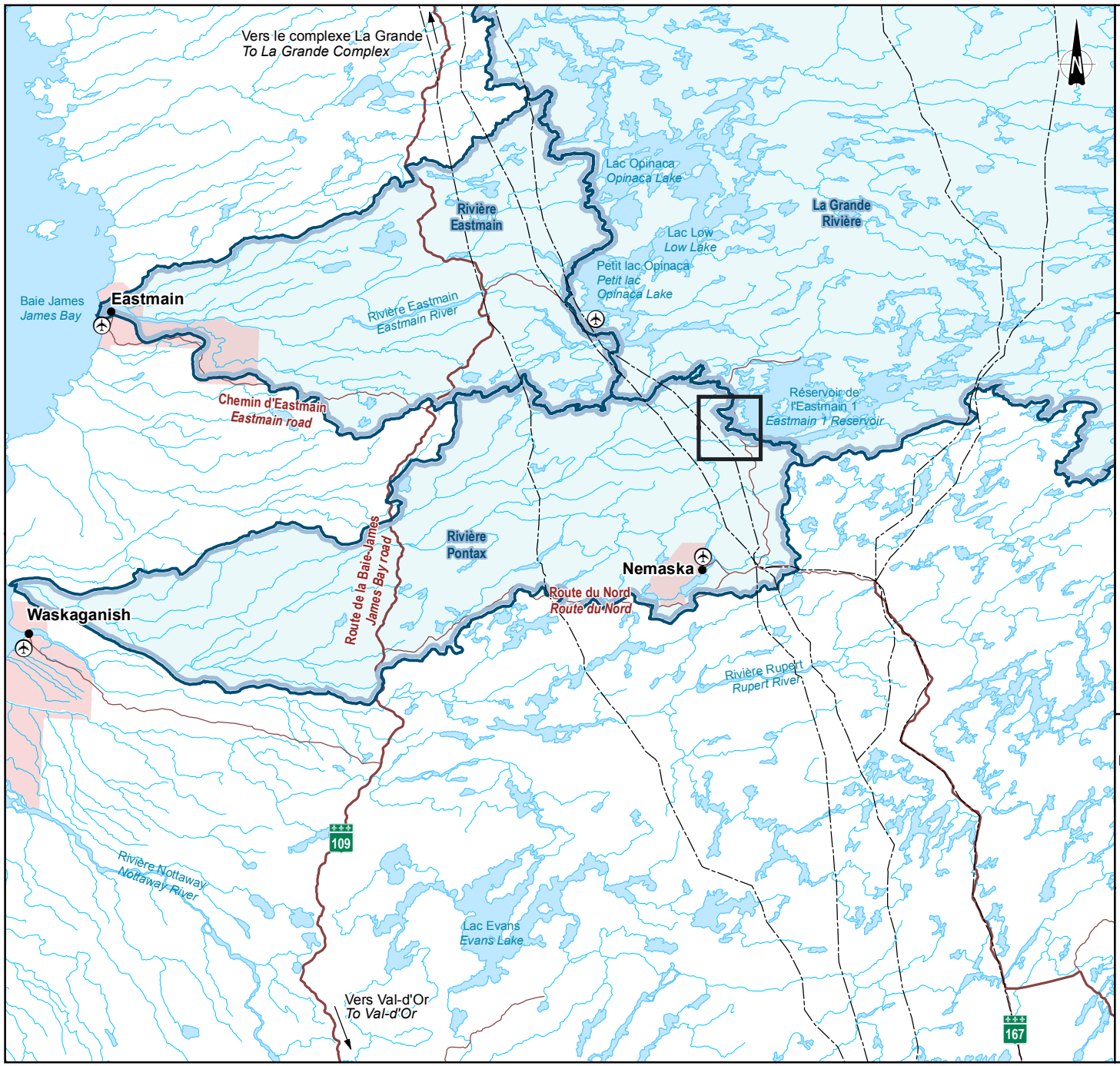
1.3 ZONE D'ÉTUDE

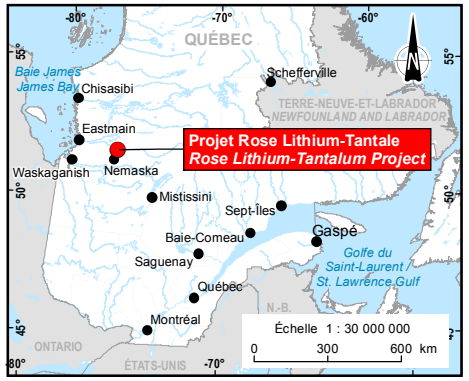
La propriété Rose est située dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James[1], à environ 40 km au nord du village cri de Nemaska (Nemiscau), lequel est situé à environ 240 km au nord-nord-est de Chibougamau. Elle est donc accessible via la route du Nord, praticable depuis Chibougamau en toutes saisons. Le site est également accessible via Matagami, par la route 109 et la route du Nord. Les coordonnées géographiques centrales approximatives de la propriété Rose sont :

51° 59' 32'' Nord	76° 18' 55'' Ouest	WSG, 1984
5 761 000 m Nord	409 700 m Est	UTM (Zone 18, NAD83)

[1] Anciennement la municipalité de Baie-James.

La zone d'étude couvre une superficie de 102 km² et elle est partagée entre deux bassins versants, soit celui de La Grande Rivière, englobant le réservoir de l'Eastmain 1 et celui de la rivière Pontax (carte 1). Un grand nombre de cours d'eau et de plans d'eau sont compris dans la zone d'étude. Pour les besoins de l'étude, cinq lacs, cinq cours d'eau et une baie du réservoir de l'Eastmain 1 ont été échantillonnés en 2011. Ces derniers ont été sélectionnés puisqu'ils sont situés à proximité de l'emplacement prévu pour la mine et qu'ils sont les plus susceptibles d'être affectés par les activités minières. Les cours d'eau ont été identifiés par des lettres et les lacs par des chiffres (carte 1).





Hydrographie / *Hydrography*

Bassin versant / *Watershed*

Infrastructure / *Infrastructure*

Aéroport / *Airport*

Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Route secondaire / *Secondary road*

Route principale / *Main road*

Limite / *Boundary*

Zone d'étude / *Study area*

Municipalité / *Municipality*

CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Qualité de l'eau de surface et des sédiments /
Surface Water and Sediment Quality –

Localisation de la zone d'étude / *Study Area Location*

Source :
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2002

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_eau_C01_loc_regionale_wspb_161110.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 1 500 000
0 15 30 45 km
UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 1
Map 1

Février 2017 / *February 2017*

WSP

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 CHOIX DES VARIABLES

2.1.1 EAU DE SURFACE

Le choix des variables physicochimiques s'est fait sur la base des contaminants les plus susceptibles d'être générés dans le contexte du projet, des paramètres analytiques de suivi de la qualité de l'eau présentés dans le Règlement sur les effluents des mines de métaux (« REMM »), des recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement ainsi que des critères provinciaux pour la qualité de l'eau de surface. Quelques paramètres exigés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (« MDDELCC »), selon le *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu avant l'implantation d'un projet industriel* (MDDELCC, 2015), comme le carbone organique dissous, l'azote total et les bromures, n'ont pas été analysés en 2011. Les métaux en traces extractibles totaux n'ont pas non plus été analysés en 2011 puisque la conception du projet n'était pas encore assez avancée à ce moment.

2.1.2 SÉDIMENTS

À l'instar de l'eau de surface, le choix des variables a été fait en considérant les contaminants les plus susceptibles d'être produits dans le contexte du projet et les recommandations gouvernementales. Pour les sédiments, seules les recommandations d'Environnement et changements climatiques Canada (« ECCC ») et du MDDELCC ont été utilisées (EC et MDDEP, 2007).

2.2 ÉCHANTILLONNAGE ET TRAITEMENT DES ÉCHANTILLONS

2.2.1 EAU DE SURFACE

En 2011, deux campagnes d'échantillonnage ont été réalisées, soit la période entre le 19 et le 23 juin ainsi que du 16 au 18 août. Les stations d'échantillonnage ont été choisies pour caractériser l'ensemble des conditions retrouvées dans le réseau hydrique du secteur, afin de servir d'état de référence avant la réalisation du projet. Les stations d'échantillonnage de l'eau de surface sont illustrées sur la carte 2 et sont présentées au tableau 1.

Tableau 1. Description des stations d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité de l'eau

Plan d'eau	Station
Lac 1	L1-E1
Lac 2	L2-E1
Lac 3	L3-E1 : en surface (S) et près du fond (F)
Lac 4	L4-E1
Lac 5	L5-E1
Réservoir de l'Eastmain 1	RE-E1

La température, la conductivité, le pH et l'oxygène dissous ont été mesurés *in situ* à chaque station dans la couche de surface ainsi que près du fond pour le lac 3. À chacune des stations, les échantillons d'eau de

surface ont été prélevés à une profondeur entre 0,3 et 0,5 m. Cependant, pour la station du lac 3, deux échantillons ont été prélevés, soit en surface (L3-E1S) et près du fond (L3-E1F).

Une fois prélevés, les échantillons ont été transférés dans des flacons identifiés par un numéro de prélèvement et contenant les préservatifs requis pour chacune des variables à analyser. Conservés au frais (<4 °C), tous les échantillons ont été acheminés au laboratoire d'analyse et il n'y a pas eu de dépassement des délais de conservation. En guise de contrôle de la qualité, un réplicat a été prélevé à la station L2-E1 lors de la campagne du mois d'août. À noter que ce réplicat a été prélevé le lendemain et qu'il permet uniquement de vérifier la variabilité du milieu.

2.2.2 SÉDIMENTS

L'échantillonnage a été réalisé entre le 19 et 23 juin 2011 à six stations (carte 2). Le tableau 2 présente les stations d'échantillonnage. Les sédiments n'ont pas été récoltés aux mêmes stations que l'eau de surface. Elles ont été déplacées afin d'obtenir un substrat meuble. Un échantillon de sédiments a été récolté à chaque station avec une benne Ponar (0,023 m²). Une fois prélevé, l'échantillon a été conservé au frais (<4 °C) dans des pots de 125 à 500 ml en vue des analyses chimiques. Chaque pot a été préalablement identifié au numéro de l'échantillon.

Tableau 2. Description des stations d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité des sédiments

Plan d'eau	Station
Lac 1	L1-SED1
Lac 2	L2-SED1
Lac 3	L3-SED1
Lac 4	L4-SED1
Lac 5	L5-SED1
Réservoir de l'Eastmain 1	RE-SED1

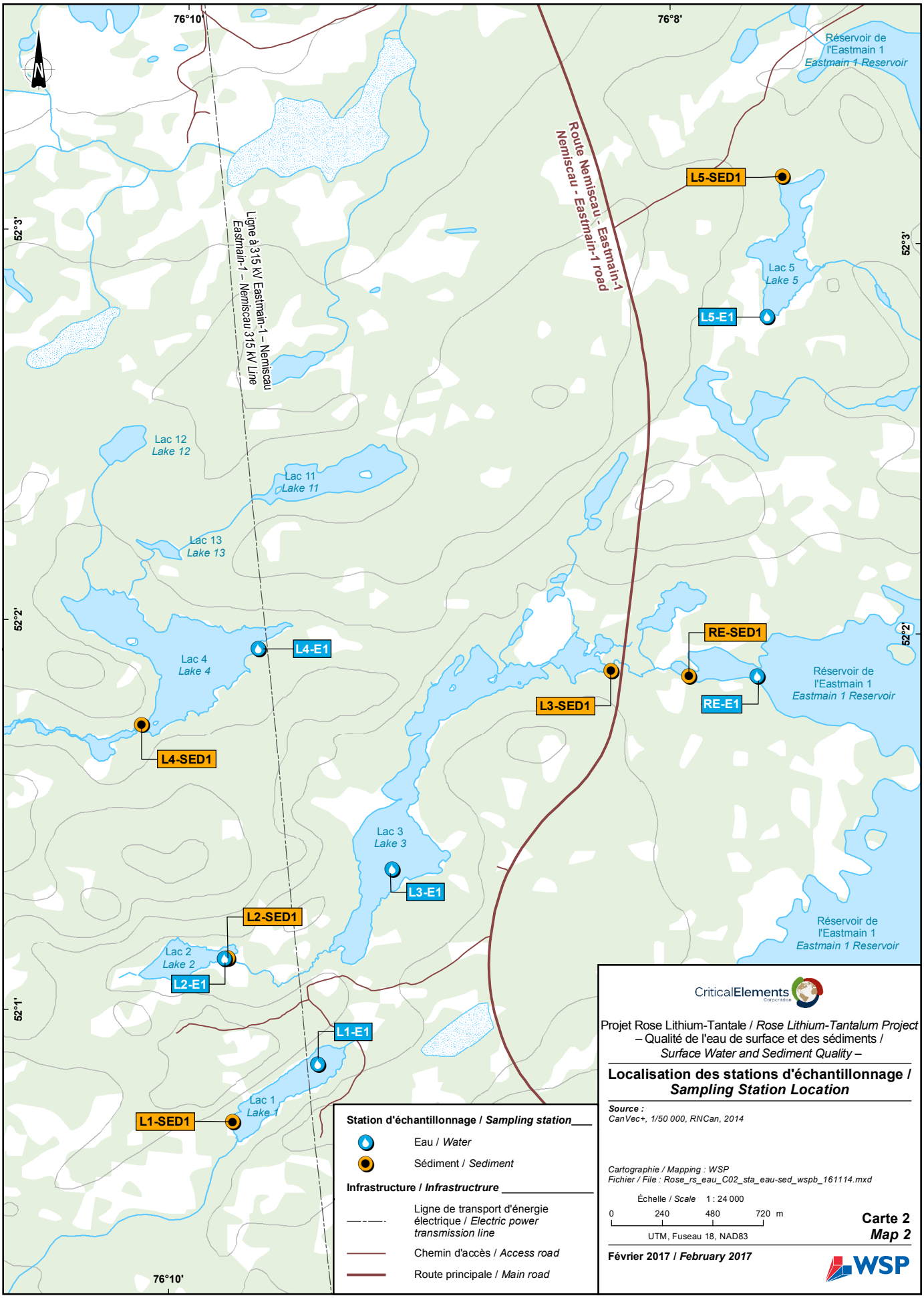
2.3 ANALYSE DES ÉCHANTILLONS

2.3.1 EAU DE SURFACE

Les travaux au laboratoire ont consisté essentiellement à effectuer les analyses chimiques requises pour caractériser l'eau en utilisant des seuils de détection standards. Les analyses ont été réalisées par AGAT Laboratoires Ltée (« AGAT »).

Le détail des méthodes analytiques utilisées est fourni aux annexes 1 et 2, de même que les résultats bruts, sous forme de certificats d'analyses.

Il est à noter que pour la campagne du mois d'août, les analyses bactériologiques n'ont pas été effectuées aux stations du lac 5 et du réservoir de l'Eastmain 1 en raison d'un retard du vol transportant les échantillons vers le laboratoire.



CriticalElements Corporation

Projet Rose Lithium-Tantale / *Rose Lithium-Tantalum Project*
– Qualité de l'eau de surface et des sédiments /
Surface Water and Sediment Quality –

Localisation des stations d'échantillonnage / *Sampling Station Location*

Source :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014

Cartographie / Mapping : WSP
Fichier / File : Rose_rs_eau_C02_sta_eau-sed_wspb_161114.mxd

Échelle / *Scale* 1 : 24 000

0 240 480 720 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

Carte 2
Map 2

Février 2017 / *February 2017*

WSP

2.3.2 SÉDIMENTS

Les travaux au laboratoire ont consisté essentiellement à effectuer les analyses chimiques requises pour caractériser les sédiments en utilisant des seuils de détection standards. Les analyses ont été réalisées par AGAT.

Le détail des méthodes analytiques utilisées est fourni aux annexes 1 et 2, de même que les résultats bruts, sous forme de certificats d'analyses.

2.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES ANALYSES

De façon non limitative, le programme assurance qualité/contrôle qualité (« AQ/CQ ») appliqué au cours des travaux de terrain et de laboratoire comprend les éléments suivants :

- l'implication, à toutes les étapes de l'étude, de professionnels ayant une formation appropriée aux méthodes appliquées et une excellente connaissance du projet et de ses objectifs;
- la tenue d'une réunion de démarrage à laquelle tous les intervenants du projet participent et où le projet et les protocoles d'échantillonnage leur sont présentés en détail;
- l'utilisation de méthodes d'échantillonnage reconnues et d'équipements en bon état de fonctionnement, et appropriés au type de milieu et à la nature des échantillons recherchés;
- l'application de protocoles bien définis spécifiant le type d'échantillon, les paramètres de mesure, les méthodologies d'échantillonnage et de prise de mesures ainsi que les méthodes appropriées de conservation, d'entreposage et de transport des échantillons;
- l'utilisation de fiches de description, d'identification et de transmission des échantillons;
- la consignation, dans des carnets attitrés au projet, de toutes les informations relatives au déroulement des travaux de terrain et de laboratoire;
- la réalisation des analyses par des laboratoires reconnus et dûment accrédités et appliquant leurs propres programmes d'AQ/CQ;
- l'utilisation de documents de référence récents et reconnus;
- le contrôle de la saisie et de la transcription des données;
- la conservation de fichiers de référence (informatique et papier) des données originales et des résultats d'analyses;
- la révision par des personnes qualifiées de tous les documents produits.

2.5 TRAITEMENT DES DONNÉES

2.5.1 EAU DE SURFACE

Au mois d'août, un réplicat a été prélevé également au lac 2 et il est identifié LP dans les certificats d'analyses (annexe 2). Le réplicat permet de vérifier la reproductibilité des analyses, soit la variation des résultats obtenus dans les mêmes conditions par des analyses successives de sous-échantillons provenant d'une même station. La variance entre les résultats de l'échantillon d'origine et son réplicat est utilisée dans l'évaluation du programme de contrôle de qualité.

Pour le calcul de la variance dans le cas où une seule des deux valeurs est sous la limite de détection rapportée (« LDR »), la valeur absolue de la LDR a été utilisée afin de pouvoir quantifier la variance entre l'échantillon d'origine et le réplicat.

Certains paramètres analysés n'ont pas été détectés ou ont été mesurés en relativement faibles concentrations, c'est-à-dire moins de 10 fois la limite de détection. Ces valeurs ne permettent pas l'usage de la variance en vue du contrôle de qualité; les faibles valeurs entraînant des variances élevées. Cependant, le caractère identique (dans le cas de deux valeurs non détectées) ou analogue (de même ordre de grandeur) des valeurs obtenues témoigne de la validité des procédures d'échantillonnage et de la reproductibilité des résultats.

2.5.2 SÉDIMENTS

Les résultats analytiques des sédiments ont été comparés aux critères de qualité établis par Environnement Canada et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (Environnement Canada et MDDEP, 2007) pour les milieux dulcicoles. Ces critères comprennent cinq seuils (ou concentration) qui déterminent si la concentration mesurée pour un composé donné peut produire un effet sur la faune aquatique. Ces seuils sont les suivants :

- concentration d'effets rares (« CER »);
- concentration seuil produisant un effet (« CSE »);
- concentration d'effets occasionnels (« CEO »);
- concentration produisant un effet probable (« CEP »);
- concentration d'effets fréquents (« CEF »).

La CER et la CSE constituent les deux balises de la prévention de la contamination. Afin de prévenir la contamination des sédiments qui pourrait résulter de rejets industriels dans un cours d'eau, les résultats analytiques sont comparés aux critères de qualité, ce qui permet de suivre l'évolution de la situation à un site et d'indiquer un début de contamination lorsque la CSE est atteinte. Sous la CER, aucun effet sur le milieu aquatique n'est appréhendé.

La CEP et la CEF constituent les deux valeurs seuils permettant d'orienter les décisions de restauration d'un site (Environnement Canada et MDDEP 2007). Une concentration supérieure à la CEP indique que des analyses plus approfondies sont souhaitables pour évaluer la pertinence d'entreprendre de tels travaux alors que la CEF indique que la restauration d'un site est souhaitable.

3 RÉSULTATS

3.1 EAU DE SURFACE

Aucun des paramètres détectés n'a obtenu de valeur dix fois supérieure à la limite de détection, mis à part les analyses bactériologiques (tableau 3). On note une certaine variabilité entre les résultats de l'échantillon d'origine et son réplicat, mais les résultats sont tout de même jugés suffisamment fiables pour se prononcer sur la qualité générale de l'eau de surface et des sédiments. Seules les analyses de bactéries atypiques, de bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives (« BHAA ») et de coliformes totaux présentent une variance de 40 à 174 %. Il faut souligner que le réplicat n'a pas été prélevé la même journée que l'échantillon. Le délai d'une journée entre les deux prélèvements peut expliquer l'importante différence au niveau des résultats des analyses bactériologiques.

Tableau 3. Résultats du contrôle de la qualité – Station L2-E1, août 2011

Paramètre	Limite de détection rapportée (mg/L)	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse (mg/L)		
		L2-E1	L2-E1 duplicata	Écart relatif
		16-août-11	17-août-11	
Substance organique				
Carbone organique total	1,0	9,2	7,9	**15 %**
Métaux				
Aluminium	0,03	0,222	0,201	**10 %**
Manganèse	0,005	0,005	0,0051	**2 %**
Mercure	0,0001	0,0001	0,0001	0 %
Zinc	0,003	0,0057	0,0049	**15 %**
Autre composé inorganique				
Solides totaux	25,0	42	42	0 %
Phosphore Total	0,02	0,03	0,03	0 %
Sulfates	2,0	4	3	**29 %**
Physicochimie				
DCO	5,0	42	23	**58 %**
Dureté	2,0	5	4	**22 %**
Solides dissous	25,0	46	52	**12 %**
Turbidité	0,3 UTN	0,7	0,7	0 %
Analyse bactériologique				
Bactéries atypiques	1 UFC/100 ml	1900	130	**174 %**
BHAA	1 UFC/ml	200	1000	**133 %**
Coliformes fécaux	1 UFC/100 ml	3	2	**40 %**
Coliformes totaux	1 UFC/100 ml	1500	320	**130 %**
E. coli	1 UFC/100 ml	3	2	**40 %**

Note :

- Les paramètres non détectés ne sont pas présentés dans ce tableau.

- L'écart relatif a été calculé selon l'équation suivante : (|Conc. Éch. nº 1 - Conc. Éch. nº 2| /Conc. moyenne) 100.*

XX % : *variance non significative; paramètres analysés détectés en deçà de 10 fois la limite de détection.*

XX % : *différence significative.*

Les tableaux 4 et 5 présentent les résultats des mesures *in situ* et des analyses réalisées sur les échantillons d'eau récoltés respectivement en juin et en août 2011. Soulignons que pour les deux campagnes d'échantillonnage, environ 80 % des analyses fournissent des valeurs inférieures à la limite de détection analytique. À cet effet, les hydrocarbures aromatiques monocycliques (« HAM »), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (« HAP »), les biphényles polychlorés (« BPC ») et les composés phénoliques n'ont pas été détectés et ne sont pas présentés dans les tableaux 4 et 5 afin d'alléger leur contenu. Ces résultats analytiques sont tout de même fournis aux annexes 1 et 2.

Les résultats ont été comparés aux critères pour la protection de la vie aquatique du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (« CCME ») et du MDDELCC, de même qu'au critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes (« PCEO »). Soulignons qu'un dépassement de l'effet à « long terme » ou de « l'effet chronique » n'est pas problématique dans la mesure où il survient de façon occasionnelle. Le critère d'effet chronique pour un paramètre donné est la concentration la plus élevée qui ne produira aucun effet sur les organismes aquatiques s'ils y sont exposés quotidiennement pendant toute leur vie (MDDEFP, 2013). En outre, le critère d'effet chronique représente une bonne estimation du seuil sans effets indésirables d'un paramètre (Stephan *et al.*, 1985 *In* MDDEFP, 2013). Toute concentration au-dessus de ce critère, lorsqu'elle est maintenue continuellement, est susceptible de causer un effet indésirable.

De façon générale, pour la zone d'étude, quelques variables montrent des dépassements des critères. Il faut cependant noter que pour l'argent, le béryllium, le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb et le thallium, la limite de détection rapportée est trop élevée pour permettre une comparaison avec tous les critères de qualité utilisés.

- Les valeurs d'aluminium dépassent le critère d'effet à long terme du CCME à toutes les stations, sauf celle du réservoir de l'Eastmain 1. On note aussi un dépassement du critère d'effet chronique du MDDELCC aux lacs 1, 3 et 5 en juin et aux lacs 2, 3 et 5 en août. Enfin, le critère de PCEO est dépassé a été dépassé dans tous les lacs, sauf dans le réservoir de l'Eastmain 1.
- Les valeurs de mercure dépassent le critère de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique du CCME aux lacs 1, 2 et 3 en août. Il s'agit possiblement de fausses valeurs positives puisque les résultats sont proches de la limite de détection.
- Le plomb dépasse légèrement le critère de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique du CCME à la station du lac 3 en juin (échantillon prélevé près du fond).
- Le phosphore total dépasse le critère d'effet chronique du MDDELCC (>0,03 mg/L) dans le réservoir de l'Eastmain 1 en août, alors que dans les lacs 1 à 5, la concentration de phosphore oscille entre 0,02 et 0,03 mg/L. Il est à noter que ce paramètre n'a pas été analysé en juin.
- Les résultats d'analyse bactériologique montrent que l'activité bactérienne est plus forte à toutes les stations lors de la campagne du mois d'août.
- Le pH était sous la valeur de 6,5 aux lacs 3 (fond) et 5 en juin et aux lacs 2 et 4 au mois d'août.

3.1.1 ANALYSE DES RÉSULTATS PAR PLAN D'EAU

LAC 1

L'eau du lac 1 présente une concentration d'oxygène dissous variant entre 8,75 mg/L en juin et 5,89 mg/L en août. Le pH est légèrement acide (6,5). L'eau est limpide (moyenne de 2,1 UTN), ce qui se reflète par une faible concentration de matières en suspension (4 à 5 mg/L). La concentration en carbone organique total (« COT ») indique un niveau de productivité globale relativement faible, et ce, malgré une concentration de phosphore total de 0,03 mg/L, suggérant que ce lac est de type mésotrophe (Wetzel, 2001).

L'eau est faiblement minéralisée et douce, comme l'indique la conductivité (13,0 à 20,5 µS/cm). Il s'agit d'un paramètre intégrateur de l'ensemble des variables de minéralisation, dont l'alcalinité, la dureté (<10 mg/L), le calcium (<2 mg/L), les chlorures (<1 mg/L), le potassium (<1 mg/L), le sodium (<2 mg/L), les sulfates (<2 à 4 mg/L), le fer (<0,3 mg/L), le magnésium (<2 mg/L), l'aluminium (0,130 à 0,158 mg/L), le manganèse (0,0059 à 0,0064 mg/L) et les autres métaux qui sont présents à des concentrations inférieures à 0,060 mg/L.

Les éléments nutritifs comme les nitrites et les nitrates, le phosphore et l'azote ammoniacal sont présents en concentrations modérées.

Le lac 1 est sensible à l'acidification en raison du faible pouvoir tampon lié à l'alcalinité (<5 mg/L équivalent en $CaCO_3$). Il présente une charge organique relativement faible, ce qui se reflète par la demande chimique en oxygène (« DCO ») de 44 mg O_2/L.

LAC 2

L'eau du lac 2 présente une concentration d'oxygène dissous variant entre 8,75 mg/L en juin et 5,92 mg/L en août. Il possède un pH légèrement acide (6,2 à 6,7). L'eau est très claire (0,60 UTN), et ce, malgré une concentration en matières en suspension relativement élevée en juin (22 mg/L vs 3 mg/L pour le duplicata). La concentration de COT indique un niveau de productivité globale relativement faible, malgré la concentration moyenne de phosphore total de 0,03 mg/L, suggérant que ce lac est de type mésotrophe (Wetzel, 2001).

Tout comme au lac 1, l'eau est peu minéralisée et douce. C'est dans l'eau du lac 2 que l'on retrouve les plus fortes concentrations d'aluminium (jusqu'à 0,263 mg/L). Les éléments nutritifs, comme les nitrites et les nitrates, le phosphore et l'azote ammoniacal sont présents en concentrations modérées.

Le lac 2 est sensible à l'acidification en raison du faible pouvoir tampon lié à l'alcalinité (<10 mg/L équivalent en $CaCO_3$). Il présente une charge organique relativement faible, ce qui se reflète par la DCO (22 à 33 mg O_2/L).

LAC 3

La concentration d'oxygène dissous en surface varie de 8,91 mg/L en juin à 6,88 mg/L en août. Les mesures prises près du fond montrent qu'il n'y avait pas encore de stratification d'établie en juin avec une concentration d'oxygène dissous de 8,76 mg/L, soit une valeur proche de celle en surface. Toutefois, en août, la concentration d'oxygène dissous n'était que de 0,5 mg/L près du fond. Le lac 3 possède un pH légèrement acide et il n'y avait pas de différences importantes entre les valeurs de surface et de fond. On note toutefois que le pH mesuré près du fond en juin était sous le critère de protection de la vie aquatique (long terme / chronique). Cette valeur est possiblement induite par le choc acide printanier causé par la fonte des neiges.

L'eau est limpide et les matières en suspension sont peu concentrées (<5 mg/L). La concentration de COT indique un niveau de productivité globale relativement faible; ceci malgré la concentration de phosphore total modérée (0,02 à 0,03 mg/L) suggérant que ce lac est de type mésotrophe (Wetzel, 2001). Le lac 3 est également peu minéralisé et son eau est douce. Les éléments nutritifs sont présents en concentrations modérées.

Le lac 3 est sensible à l'acidification en raison du faible pouvoir tampon lié à l'alcalinité (<10 mg/L équivalent en $CaCO_3$). Comme les autres lacs, la charge organique est relativement faible.

Tableau 4. Résultats des analyses réalisées sur les échantillons d'eau de surface prélevés en juin 2011

Paramètre	Critère					LDR[3] (mg/L)	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse						
	CCME[1]		MDDEFP[2]				L1-E1	L2-E1	L3-E1 (fond)	L3-E1 (surface)	L4-E1	L5-E1	RE-E1
	Court terme	Long terme	CVAA	CVAC	PCEO		21-juin-11	21-juin-11	20-juin-11	20-juin-11	20-juin-11	21-juin-11	21-juin-11
Physicochimie													
Oxygène dissous (mg/L)	--	--	--	--	--	-	8,75	8,75	8,76	8,91	9,11	9,18	9,62
Alcalinité	--	--	--	--	--	5	<5	9	11	8	<5	6	<5
Conductivité	--	--	--	--	--	10 µS/cm	13,0	<10	15,7	13,1	10,4	11,0	12,0
DBO5	--	--	--	3	--	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
DCO	--	--	--	--	--	5	44	22	17	17	11	23	14
Dureté	--	--	--	--	--	2	7	5	7	5	5	6	6
Matières en suspension	--	--	**+ 25**	**+ 5**	--	2	5	22	4	<2	4	2	<2
pH	--	*6,5 - 9,0*	**(l)**	**6,5 à 9,0**	**6,5 - 8,5**	-	6,5	6,6	*6,4*	6,8	6,6	*6,2*	6,8
Solides dissous	--	--	--	--	--	25	<25	26	34	<25	<25	<25	<25
Turbidité	--	--	**+ 8**	**+ 2**	--	0,3 UTN	1,7	0,6	0,6	0,5	1,0	1,0	0,6
Substance organique													
Carbone organique total	--	--	--	--	--	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3	n.d.	n.d.
Hydrocarbures													
HP (C_{10}-C_{50})	--	--	**0,11 à 2,8**	**0,011 à 0,2**	--	0,1	<0,1	0,16	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Métaux													
Aluminium	--	*0,005 mg/L (pH <6,5) 0,10 mg/L (pH ≥6,5)*	**0,75 (a)**	--	**0,1**	0,03	*0,158*	*0,263*	*0,171*	*0,150*	*0,124*	*0,150*	0,082
Aluminium corrigé		--	**0,087 (b)**	--			**0,104**	0,087	**0,113**	**0,099**	0,082	**0,099**	0,054
Antimoine	--	--	**1,1**	**0,24**	**0,006**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Argent	--	*0,00025*	**0,000039 (k)**	**0,00010 (k)**	**0,1**	0,0002	<0,0002	<0,0002	n.d.	n.d.	n.d.	<0,0002	<0,0002
Arsenic	--	*0,005*	**0,34**	**0,15**	**0,01**	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Baryum	--	--	**0,11 (k)**	**0,038 (k)**	**1**	0,03	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Béryllium	--	--	**0,000064 (k)**	**0,0000071 (k)**	**0,004**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Bismuth	--	--	--	--	--	0,003	<0,003	<0,003	n.d.	n.d.	n.d.	<0,003	<0,003
Bore	**29**	*1,5*	**28**	**5**	**0,2**	0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Cadmium	**0,001**	*0,00009*	**0,00021 (k)**	**0,000049 (k)**	**0,005**	0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008
Calcium	--	--	--	--	--	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Chrome total	--	--	**0,27 (k) / 0,016 (c)**	**0,013 (k) / 0,011 (c)**	**0,05**	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cobalt	--	--	**0,37**	**0,1**	--	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cuivre	--	*0,002*	**0,0016 (e)**	**0,0013 (e)**	**1,3**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Étain	--	--	**--**	**--**	--	0,005	<0,005	<0,005	n.d.	n.d.	n.d.	<0,005	<0,005
Fer	--	*0,3*	**3,4 (f)**	**1,3 (f et g)**	**0,3**	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Magnésium	--	--	--	--	--	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Manganèse	--	--	**0,55 (k)**	**0,26 (k)**	**0,05**	0,005	0,0064	0,0062	0,0099	0,0060	<0,005	0,0060	0,0057
Mercure	--	*0,000026*	**0,0016**	**0,00091**	**0,0000018**	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molybdène	--	*0,073*	**29**	**3,2**	**0,04**	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nickel	--	*0,025*	**0,067 (k)**	**0,0074 (k)**	**0,07**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Plomb	--	*0,001 - 0,007*	**0,0044 (k)**	**0,00017 (k)**	**0,01**	0,001	<0,001	<0,001	*0,0011*	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Potassium	--	--	--	--	--	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sélénium	--	*0,01*	**0,062**	**0,005**	**0,01**	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sodium	--	--	--	--	**200**	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Thallium	--	*0,0008*	**0,047**	**0,0072**	**0,00024**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Titane					**-**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Uranium	**0,033**	*0,015*	**0,32**	**0,014**	**0,02**	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Vanadium	--	--	**0,11**	**0,012**	**0,22**	0,005	<0,005	<0,005	n.d.	n.d.	n.d.	<0,005	<0,005
Zinc	--	*0,03*	**0,017 (k)**	**0,017 (k)**	**5**	0,003	<0,003	<0,003	0,0149	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003

Tableau 4. Résultats des analyses réalisées sur les échantillons d'eau de surface prélevés en juin 2011 (suite)

Paramètre	Critère					LDR[3] (mg/L)	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse						
	CCME[1]		MDDEFP[2]				L1-E1	L2-E1	L3-E1F	L3-E1S	L4-E1	L5-E1	RE-E1
	Court terme	Long terme	CVAA	CVAC	PCEO		21-juin-11	21-juin-11	20-juin-11	20-juin-11	20-juin-11	21-juin-11	21-juin-11
Autres composés inorganiques													
Azote ammoniacal (N)	--	--	**30 (j)**	**15 (j)**	**1,5**	0,067	<0,067	<0,067	0,076	<0,067	<0,067	0,184	<0,067
Azote Total Kjeldahl	--	--	--	--	--	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Chlorures (Cl)	--	--	**860**	**230**	**250**	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cyanure total (CN-)		***0,005***	--	--	--	0,02	0,05	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,03
Fluorure totaux (F)	--	***0,12***	**4,00**	**0,20**	**1,5**	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Solides totaux	--	--	--	--		25	38	86	70	62	46	56	78
Solides totaux volatils	--	--	--	--		25	<25	40	34	36	<25	<25	48
Nitrates + nitrites	--	--	--	--	**10**	0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
Phosphore total	--	--	--	**0,03 (i)**	--	0,02	*Pas de résultats en juin*						
Sulfates (SO4)	--	--	**500 (m)**	**500 (m)**	**500**	2,00	<2	3	<2	<2	<2	4	<2
Bactéries													
Bactéries atypiques	--	--	--	--	--	1,0 UFC/100 ml	<1	<1	74	>200	>200	<1	<1
BHAA	--	--	--	--	--	1,0 UFC/ml	1 000	<1	34	1 600	1 600	1 500	260
Coliformes fécaux	--	--	--	--	**20 / 200 / 1000 (d)**	1,0 UFC/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1

Valeur non détectée

[1] *Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) : Recommandations pour la qualité des eaux, protection de la vie aquatique d'eau douce. Site Internet : http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html*

[2] *Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013. Critères de qualité de l'eau de surface, 3e édition, Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes. CVAA : critère de protection de la vie aquatique, effet aigu; CVAC : critère de protection de la vie aquatique, effet chronique; PCEO : prévention de la contamination - eau et organismes*

[3] *LDR : limite de détection rapportée.*

[a] *Il ne devrait pas y avoir d'effets toxiques à cette concentration si le pH se maintient entre 6,5 et 9,0.*

[b] *Ce critère de qualité a été défini pour des eaux de faible dureté (<10 mg/L) et dont le pH est d'environ 6,5. Lorsque le milieu aquatique ne s'approche pas de ces conditions, ce critère ne doit pas être utilisé. Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible du métal associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension <5 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension >=5 mg/L.*

[c] *Le critère a été calculé pour une dureté de 10 mg/L. Il s'applique au chrome trivalent. La valeur indiquée entre parenthèses s'applique au chrome hexavalent.*

[d] *La valeur de 20 UFC/100 ml est applicable à l'eau brute destinée à l'approvisionnement en eau potable lorsque cette eau est exemptée d'un traitement par filtration. La valeur de 200 UFC/100 ml sert à évaluer la vulnérabilité aux microorganismes des sites de prélèvement d'eau brute destinée à l'approvisionnement en eau potable lors de l'analyse de vulnérabilité réalisée en vertu du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection. Le critère de 1000 UFC/100 ml est retenu pour la formulation d'objectifs environnementaux applicables aux rejets ponctuels susceptibles de contenir des microorganismes pathogènes. Elle vise la protection des sources d'approvisionnement en eau potable qui font l'objet d'un traitement de filtration et de désinfection.*

[e] *Le critère a été calculé pour une dureté de 10 mg/L. La toxicité du cuivre diminue lorsque la concentration en carbone organique dissous est élevée.*

[f] *Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (Ephemerella subvaria) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent.*

[g] *Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données de qualité d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur de correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension <10 mg/L. Un facteur de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension >=10 mg/L.*

[h] *S'applique aux cyanures libres.*

[i] *Ce critère de qualité vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières. Cette valeur protectrice pour les cours d'eau n'assure pas toujours la protection des lacs en aval.*

[j] *Le critère a été calculé pour un pH de 7,4 et une température de l'eau de 6,0 °C. Le critère est moins sévère à un pH de 5,5.*

[k] *Le critère a été calculé pour une dureté de 10 mg/L.*

[l] *Pour un pH entre 5,0 et 6,0 : nocivité improbable pour toutes les espèces, à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre soit supérieure à 20 mg/L ou que l'eau contienne des sels de fer fraîchement précipités sous forme d'hydroxyde ferrique dont la toxicité exacte est inconnue. La limite inférieure de cet intervalle peut être nocive aux salmonidés non acclimatés si les concentrations de calcium et de chlorures sont faibles ou si la température de l'eau est basse, et peut aussi être nuisible à la reproduction de la chatte de l'Est.*

[m] *Le critère a été calculé pour une concentration de chlorures <5 mg/L et une dureté <100 mg/L.*

Tableau 5. Résultats des analyses réalisées sur les échantillons d'eau de surface prélevés en août 2011

Paramètre	Critère					LDR[3] (mg/L)	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse							
	CCME[1]		MDDEFP[2]				L1-E1	L2-E1	L2-E1 (duplicata)	L3-E1 (fond)	L3-E1 (surface)	L4-E1	L5-E1	RE-E1
	Court terme	Long terme	CVAA	CVAC	PCEO		16-août-11	16-août-11	17-août-11	16-août-11	16-août-11	16-août-11	18-août-11	18-août-11
Physicochimie														
Oxygène dissous (mg/L)	--	--	--	--	--	-	5,89	5,92	na	0,50	6,88	6,18	5,33	5,30
Alcalinité	--	--	--	--	--	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Conductivité	--	--	--	--	--	10 µS/cm	20,5	15,2	na	24	16,5	15,8	16	26,4
DBO5	--	--	--	3	--	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
DCO	--	--	--	--	--	5	44	42	23	33	40	25	40	20
Dureté	--	--	--	--	--	2	6	5	4	6	6	5	6	7
Matières en suspension	--	--	**+ 25**	**+ 5**	**--**	2	4	<2	<2	3	<2	<2	<2	<2
pH	--	*6,5 - 9,0*	**(l)**	**6,5 à 9,0**	**6,5 - 8,5**	-	6,5	*6,2*	7,4	6,6	6,5	*6,1*	7,0	7,3
Solides dissous	--	--	--	--	--	25	54	46	52	52	54	50	36	26
Turbidité	--	--	**+ 8**	**+ 2**	--	0,3 UTN	2,5	0,7	0,7	1,1	0,9	0,6	<0,3	<0,3
Substance organique														
Carbone organique total	--	--	--	--	--	1	8,5	9,2	7,9	7,4	7,7	7,2	7,1	6,0
Hydrocarbures														
HP (C_{10}-C_{50})	--	--	**0,11 à 2,8**	**0,011 à 0,2**	--	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Métaux														
Aluminium	--	*0,005 mg/L (pH <6,5)* *0,10 mg/L (pH ≥6,5)*	**0,75 (a)**	--	**0,1**	0,03	*0,103*	*0,222*	*0,201*	*0,140*	*0,130*	*0,113*	*0,137*	**0,088**
Aluminium corrigé (b)		--	--	**0,087 (b)**	--		0,068	**0,147**	**0,133**	**0,092**	0,086	0,075	**0,090**	0,058
Antimoine	--	--	**1,1**	**0,24**	**0,006**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Argent	--	*0,00025*	**0,000039 (k)**	**0,00010 (k)**	**0,1**	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Arsenic	--	*0,005*	**0,34**	**0,15**	**0,01**	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Baryum	--	--	**0,11 (k)**	**0,038 (k)**	**1**	0,03	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Béryllium	--	--	**0,000064 (k)**	**0,0000071 (k)**	**0,004**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Bismuth	--	--	--	--	--	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Bore	**29**	*1,5*	**28**	**5**	**0,2**	0,06	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
Cadmium	**0,001**	*0,00009*	**0,00021 (k)**	**0,000049 (k)**	**0,005**	0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008
Calcium	--	--	--	--	--	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Chrome total	--	--	**0,27 (k) / 0,016 (c)**	**0,013 (k) / 0,011 (c)**	**0,05**	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Cobalt	--	--	**0,37**	**0,1**	--	0,02	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Cuivre	--	*0,002*	**0,0016 (e)**	**0,0013 (e)**	**1,3**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Étain	--	--	--	--	--	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fer	--	*0,3*	**3,4 (f)**	**1,3 (f et g)**	**0,3**	0,3	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
Magnésium	--	--	--	--	--	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Manganèse	--	--	**0,55 (k)**	**0,26 (k)**	**0,05**	0,005	0,0059	<0,005	0,0051	0,0086	0,0078	<0,005	0,0083	0,011
Mercure	--	*0,000026*	**0,0016**	**0,00091**	**0,0000018**	0,0001	*0,0001*	*0,0001*	<0,0001	*0,0002*	*0,0001*	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molybdène	--	*0,073*	**29**	**3,2**	**0,04**	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Nickel	--	*0,025*	**0,067 (k)**	**0,0074 (k)**	**0,07**	0,002	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
Plomb	--	*0,001 - 0,007*	**0,0044 (k)**	**0,00017 (k)**	**0,01**	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Potassium	--	--	--	--	--	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sélénium	--	*0,01*	**0,062**	**0,005**	**0,01**	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sodium	--	--	--	--	**200**	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Thallium	--	*0,0008*	**0,047**	**0,0072**	**0,00024**	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Titane					--									
Uranium	**0,033**	*0,015*	**0,32**	**0,014**	**0,02**	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Vanadium	--	--	**0,11**	**0,012**	**0,22**	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinc	--	*0,03*	**0,017 (k)**	**0,017 (k)**	**5**	0,003	0,0038	0,0057	0,0049	0,0079	0,0030	0,0090	0,0051	0,0035

Tableau 5. Résultats des analyses réalisées sur les échantillons d'eau de surface prélevés en août 2011 (suite)

Paramètre	Critère					LDR[3] (mg/L)	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse							
	CCME[1]		MDDEFP[2]				L1-E1	L2-E1	L2-E1 (duplicata)	L3-E1 (fond)	L3-E1 (surface)	L4-E1	L5-E1	RE-E1
	Court terme	Long terme	CVAA	CVAC	PCEO		16-août-11	16-août-11	17-août-11	16-août-11	16-août-11	16-août-11	18-août-11	18-août-11
Autres composés inorganiques														
Azote ammoniacal (N)	--	--	**30 (j)**	**15 (j)**	**1,5**	0,067	0,115	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Azote total Kjeldahl	--	--	--	--	--	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Chlorures (Cl)	--	--	**860**	**230**	**250**	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cyanure total (CN-)		***0,005***	--	--	--	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluorure totaux (F)	--	***0,12***	**4,00**	**0,20**	**1,5**	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cyanures disponibles	--	***0,005***	**0,022 (h)**	**0,001 (h)**	**0,2 (h)**	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Solides totaux	--	--	--	--		25	50	42	42	40	42	34	42	50
Solides totaux volatils	--	--	--	--		25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	28
Nitrates+nitrites	--	--	--	--	**10**	0,07	<0,070	<0,070	<0,070	<0,070	<0,070	0,36	<0,070	<0,070
Phosphore total	--	--	--	**0,03 (i)**	--	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	<0,020	**0,11**
Sulfates (SO4)	--	--	**500 (m)**	**500 (m)**	**500**	2	4	4	3	<2	4	4	3	3
Bactéries														
Bactéries atypiques	--	--	--	--	--	1 UFC/100 ml	6 800	1 900	1 100	900	820	860	N/A	N/A
BHAA	--	--	--	--	--	1 UFC/ml	270	200	130	1 000	120	720	N/A	N/A
Coliformes fécaux	--	--	--	--	**20 / 200 / 1000 (d)**	1 UFC/100 ml	3	3	2	<1	<1	<1	N/A	N/A
Coliformes totaux	--	--	--	--	--	1 UFC/100 ml	<100	1 500	320	2 000	520	<10	N/A	N/A
E. coli	--	--	--	--	--	1 UFC/100 ml	3	3	2	<1	<1	<1	N/A	N/A

Valeur non détectée

[1] *Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) : Recommandations pour la qualité des eaux, protection de la vie aquatique d'eau douce. Site Internet : http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html*

[2] *Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 2013. Critères de qualité de l'eau de surface, 3e édition, Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes.*
CVAA : critère de protection de la vie aquatique, effet aigu; CVAC : critère de protection de la vie aquatique, effet chronique; PCEO : prévention de la contamination - eau et organismes

[3] *LDR : limite de détection rapportée*

(a) *Il ne devrait pas y avoir d'effets toxiques à cette concentration si le pH se maintient entre 6,5 et 9,0.*

(b) *Ce critère de qualité a été défini pour des eaux de faible dureté (<10 mg/L) et dont le pH est d'environ 6,5. Lorsque le milieu aquatique ne s'approche pas de ces conditions, ce critère ne doit pas être utilisé.*
Lorsque le critère est utilisé, les données d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction non biodisponible du métal associée aux particules. Un facteur de correction de 0,66 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension <5 mg/L. Un facteur de correction de 0,33 est utilisé pour les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension >=5 mg/L.

(c) *Le critère a été calculé pour une dureté de 10 mg/L. Il s'applique au chrome trivalent. La valeur indiquée entre parenthèses s'applique au chrome hexavalent.*

(d) *La valeur de 20 UFC/100 ml est applicable à l'eau brute destinée à l'approvisionnement en eau potable lorsque cette eau est exemptée d'un traitement par filtration. La valeur de 200 UFC/100 ml sert à évaluer la vulnérabilité aux microorganismes des sites de prélèvement d'eau brute destinée à l'approvisionnement en eau potable lors de l'analyse de vulnérabilité réalisée en vertu du Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection. Le critère de 1000 UFC/100 ml est retenue pour la formulation d'objectifs environnementaux applicables aux rejets ponctuels susceptibles de contenir des microorganismes pathogènes. Elle vise la protection des sources d'approvisionnement en eau potable qui font l'objet d'un traitement de filtration et de désinfection.*

(e) *Le critère a été calculé pour une dureté de 10 mg/L. La toxicité du cuivre diminue lorsque la concentration en carbone organique dissous est élevée.*

(f) *Ce critère de qualité est qualifié de provisoire. Ce critère de qualité pourrait ne pas être protecteur pour l'éphémère (Ephemerella subvaria) si cette espèce est aussi sensible que certaines données l'indiquent.*

(g) *Avant d'être comparées à ce critère de qualité, les données de qualité d'eau de surface doivent être corrigées pour réduire la fraction du métal non biodisponible associée aux particules. Un facteur de correction de 0,5 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension <10 mg/L. Un facteur de 0,33 est utilisé sur les données d'eau de surface ayant une concentration en matières en suspension >=10 mg/L.*

(h) *S'applique aux cyanures libres.*

(i) *Ce critère de qualité vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières. Cette valeur protectrice pour les cours d'eau n'assure pas toujours la protection des lacs en aval.*

(j) *Le critère a été calculé pour un pH de 7,4 et une température de l'eau de 6,0 °C. Le critère est moins sévère à un pH de 5,5.*

(k) *Le critère a été calculé pour une dureté de 10 mg/L.*

(l) *Pour un pH entre 5,0 et 6,0 : nocivité improbable pour toutes les espèces, à moins que la concentration de l'anhydride carbonique libre soit supérieure à 20 mg/L ou que l'eau contienne des sels de fer fraîchement précipités sous forme d'hydroxyde ferrique dont la toxicité exacte est inconnue. La limite inférieure de cet intervalle peut être nocive aux salmonidés non acclimatés si les concentrations de calcium et de chlorures sont faibles ou si la température de l'eau est basse, et peut aussi être nuisible à la reproduction de la chatte de l'Est.*

(m) *Le critère a été calculé pour une concentration de chlorures <5 mg/L et une dureté <100 mg/L.*

LAC 4

Comme sur tous les autres lacs, le pH de l'eau du lac 4 est légèrement acide et possède un faible pouvoir tampon, traduit par une alcalinité <5 mg $CaCO_3$/L. L'eau est bien oxygénée en juin, mais comme pour les autres lacs, on note une diminution en août. L'eau est limpide (0,8 UTN).

La charge en carbone organique total est généralement faible, alors que la concentration en phosphore est modérée (0,03 mg/L). L'eau est peu minéralisée, douce et la charge organique est faible.

LAC 5

Le lac 5, situé au nord des installations prévues, affiche des caractéristiques très similaires à celles des lacs 1 à 4. Comme sur tous les autres lacs, le pH de l'eau est légèrement acide et possède un faible pouvoir tampon, traduit par une alcalinité de moins de 5 à 6 mg $CaCO_3$/L. L'eau est bien oxygénée en juin, mais on note une importante diminution au cours de l'été. L'eau est limpide (0,65 UTN) alors que la charge en carbone organique total est généralement faible. Les concentrations en phosphore sont relativement élevées. L'eau est peu minéralisée, douce et la charge organique est faible.

RÉSERVOIR DE L'EASTMAIN 1

De façon générale, la qualité de l'eau du réservoir de l'Eastmain 1 est comparable aux petits lacs naturels de la zone d'étude. Le pH y est cependant neutre, le pouvoir tampon est encore plus faible et la charge organique est généralement plus faible dans le réservoir. Toutefois, elle se démarque réellement au niveau de la concentration en phosphore de 0,11 mg/L alors que la moyenne sur l'ensemble des cinq lacs de la zone d'étude est de 0,027 mg/L. La plus forte concentration de cet élément dans le réservoir est probablement le résultat de l'érosion des nouvelles berges du réservoir, la lixiviation provenant des sols terrestres récemment inondés et de la décomposition de la végétation inondée.

3.1.2 SÉDIMENTS

Les résultats montrent que le cuivre est présent dans les sédiments des lacs à l'étude. On note un dépassement de la CSE dans les lacs 2, 4 et 5 avec des concentrations de cuivre variant entre 41 et 44 mg/kg (tableau 6). Le cadmium et le zinc étaient aussi présents à une concentration dépassant la concentration seuil produisant un effet au lac 4. Plusieurs métaux n'ont pas été détectés, mais les limites de détection sont tout de même suffisamment basses pour pouvoir affirmer qu'il n'y a pas de contamination, notamment pour l'arsenic, le chrome, le mercure, le nickel et le plomb pour lesquels il y a des critères de qualité. Pour ce qui est des quelques valeurs de cadmium, cuivre et zinc qui dépassent la CSE, elles correspondent probablement au bruit de fond régional et ces valeurs ne sont pas préoccupantes.

Des huiles et graisses ont été détectées à une seule station, soit celle du lac 5. Il s'agit d'une faible valeur de 870 mg/kg.

Tableau 6. Résultats des analyses des sédiments prélevés en juin 2011

Paramètre	Unité	LDR[1]	Identification de l'échantillon / Résultats d'analyse						Critère - Sédiments d'eau douce[2]				
			L1-SED1	L2-SED1	L3-SED1	L4-SED1	L5-SED1	RE-SED1					
			21-juin-11	21-juin-11	20-juin-11	20-juin-11	21-juin-11	21-juin-11	CER	CSE	CEO	CEP	CEF
Métaux													
Aluminium	mg/kg	30	7 960	12 700	14 000	21 200	11 800	4 710					
Antimoine	mg/kg	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20					
Argent	mg/kg	0,5	<0,5	<0,6	<0,7	<0,8	<0,9	<0,10					
Arsenic	mg/kg	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	4,1	5,9	7,6	17	23
Baryum	mg/kg	20	31	66	46	42	60	60					
Béryllium	mg/kg	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10					
Bore	mg/kg	20	<20	<20	29	30	<20	22					
Cadmium	mg/kg	0,9	<0,9	<0,9	<0,9	**1,4**	<0,9	<0,9	0,33	0,6	1,7	3,5	12
Calcium	mg/kg	100	3 520	4 070	4 590	2 990	3 100	6 430					
Chrome	mg/kg	45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	25	37	57	90	120
Cobalt	mg/kg	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15					
Cuivre	mg/kg	40	<40	**47**	<40	**41**	**44**	<40	22	36	63	200	700
Étain	mg/kg	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5					
Fer	mg/kg	500	7 390	5 010	16 100	17 700	6 320	10 000					
Magnésium	mg/kg	100	1 240	449	1 150	731	437	1 170					
Manganèse	mg/kg	10	78	27	84	207	44	716					
Mercure total	mg/kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,094	0,17	0,25	0,49	0,87
Molybdène	mg/kg	2	3	10	22	23	3	4					
Nickel	mg/kg	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30			47		
Plomb	mg/kg	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	25	35	52	91	150
Potassium	mg/kg	100	528	163	474	250	156	486					
Sélénium	mg/kg	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1					
Sodium	mg/kg	100	133	141	130	<100	<100	179					
Strontium	mg/kg	10	22	27	28	22	26	47					
Thallium	mg/kg	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15					
Titane	mg/kg	10	317	295	405	503	305	164					
Uranium	mg/kg	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20					
Vanadium	mg/kg	15	17	25	39	109	39	18					
Zinc	mg/kg	100	<100	<100	<100	**128**	<100	<100	80	120	170	310	770
Autre substances													
Aroclor 1242	mg/kg	0,5 à 4,2	<1,5	<3,8	<0,5	<0,5	<3,7	<4,2					
Aroclor 1248	mg/kg	0,5 à 4,2	<1,5	<3,8	<0,5	<0,5	<3,7	<4,2					
Aroclor 1254	mg/kg	0,5 à 4,2	<1,5	<3,8	<0,5	<0,5	<3,7	<4,2					
Aroclor 1260	mg/kg	0,5 à 4,2	<1,5	<3,8	<0,5	<0,5	<3,7	<4,2					
Carbone organique total	%	0,3	13,0	22,2	14,4	17,5	20,3	57,5					
Huiles et graisses totales	mg/kg	600	<600	<600	<600	<600	870	<600					
Solides totaux volatils	mg/kg	2 000	32 900	24 500	26 300	33 200	24 600	33 400					

[1] *LDR : limite de détection rapportée*

[2] *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce : CER : concentration d'effets rares; CSE : concentration seuil produisant un effet; CEO : concentration d'effets occasionnels; CEP : concentration produisant un effet probable; CEF : concentration d'effets fréquents*

4 BILAN

L'étendue spatiale et temporelle de l'échantillonnage de même que le nombre de résultats d'analyses permettent de décrire de façon préliminaire l'état actuel de la qualité de l'eau et des sédiments des différents milieux aquatiques dans le secteur du projet.

Dans l'ensemble, la qualité de l'eau et des sédiments est très bonne en regard aux critères de vie aquatique. L'eau est limpide, peu productive, faiblement minéralisée et présente un faible pouvoir tampon. Les résultats obtenus montrent que dans l'ensemble, les différents plans d'eau échantillonnés n'ont pas été affectés par des apports de contaminants. Outre la concentration d'oxygène dissous et les analyses bactériologiques, il n'existe pas de différence notable de la qualité de l'eau entre les périodes d'échantillonnage. En raison du peu d'activités se déroulant dans ce secteur, la présence de coliformes fécaux est très probablement d'origine naturelle.

Au niveau des sédiments, seulement une détection a été enregistrée à la station du lac 5 au niveau des huiles et des graisses et des dépassements pour les CSE ont été observés pour le cadmium et le zinc au lac 4 ainsi que pour le cuivre aux lacs 2, 4 et 5.

5 RÉFÉRENCES

- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2016. *Recommandations pour la qualité des eaux, protection de la vie aquatique d'eau douce*. Page consultée le 10 octobre 2016. En ligne : http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html
- ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 39 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface*. 3e édition, Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel.* Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-73838-1. 12 p. et 3 annexes.
- WETZEL, R.G. 2001. *Limnology. Lake and River Ecosystems*, 3e Édition. Elsevier Academic Press. 1 006 p.

Annexe 1

CERTIFICATS D'ANALYSE – EAU DE SURFACE ET SÉDIMENTS (JUIN 2011)

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
3 RUE PRINCIPALE NORD
AMOS, QC J9T2K5

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

N° DE PROJET: Pivert Rose

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

MICROBIOLOGIE VÉRIFIÉ PAR: Joëlle Thibault, Microbiologiste

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Félix Brasseur, chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Sandra Lalli, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

VERSION*: 2

NOMBRE DE PAGES: 30

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES
VERSION 2: Certificat final, 2011-07-12.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses microbiologiques

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	1	2	5	6	7
			MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
Coliformes totaux - Eau de surface	UFC/100ml		1	TNI	TNI	TNI	TNI	TNI
Bactéries atypiques - Eau de surface	UFC/100ml		1	>200	>200	>200	>200	>200
Coliformes fécaux - Eau de surface	UFC/100ml		1	<1	<1	1	<1	1
BHAA	UFC/ml		1	1000	>3000	1500	260	520

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses Inorganiques (sédiment)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	1	2	5	6	7
			MATRICE:	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497168	2497172	2497173	2497174	2497176
Carbone organique total	%		0.3	13.0	22.2	20.3	57.5	7.7
Solides totaux volatils	mg/kg		2000	32900	24500	24600	33400	39800

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage métaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

					DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:		1	2	5	6	7
					MATRICE:		Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
					DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2497168	2497172	2497173	2497174	2497176
Aluminium (ICP-OES)	mg/kg					30	7960	12700	11800	4710	6060
Antimoine (ICP-OES)	mg/kg					20	<20	<20	<20	<20	<20
Arsenic (Montreal)	mg/kg	6	30	50	250	5.0	<5.0[<A]	<5.0[<A]	<5.0[<A]	<5.0[<A]	<5.0[<A]
Argent (Montreal)	mg/kg	2	20	40	200	0.5	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]	<0.5[<A]
Baryum (ICP-OES)	mg/kg	200	500	2000	10000	20	31[<A]	66[<A]	60[<A]	60[<A]	41[<A]
Béryllium (ICP-OES)	mg/kg					10	<10	<10	<10	<10	<10
Bore (ICP-OES)	mg/kg					20	<20	<20	<20	22	<20
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg	1.5	5	20	100	0.9	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]	<0.9[<A]
Calcium (ICP-OES)	mg/kg					100	3520	4070	3100	6430	4080
Chrome (ICP-OES)	mg/kg	85	250	800	4000	45	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]	<45[<A]
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg	15	50	300	1500	15	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]	<15[<A]
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg	40	100	500	2500	40	<40[<A]	47[A-B]	44[A-B]	<40[<A]	<40[<A]
Fer (ICP-OES)	mg/kg					500	7390	5010	6320	10000	8760
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg	770	1000	2200	11000	10	78[<A]	27[<A]	44[<A]	716[<A]	162[<A]
Magnésium (ICP-OES)	mg/kg					100	1240	449	437	1170	2660
Molybdène (ICP-OES)	mg/kg	2	10	40	200	2	3[A-B]	10[B]	3[A-B]	4[A-B]	3[A-B]
Nickel (ICP-OES)	mg/kg	50	100	500	2500	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Potassium (ICP-OES)	mg/kg					100	528	163	156	486	631
Plomb (ICP-OES)	mg/kg	50	500	1000	5000	30	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]	<30[<A]
Sélénium	mg/kg	1	3	10	50	1	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]	<1[<A]
Sodium (ICP-OES)	mg/kg					100	133	141	<100	179	110
Strontium (ICP-OES)	mg/kg					10	22	27	26	47	23
Titane (ICP-OES)	mg/kg					10	317	295	305	164	590
Vanadium (ICP-OES)	mg/kg					15	17	25	39	18	24
Zinc (ICP-OES)	mg/kg	110	500	1500	7500	100	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]	<100[<A]
Étain (ICP-OES)	mg/kg	5	50	300	1500	5	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]	<5[<A]
Thallium (ICP-OES)	mg/kg					15	<15	<15	<15	<15	<15
Uranium (ICP-OES)	mg/kg					20	<20	<20	<20	<20	<20

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage métaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

						DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	1	2	5	6	7
						MATRICE:	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
						DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N: A	C / N: B	C / N: C	C / N: D	LDR	2497168	2497172	2497173	2497174	2497176
Mercure total	mg/kg	0.2	2	10	50	0.2	<0.2[<A]	<0.2[<A]	<0.2[<A]	<0.2[<A]	<0.2[<A]

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC (Critère A), B se réfère QC PTC (Critère B), C se réfère QC PTC (Critère C), D se réfère QC RESC (Annexe 1)

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC aroclor (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:		1		2		5		6
				MATRICE:		Sédiment		Sédiment		Sédiment		Sédiment
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:		2011-06-21		2011-06-21		2011-06-21		2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR		LDR	2497168	LDR	2497172	LDR	2497173	LDR	2497174
Aroclor 1242	mg/kg		1.5		3.8	<1.5	3.8	<3.8	3.7	<3.7	4.2	<4.2
Aroclor 1248	mg/kg		1.5		3.8	<1.5	3.8	<3.8	3.7	<3.7	4.2	<4.2
Aroclor 1254	mg/kg		1.5		3.8	<1.5	3.8	<3.8	3.7	<3.7	4.2	<4.2
Aroclor 1260	mg/kg		1.5		3.8	<1.5	3.8	<3.8	3.7	<3.7	4.2	<4.2
IUPAC #209	%					129		97		140		192

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	7
				MATRICE:	Sédiment
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR		2497176
Aroclor 1242	mg/kg		1.2		<1.2
Aroclor 1248	mg/kg		1.2		<1.2
Aroclor 1254	mg/kg		1.2		<1.2
Aroclor 1260	mg/kg		1.2		<1.2
IUPAC #209	%				98

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2497168-2497173 Taux élevée d'humidité. La limite de détection a été augmentée.

2497174 Du a une interférence de la matrice le pourcentage de récupération du standard récup. IUPAC 209 est surévalué.Taux élevée d'humidité. La limite de détection a été augmentée.

2497176 Taux élevée d'humidité. La limite de détection a été augmentée.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC congénères (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	1	2	5	6	7
				MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR		2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
Cl-3 IUPAC #17+18	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-3 IUPAC #28+31	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-3 IUPAC #33	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #52	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #49	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #44	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #74	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #70	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #95	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #101	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #99	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #87	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #110	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #82	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #151	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #149	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #118	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #153	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #132	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #105	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #158+138	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #187	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #183	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #128	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #177	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #171	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #156	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #180	µg/L		0.02		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC congénères (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			1	2	5	6	7
	MATRICE:			Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
Cl-7 IUPAC #191	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #169	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #170	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-8 IUPAC #199	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-9 IUPAC #208	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-8 IUPAC #195	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-8 IUPAC #194	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-8 IUPAC #205	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-9 IUPAC #206	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-10 IUPAC #209	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Sommation des congénères (BPC)	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-3 IUPAC #16	%			84	96	93	87	90
Cl-4 IUPAC #65	%			86	102	97	94	96
Cl-6 IUPAC #166	%			76	85	84	82	85
Cl-8 IUPAC #200	%			91	106	106	102	104

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

Félix Brasseur 1997-012 CHIMISTE QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

HAP (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			1	2	5	6	7
	MATRICE:			Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
Acénaphtène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) pyrène	µg/L		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b,j,k) fluoranthène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphtène-D10	%			91	86	88	95	75
Fluoranthène-D10	%			92	90	91	92	85
Pérylène-D12	%			69	69	67	67	69

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

HMA-HHT (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			1	2	5	6	7
	MATRICE:			Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
Benzène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Chlorobenzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,4 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Éthylbenzène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Styrène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Toluène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Xylènes (o,m,p)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chloroforme	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	µg/L		0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
Dichloro-1,2 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,1 éthène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 éthène (trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichlorométhane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 propane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 propane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tétrachloroéthène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Tétrachlorure de carbone	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trichloro-1,1,1 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trichloro-1,1,2 éthane	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Trichloroéthène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Dibromofluorométhane	%			104	100	103	103	103
Toluène-D8	%			103	106	107	104	107
4-Bromofluorobenzène	%			90	88	87	91	89

Certifié par:

Félix Brasseur 1997-012 CHIMISTE QUEBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

HMA-HHT (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Huiles et graisses totales et minérales (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				1	2	5	6	7
MATRICE:				Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497168	2497172	2497173	2497174	2497176
Huiles et graisses totales (sol)	mg/kg		600	<600	<600	870	<600	<600
Huiles et graisses minérales (sol)	mg/kg		300	<300	<300	<300	<300	<300

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

Félix Brasseur 1997-012 CHIMISTE QUEBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				1	2	5	6	7
MATRICE:				Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	160	<100	<100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Phénols (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			1	2	5	6	7
	MATRICE:			Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
ortho-Crésol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
para-Crésol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4-diméthylphénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
4-nitrophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Phénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
3-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
4-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,3-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4 + 2,5-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,6-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
3,4-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
3,5-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Pentachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,3,4,6-tetrachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,3,5,6-tetrachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4,5-trichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4,6-trichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorophénols	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Phénol-D5	%			75	71	72	75	76
2-Fluorophénol	%			80	76	76	80	82
2,4,6-tribromophénol	%			67	66	67	70	69

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2497177-2497197 Le blanc est contaminé en phénol, il a été soustrait des échantillons.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses Inorganiques (eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	1	2	5	6	7
			MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
DBO5	mg/L		3	<3	<3	<3	<3	<3
Solides dissous	mg/L		25	<25	26	<25	<25	<25
Solides totaux	mg/L		25	38	86	56	78	126
Conductivité	umhos/cm		10	13	<10	11	12	15
Alcalinité	mg/L		5.0	<5.0	9.3	6.0	<5.0	27.0
Turbidité	UTN		0.3	1.7	0.6	1.0	0.6	0.6
Fluorures	mg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Sulfates (ES et EP)	mg/L		2	<2	3	4	<2	5
Chlorures	mg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1
Nitrites plus nitrates	mg/L		0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
Azote total Kjeldahl (TKN)	mg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Azote ammoniacal (ES et EP)	mg/L		0.067	<0.067	<0.067	0.184	<0.067	<0.067
DCO	mg/L		5	44	22	23	14	26
Cyanures totaux	mg/L		0.02	0.05	0.04	0.03	0.03	<0.02
Solides totaux volatils	mg/L		25	<25	40	<25	48	56
Carbone organique total	mg/L		1.0	8.2	13.0	8.0	6.0	9.4
Carbone organique dissous	mg/L		1.0	7.5	7.7	7.2	5.1	7.3
Solides en suspension (MES)	mg/L		2	5	22	2	<2	3
pH	pH		NA	6.51	6.59	6.21	6.83	6.72

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage métaux totaux

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	1	2	5	6	7
				MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR		2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
Argent	µg/L		0.2		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Aluminum	µg/L		30		158	263	150	82	140
Arsenic	µg/L		1.0		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Antimoine	µg/L		3.0		<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Baryum	µg/L		30		<30	<30	<30	<30	<30
Bismuth	µg/L		3.0		<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Bore	µg/L		60		<60	<60	<60	<60	<60
Béryllium	µg/L		3.0		<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Cadmium	µg/L		0.8		<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
Calcium	µg/L		2000		<2000	<2000	<2000	<2000	2190
Chrome	µg/L		10		<10	<10	<10	<10	<10
Cobalt	µg/L		20		<20	<20	<20	<20	<20
Cuivre	µg/L		3.0		<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Étain	µg/L		5.0		<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Fer	µg/L		300		<300	<300	<300	<300	<300
Magnésium	µg/L		2000		<2000	<2000	<2000	<2000	<2000
Manganèse	µg/L		5.0		6.4	6.2	6.0	5.7	<5.0
Molybdène	µg/L		10		<10	<10	<10	<10	<10
Nickel	µg/L		2.0		<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Plomb	µg/L		1.0		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Potassium	µg/L		1000		<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Sodium	µg/L		2000		<2000	<2000	<2000	<2000	<2000
Sélénium	µg/L		1.0		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Thallium	µg/L		3.0		<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Uranium	µg/L		10		<10	<10	<10	<10	<10
Vanadium	µg/L		5.0		<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Zinc	µg/L		3.0		<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	3.5
Mercure total	mg/L		0.0001		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

Certifié par:

CHIMISTE Sandra Lalli 1999-046 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Balayage métaux totaux

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-23

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	1	2	5	6	7
			MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable	Eau potable
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21	2011-06-21
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2497177	2497194	2497195	2497196	2497197
Dureté	mg/L		2	7	5	6	6	8

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse des Sols

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.
Analyses Inorganiques (sédiment)															
Carbone organique total	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	91%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Solides totaux volatils	1	NA	NA	NA	0.0	< 2000	NA	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Balayage métaux (sol)															
Aluminium (ICP-OES)	630	2497168	7960	8110	1.8	< 30	105.9	80%	120%	105.4	80%	120%	102.7	80%	120%
Antimoine (ICP-OES)	630	2497168	<20	<20	0.0	< 20	NA	80%	120%	92%	80%	120%	NA	80%	120%
Arsenic (Montreal)	630	2497168	< 5.0	< 5.0	0.0	< 5.0	107%	80%	120%	107%	80%	120%	106%	80%	120%
Argent (Montreal)	630	2497168	< 0.5	< 0.5	0.0	< 0.5	103%	80%	120%	105%	80%	120%	110%	80%	120%
Baryum (ICP-OES)	630	2497168	31	32	4.2	< 20	100.5	80%	120%	103.2	80%	120%	106.2	80%	120%
Béryllium (ICP-OES)	630	2497168	<10	<10	0.0	< 10	NA	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Bore (ICP-OES)	630	2497168	<20	<20	0.0	< 20	NA	80%	120%	106%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium (ICP-OES)	630	2497168	<0.9	<0.9	0.0	< 0.9	NA	80%	120%	100%	80%	120%	81%	80%	120%
Calcium (ICP-OES)	630	2497168	3520	3590	2.2	< 100	95.4	80%	120%	104.8	80%	120%	100.5	80%	120%
Chrome (ICP-OES)	630	2497168	<45	<45	0.0	< 45	105%	80%	120%	104.6	80%	120%	98.1	80%	120%
Cobalt (ICP-OES)	630	2497168	<15	<15	0.0	< 15	99.5	80%	120%	101.1	80%	120%	90.6	80%	120%
Cuivre (ICP-OES)	630	2497168	<40	<40	0.0	< 40	110.4	80%	120%	100.4	80%	120%	104.7	80%	120%
Fer (ICP-OES)	630	2497168	7390	7230	2.2	< 500	101%	80%	120%	103.4	80%	120%	99.6	80%	120%
Manganèse (ICP-OES)	630	2497168	78	73	5.6	< 10	107%	80%	120%	104.4	80%	120%	101.1	80%	120%
Magnésium (ICP-OES)	630	2497168	1240	1150	7.4	< 100	95%	80%	120%	105.6	80%	120%	98.9	80%	120%
Molybdène (ICP-OES)	630	2497168	3	3	0.2	< 2	107%	80%	120%	96.4	80%	120%	99.8	80%	120%
Nickel (ICP-OES)	630	2497168	<30	<30	0.0	< 30	108.3	80%	120%	107%	80%	120%	97.7	80%	120%
Potassium (ICP-OES)	630	2497168	528	495	6.4	< 100	89.6	80%	120%	103.1	80%	120%	91.5	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	630	2497168	<30	<30	0.0	< 30	95.4	80%	120%	100.4	80%	120%	94.2	80%	120%
Sélénium	630	2497168	< 1	< 1	0.0	< 1	116%	80%	120%	104%	80%	120%	NA	80%	120%
Sodium (ICP-OES)	630	2497168	133	129	2.3	< 100	NA	70%	130%	100%	80%	120%	NA	80%	120%
Strontium (ICP-OES)	630	2497168	22	23	7.1	< 10	97.7	80%	120%	103.3	80%	120%	103.1	80%	120%
Titane (ICP-OES)	630	2497168	317	301	5.2	< 10	NA	50%	150%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Vanadium (ICP-OES)	630	2497168	17	16	3.5	< 15	109.3	80%	120%	103.4	80%	120%	98.2	80%	120%
Zinc (ICP-OES)	630	2497168	<100	<100	0.0	< 100	103.7	80%	120%	101.1	80%	120%	99.4	80%	120%
Étain (ICP-OES)	630	2497168	<5	<5	0.0	< 5	103.5	80%	120%	94.4	80%	120%	96.8	80%	120%
Thallium (ICP-OES)	630	2497168	<15	<15	0.0	< 15	NA	80%	120%	80.8	80%	120%	NA	80%	120%
Uranium (ICP-OES)	630	2497168	<20	<20	0.0	< 20	NA	80%	120%	111%	80%	120%	NA	80%	120%
Mercure total	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.2	102%	80%	120%	107%	90%	110%	116%	80%	120%

Certifié par:

Glazarov

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
HMA-HHT (TC, eau)															
Benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	100%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorobenzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	104%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	89%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,3 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	97%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,4 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	95%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Éthylbenzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	110%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Styrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	91%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Toluène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	91%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Xylènes (o,m,p)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	111%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chloroforme	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	115%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.7	80%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	95%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,1 éthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	120%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	97%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthène (trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	95%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichlorométhane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	94%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 propane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	98%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,3 propane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	86%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	93%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachloroéthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	101%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachlorure de carbone	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	104%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloro-1,1,1 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	98%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloro-1,1,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	103%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloroéthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	103%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dibromofluorométhane	1	NA	NA	NA	0.0	101	98%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Toluène-D8	1	NA	NA	NA	0.0	106	106%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
4-Bromofluorobenzène	1	NA	NA	NA	0.0	93	102%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	NA	NA	NA	0.0	< 100	70%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
BPC aroclor (sol)															
Aroclor 1242	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1248	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1254	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1260	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
IUPAC #209	1	NA	NA	NA	0.0	83	77%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Huiles et graisses totales et minérales (sol)															
Huiles et graisses totales (sol)	1	MR	<600	<600	0.0	< 600	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Huiles et graisses minérales (sol)	1	MR	<300	<300	0.0	< 300	134%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
HAP (TC, eau)															

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2011-07-12

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Acénaphtène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Anthracène	1	MR	0.5	0.5	0.0	< 0.1	73%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (a) anthracène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	94%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (a) pyrène	1	MR	0.41	0.45	9.3	< 0.01	66%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (b,j,k) fluoranthène	1	MR	1.8	1.8	0.0	< 0.1	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chrysène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo (a,h) anthracène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluoranthène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluorène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Naphtalène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénanthrène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pyrène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Acénaphtène-D10	1	MR	92	94	2.2	88	92%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Fluoranthène-D10	1	MR	95	94	1.1	91	95%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Pérylène-D12	1	MR	67	77	13.9	70	67%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
BPC congénères (TC, eau)															
Cl-3 IUPAC #17+18	1	MR	0.28	0.26	7.4	< 0.02	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #28+31	1	MR	0.36	0.36	0.0	< 0.02	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #33	1	MR	0.19	0.18	5.4	< 0.02	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #52	1	MR	0.21	0.20	4.9	< 0.02	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #49	1	MR	0.22	0.22	0.0	< 0.02	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #44	1	MR	0.22	0.21	4.7	< 0.02	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #74	1	MR	0.20	0.19	5.1	< 0.02	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #70	1	MR	0.24	0.22	8.7	< 0.02	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #95	1	MR	0.10	0.10	0.0	< 0.02	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #101	1	MR	0.23	0.23	0.0	< 0.02	90%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #99	1	MR	0.25	0.25	0.0	< 0.02	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #87	1	MR	0.23	0.23	0.0	< 0.02	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #110	1	MR	0.22	0.22	0.0	< 0.02	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #82	1	MR	0.05	0.05	0.0	< 0.02	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #151	1	MR	0.24	0.23	4.3	< 0.02	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #149	1	MR	0.24	0.22	8.7	< 0.02	94%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #118	1	MR	0.18	0.16	11.8	< 0.02	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #153	1	MR	0.21	0.20	4.9	< 0.02	83%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #132	1	MR	0.14	0.14	0.0	< 0.02	115%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #105	1	MR	0.05	0.04	22.2	< 0.02	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #158+138	1	MR	0.28	0.27	3.6	< 0.02	90%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #187	1	MR	0.23	0.24	4.3	< 0.02	94%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #183	1	MR	0.22	0.22	0.0	< 0.02	90%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #128	1	MR	0.24	0.21	13.3	< 0.02	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #177	1	MR	0.26	0.24	8.0	< 0.02	104%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Cl-7 IUPAC #171	1	MR	0.25	0.24	4.1	< 0.02	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #156	1	MR	0.19	0.16	17.1	< 0.02	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #180	1	MR	0.20	0.19	5.1	< 0.02	79%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #191	1	MR	0.22	0.22	0.0	< 0.02	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #169	1	MR	0.15	0.16	6.5	< 0.02	61%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #170	1	MR	0.22	0.22	0.0	< 0.02	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #199	1	MR	0.18	0.18	0.0	< 0.02	98%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-9 IUPAC #208	1	MR	0.25	0.26	3.9	< 0.02	101%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #195	1	MR	0.23	0.22	4.4	< 0.02	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #194	1	MR	0.22	0.22	0.0	< 0.02	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #205	1	MR	0.21	0.20	4.9	< 0.02	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-9 IUPAC #206	1	MR	0.23	0.24	4.3	< 0.02	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-10 IUPAC #209	1	MR	0.25	0.25	0.0	< 0.02	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Sommation des congénères (BPC)	1	MR	8.08	7.85	2.9	< 0.02	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #16	1	MR	84	84	0.0	94	84%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Cl-4 IUPAC #65	1	MR	88	88	0.0	99	88%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Cl-6 IUPAC #166	1	MR	83	79	4.9	86	83%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Cl-8 IUPAC #200	1	MR	93	94	1.1	97	93%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Phénols (TC, eau)															
ortho-Crésol	1	MR	16.9	18.7	10.1	< 1.0	85%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
para-Crésol	1	MR	15.5	16.9	8.6	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4-diméthylphénol	1	MR	16.4	15.7	4.4	< 1.0	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
4-nitrophénol	1	MR	14.0	14.3	2.1	< 1.0	70%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénol	1	MR	15.4	16.0	3.8	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2-chlorophénol	1	MR	16.3	17.8	8.8	< 1.0	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3-chlorophénol	1	MR	15.5	16.9	8.6	< 1.0	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
4-chlorophénol	1	MR	15.3	16.1	5.1	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3-dichlorophénol	1	MR	15.9	17.0	6.7	< 1.0	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4 + 2,5-dichlorophénol	1	MR	31.2	33.3	6.5	< 1.0	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,6-dichlorophénol	1	MR	15.9	17.3	8.4	< 1.0	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3,4-dichlorophénol	1	MR	16.5	17.4	5.3	< 1.0	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3,5-dichlorophénol	1	MR	15.8	16.8	6.1	< 1.0	79%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pentachlorophénol	1	MR	14.7	14.1	4.2	< 1.0	74%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,4,6-tetrachlorophénol	1	MR	15.5	17.2	10.4	< 1.0	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,5,6-tetrachlorophénol	1	MR	14.3	15.3	6.8	< 1.0	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4,5-trichlorophénol	1	MR	14.9	16.6	10.8	< 1.0	74%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4,6-trichlorophénol	1	MR	14.7	16.9	13.9	< 1.0	73%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chlorophénols	1	MR	388	311	22.0	< 1.0	76%	70%	130%	NA	0%	0%	NA	0%	0%
Phénol-D5	1	MR	68	74	8.5	<	68%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
2-Fluorophénol	1	MR	75	84	11.3	<	75%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
2,4,6-tribromophénol	1	MR	69	74	7.0	<	69%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

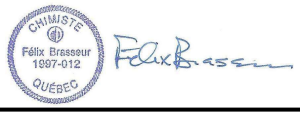
PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° DE PROJET: Pivert Rose
PRÉLEVÉ PAR:

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses Inorganiques (eau)															
DBO5	1	NA	NA	NA	0.0	< 3	95%	80%	120%	110%	90%	110%	NA	80%	120%
Solides dissous	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	94%	80%	120%	NA	80%	120%	87%	80%	120%
Solides totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	117%	80%	120%	NA	0%	0%	100%	80%	120%
Conductivité	1	2497177	13	14	7.4	< 10	99%	80%	120%	101%	80%	120%	NA	80%	120%
Alcalinité	1	2497177	< 5.0	< 5.0	0.0	< 5.0	107%	90%	110%	85%	80%	120%	NA	80%	120%
Turbidité	1	2497177	1.7	1.7	0.0	< 0.3	102%	80%	120%	96%	80%	120%	103%	80%	120%
Fluorures	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	113%	80%	120%	95%	90%	110%	106%	80%	120%
Sulfates (ES et EP)	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	109%	80%	120%	114%	80%	120%	96%	80%	120%
Chlorures	1	NA	NA	NA	0.0	< 1	119%	80%	120%	111%	80%	120%	NA	80%	120%
Nitrites plus nitrates	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.07	118%	80%	120%	119%	80%	120%	108%	80%	120%
Azote total Kjeldahl (TKN)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	101%	80%	120%	105%	90%	110%	107%	80%	120%
Azote ammoniacal (ES et EP)	1	2497177	< 0.067	< 0.067	0.0	< 0.067	114%	80%	120%	101%	90%	110%	94%	80%	120%
DCO	1	NA	NA	NA	0.0	< 5	94%	80%	120%	106%	90%	110%	97%	80%	120%
Cyanures totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.02	109%	80%	120%	113%	80%	120%	NA	80%	120%
Carbone organique total	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	90%	80%	120%	89%	80%	120%	95%	80%	120%
Carbone organique dissous	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	90%	80%	120%	89%	80%	120%	97%	80%	120%
Solides en suspension (MES)	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	103%	80%	120%	NA	0%	0%	116%	80%	120%
pH	1	2497177	6.51	6.51	0.0	NA	102%	80%	120%	99%	90%	110%	NA	0%	0%
Analyses Inorganiques (eau)															
Fluorures	1	2497196	< 0.1	< 0.1	0.0	< 0.1	102%	80%	120%	102%	90%	110%	95%	80%	120%
Sulfates (ES et EP)	1	2497196	< 2	< 2	0.0	< 2	98%	80%	120%	96%	90%	110%	NA	80%	120%
Chlorures	1	2497196	< 1	< 1	0.0	< 1	109%	80%	120%	98%	80%	120%	NA	80%	120%
Nitrites plus nitrates	1	2497196	< 0.07	< 0.07	0.0	< 0.07	107%	80%	120%	107%	90%	110%	NA	80%	120%
Balayage métaux totaux															
Argent	628	NA	NA	NA	0.0	< 0.2	NA	80%	120%	110%	80%	120%	108%	80%	120%
Aluminum	628	NA	NA	NA	0.0	< 30	112%	80%	120%	117%	80%	120%	115%	80%	120%
Arsenic	628	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	109%	80%	120%	115%	80%	120%	NA	80%	120%
Antimoine	628	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	112%	80%	120%	113%	80%	120%	118%	80%	120%
Baryum	628	NA	NA	NA	0.0	< 30	NA	80%	120%	116%	80%	120%	116%	80%	120%
Bismuth	628	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	NA	80%	120%	114%	80%	120%	87%	80%	120%
Bore	628	NA	NA	NA	0.0	< 60	119%	80%	120%	116%	80%	120%	119%	80%	120%
Béryllium	628	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	112%	80%	120%	116%	80%	120%	NA	80%	120%
Cadmium	628	NA	NA	NA	0.0	< 0.8	110%	80%	120%	116%	80%	120%	NA	80%	120%
Calcium	628	NA	NA	NA	0.0	< 2000	108%	80%	120%	109%	80%	120%	96%	80%	120%
Chrome	628	NA	NA	NA	0.0	< 10	111%	80%	120%	115%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt	628	NA	NA	NA	0.0	< 20	113%	80%	120%	114%	80%	120%	NA	80%	120%
Cuivre	628	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	109%	80%	120%	118%	80%	120%	NA	80%	120%
Étain	628	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	NA	80%	120%	117%	80%	120%	99%	80%	120%
Fer	628	NA	NA	NA	0.0	< 300	113%	80%	120%	106%	80%	120%	116%	80%	120%
Magnésium	628	NA	NA	NA	0.0	< 2000	105%	80%	120%	113%	80%	120%	107%	80%	120%
Manganèse	628	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	109%	80%	120%	113%	80%	120%	114%	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Molybdène	628	NA	NA	NA	0.0	< 10	114%	80%	120%	115%	80%	120%	120%	80%	120%
Nickel	628	NA	NA	NA	0.0	< 2.0	111%	80%	120%	116%	80%	120%	NA	80%	120%
Plomb	628	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	111%	80%	120%	113%	80%	120%	NA	80%	120%
Potassium	628	NA	NA	NA	0.0	< 1000	107%	80%	120%	119%	80%	120%	98%	80%	120%
Sodium	628	NA	NA	NA	0.0	< 2000	108%	80%	120%	119%	80%	120%	103%	80%	120%
Sélénium	628	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	109%	80%	120%	116%	80%	120%	NA	80%	120%
Thallium	628	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	111%	80%	120%	115%	80%	120%	NA	80%	120%
Uranium	628	NA	NA	NA	0.0	< 10	NA	80%	120%	112%	80%	120%	112%	80%	120%
Vanadium	628	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	110%	80%	120%	114%	80%	120%	NA	80%	120%
Zinc	628	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	115%	80%	120%	117%	80%	120%	107%	80%	120%

Certifié par:

CHIMISTE Sandra Lalli 1999-046 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse microbiologique					
Coliformes totaux - Eau de surface	2011-06-25	2011-06-25	MIC-102-7017	MA.700-Col 1.0	N/A
Bactéries atypiques - Eau de surface	2011-06-25	2011-06-25	MIC-102-7017	MA.700-Col1.0	N/A
Coliformes fécaux - Eau de surface	2011-06-25	2011-06-25	MIC-102-7013	MA.700-Fec.Ec 1.0	N/A
BHAA	2011-06-25	2011-06-25	MIC-102-7009	MA.700-BHAA35 1.0	N/A
Analyse des Sols					
Carbone organique total	2011-06-29	2011-06-29	INOR-101-6057	MA. 405-C 1.0	TITRATION
Solides totaux volatils	2011-06-27	2011-06-28	INOR-101-6029	MA.100-S.T. 1.0	OVEN
Aluminium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Antimoine (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Arsenic (Montreal)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP/MS
Argent (Montreal)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP/MS
Baryum (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Béryllium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Bore (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cadmium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Calcium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Chrome (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cobalt (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cuivre (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Fer (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Manganèse (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Magnésium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Molybdène (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Nickel (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Potassium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Plomb (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Sélénium	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP/MS
Sodium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Strontium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Titane (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Vanadium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Zinc (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Étain (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Thallium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Uranium (ICP-OES)	2011-06-30	2011-06-30	MET-101-6107	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/OES
Mercure total	2011-06-29	2011-06-29	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Aroclor 1242			ORG-100-5108	MA. 403-BPC 2.0, MA. 409-BPC 1.0	GC/MS
Aroclor 1248			ORG-100-5108	MA. 403-BPC 2.0, MA. 409-BPC 1.0	GC/MS
Aroclor 1254			ORG-100-5108	MA. 403-BPC 2.0, MA. 409-BPC 1.0	GC/MS
Aroclor 1260			ORG-100-5108	MA. 403-BPC 2.0, MA. 409-BPC 1.0	GC/MS
IUPAC #209			ORG-100-5108F		GC/ECD
Cl-3 IUPAC #17+18	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-3 IUPAC #28+31	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-3 IUPAC #33	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #52	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #49	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #44	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #74	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #70	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #95	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #101	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #99	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #87	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #110	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #82	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #151	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #149	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #118	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #153	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #132	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #105	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #158+138	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #187	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #183	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #128	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #177	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #171	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #156	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #180	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #191	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #169	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #170	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #199	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-9 IUPAC #208	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #195	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #194	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #205	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-9 IUPAC #206	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-10 IUPAC #209	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Sommation des congénères (BPC)	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-3 IUPAC #16	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #65	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Cl-6 IUPAC #166	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #200	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Acénaphtène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) anthracène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) pyrène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b,j,k) fluoranthène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) anthracène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphtène-D10	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2011-06-29	2011-06-30	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chlorobenzène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 benzène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 benzène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,4 benzène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Éthylbenzène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Styrène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Toluène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Xylènes (o,m,p)	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chloroforme	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthane	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,1 éthène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthène (trans)	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichlorométhane	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 propane	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 propane	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101	EPA 8260B r2	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachloroéthène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachlorure de carbone	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloro-1,1,1 éthane	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloro-1,1,2 éthane	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloroéthène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dibromofluorométhane	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Toluène-D8	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
4-Bromofluorobenzène	2011-06-29	2011-06-29	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Huiles et graisses totales (sol)	2011-06-26	2011-07-04	ORG-100-5105	MA.415-HGT 1.0	MICROBALANCE
Huiles et graisses minérales (sol)	2011-06-26	2011-07-04	ORG-100-5105	MA.415-HGT 1.0	MICROBALANCE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5104F	MA.400-Hyd. 1.1	GC/FID
ortho-Crésol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
para-Crésol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4-diméthylphénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
4-nitrophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Phénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2-chlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3-chlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
4-chlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3-dichlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4 + 2,5-dichlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,6-dichlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3,4-dichlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3,5-dichlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Pentachlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3,4,6-tetrachlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3,5,6-tetrachlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,5-trichlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,6-trichlorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Chlorophénols	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-PHE 1.0	GC/MS
Phénol-D5	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5103	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2-Fluorophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5103	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,6-tribromophénol	2011-06-30	2011-06-30	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504444
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
DBO5	2011-06-29	2011-07-04	INOR-101-6006F	SM 5210B 21éd. 2005	DO METER
Solides dissous	2011-06-28	2011-06-29	INOR-101-6054	MA.115-S.D. 1.0 r2	OVEN
Solides totaux	2011-06-27	2011-06-28	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.0 r4	OVEN
Conductivité	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6016F	MA.115-Cond. 1.0 r3	EC METER
Alcalinité	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6000F	SM 2320B 21éd. 2005	PC TITRATE
Turbidité	2011-06-23	2011-06-23	INOR-101-6044F	SM 2130B 21éd. 2005	NEPHELOMETER
Fluorures	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6004	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Sulfates (ES et EP)	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Chlorures	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Nitrites plus nitrates	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Azote total Kjeldahl (TKN)	2011-06-28	2011-06-29	INOR-101-6048F	MA.300-NTPT 1.1	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Azote ammoniacal (ES et EP)	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6051F	SM 4500-NH3 F	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
DCO	2011-06-27	2011-06-27	INOR-101-6042F	MA.315-DCO 1.0 r4	SPECTROPHOTOMETER
Cyanures totaux	2011-06-29	2011-07-04	INOR-101-6035F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
Solides totaux volatils	2011-06-27	2011-06-28	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.0 r4	OVEN
Carbone organique total	2011-07-08	2011-07-08	INOR-101-6049F	MA.300-C1.0	SHIMADZU CARBON ANALYZER
Carbone organique dissous	2011-07-08	2011-07-08	INOR-101-6049F	MA.300-C1.0	SHIMADZU CARBON ANALYZER
Solides en suspension (MES)	2011-06-27	2011-06-28	INOR-101-6028F	MA.104-S.S. 1.0 r4	OVEN
pH	2011-06-23	2011-06-23	INOR-101-6021F	SM 4500-H+ B 21éd. 2005	PC TITRATE
Argent	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Aluminum	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Arsenic	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Antimoine	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Baryum	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Bismuth	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Bore	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Béryllium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cadmium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Calcium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6010	ICP/MS
Chrome	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6104F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cobalt	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cuivre	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Étain	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Fer	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Magnésium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6150F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Manganèse	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Molybdène	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Nickel	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Plomb	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Potassium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Sodium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Sélénium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 3050 & 6020	ICP/MS
Thallium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6150F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Uranium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Vanadium	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M504444

N° DE PROJET: Pivert Rose

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Zinc	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Mercure total	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Dureté	2011-06-27	2011-06-28	MET-101-6105F	EPA 6010	ICP-MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
3 RUE PRINCIPALE NORD
AMOS, QC J9T2K5

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

MICROBIOLOGIE VÉRIFIÉ PAR: Joëlle Thibault, Microbiologiste

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Sandra Lalli, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

VERSION*: 2

NOMBRE DE PAGES: 31

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES
VERSION 2: Nouvelle version, 2011-07-12.

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses microbiologiques

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				3F	3	4
MATRICE:				Eau potable	Eau potable	Eau potable
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494650	2494651
Coliformes totaux - Eau potable	UFC/100ml		1	33	TNI	TNI
Bactéries atypiques - Eau potable	UFC/100ml		1	74	>200	>200
Coliformes fécaux - Eau potable	UFC/100ml		1	<1	<1	<1
BHAA	UFC/ml		1	34	1600	1600
Température à la réception	°C		NA	AO	AO	AO

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2494649-2494651 AO (Activité omise): La température de l'échantillon n'a pas été enregistrée à la réception.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses Inorganiques

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	3	4
			MATRICE:	Sédiment	Sédiment
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494647	2494648
Solides totaux volatils	mg/kg		2000	26300	33200
Carbone organique total	%		0.3	14.4	17.5

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Scan Metaux

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	3	4
			MATRICE:	Sédiment	Sédiment
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494647	2494648
Aluminium (ICP-OES)	mg/kg		30	14000	21200
Antimoine (ICP-OES)	mg/kg		20	<20	<20
Arsenic	mg/kg		5.0	<5.0	<5.0
Argent	mg/kg		0.5	<0.5	<0.5
Baryum (ICP-OES)	mg/kg		20	46	42
Béryllium (sol) (ICP-OES)	mg/kg		1	<1	<1
Bore (ICP-OES)	mg/kg		20	29	30
Cadmium (ICP-OES)	mg/kg		0.9	<0.9	1.4
Calcium (ICP-OES)	mg/kg		100	4590	2990
Cérium (ICP-OES)	mg/kg		2	47	61
Chrome (ICP-OES)	mg/kg		45	<45	<45
Cobalt (ICP-OES)	mg/kg		15	<15	<15
Cuivre (ICP-OES)	mg/kg		40	<40	41
Étain (ICP-OES)	mg/kg		5	<5	<5
Fer (ICP-OES)	mg/kg		500	16100	17700
Lithium (ICP-OES)	mg/kg		2	3	<2
Magnésium (ICP-OES)	mg/kg		100	1150	731
Manganèse (ICP-OES)	mg/kg		10	84	207
Mercure total	mg/kg		0.2	<0.2	<0.2
Molybdène (ICP-OES)	mg/kg		2	22	23
Nickel (ICP-OES)	mg/kg		30	<30	<30
Potassium (ICP-OES)	mg/kg		100	474	250
Plomb (ICP-OES)	mg/kg		30	<30	<30
Rubidium (ICP-OES)	mg/kg		4	5	4
Sélénium	mg/kg		1	<1	<1
Sodium (ICP-OES)	mg/kg		100	130	<100
Strontium (ICP-OES)	mg/kg		1	28	22
Thallium (ICP-OES)	mg/kg		15	<15	<15

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Scan Metaux

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				3	4
MATRICE:				Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494647	2494648
Titane (ICP-OES)	mg/kg		1	405	503
Uranium (ICP-OES)	mg/kg		20	<20	<20
Vanadium (ICP-OES)	mg/kg		15	39	109
Zinc (ICP-OES)	mg/kg		100	<100	128

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC aroclor (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			3	4
	MATRICE:			Sédiment	Sédiment
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494647	2494648
Aroclor 1242	mg/kg		0.5	<0.5	<0.5
Aroclor 1248	mg/kg		0.5	<0.5	<0.5
Aroclor 1254	mg/kg		0.5	<0.5	<0.5
Aroclor 1260	mg/kg		0.5	<0.5	<0.5
IUPAC #209	%			48	65

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC congénères (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				3F	3	4
MATRICE:				Eau potable	Eau potable	Eau potable
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494650	2494651
Cl-3 IUPAC #17+18	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-3 IUPAC #28+31	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-3 IUPAC #33	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #52	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #49	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #44	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #74	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-4 IUPAC #70	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #95	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #101	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #99	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #87	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #110	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #82	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #151	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #149	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #118	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #153	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #132	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-5 IUPAC #105	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #158+138	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #187	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #183	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #128	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #177	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #171	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #156	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #180	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

BPC congénères (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				3F	3	4
MATRICE:				Eau potable	Eau potable	Eau potable
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494650	2494651
Cl-7 IUPAC #191	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-6 IUPAC #169	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-7 IUPAC #170	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-8 IUPAC #199	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-9 IUPAC #208	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-8 IUPAC #195	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-8 IUPAC #194	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-8 IUPAC #205	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-9 IUPAC #206	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-10 IUPAC #209	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Sommation des congénères (BPC)	µg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cl-3 IUPAC #16	%			91	89	91
Cl-4 IUPAC #65	%			96	96	97
Cl-6 IUPAC #166	%			89	95	89
Cl-8 IUPAC #200	%			94	116	93

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

HAP (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	3F	3	4
				MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR		2494649	2494650	2494651
Acénaphtène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) anthracène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) pyrène	µg/L		0.01		<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b,j,k) fluoranthène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	µg/L		0.1		<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphtène-D10	%				93	85	88
Fluoranthène-D10	%				92	85	90
Pérylène-D12	%				58	55	66

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2494649-2494651 Les résultats sont corrigés selon les pourcentages de récupération.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

HMA-HHT (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			3F	3	4
	MATRICE:			Eau potable	Eau potable	Eau potable
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494650	2494651
Benzène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Chlorobenzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,4 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Éthylbenzène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Styrène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Toluène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Xylènes (o,m,p)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chloroforme	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	µg/L		0.7	<0.7	<0.7	<0.7
Dichloro-1,2 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,1 éthène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 éthène (trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichlorométhane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 propane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 propane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tétrachloroéthène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Tétrachlorure de carbone	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trichloro-1,1,1 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trichloro-1,1,2 éthane	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Trichloroéthène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Dibromofluorométhane	%			114	118	119
Toluène-D8	%			97	100	96
4-Bromofluorobenzène	%			86	87	83

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

HMA-HHT (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Huiles et graisses totales et minérales (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				3F	3	4
MATRICE:				Sédiment	Sédiment	Sédiment
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494646	2494647	2494648
Huiles et graisses totales (sol)	mg/kg		600		690	<600
Huiles et graisses minérales (sol)	mg/kg		300		<300	<300

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	3F	3	4
			MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494650	2494651
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Phénols (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	3F	4
			MATRICE:	Eau potable	Eau potable
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494651
ortho-Crésol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
para-Crésol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,4-diméthylphénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
4-nitrophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Phénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
3-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
4-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,3-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,4 + 2,5-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,6-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
3,4-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
3,5-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Pentachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,3,4,6-tetrachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,3,5,6-tetrachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,4,5-trichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,4,6-trichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Chlorophénols	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Phénol-D5	%			75	74
2-Fluorophénol	%			80	78
2,4,6-tribromophénol	%			68	65

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2494649-2494651 Le blanc est contaminé en phénol, il a été soustrait des échantillons.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyses Inorganiques

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	3F	3	4
			MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494650	2494651
Azote ammoniacal (ES et EP)	mg/L		0.067	0.076	<0.067	<0.067
Azote total Kjeldahl (TKN)	mg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorures	mg/L		1	<1	<1	<1
Cyanures totaux	mg/L		0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cyanures disponibles	mg/L		0.01	0.01	0.02	0.02
Fluorures	mg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrites plus nitrates	mg/L		0.07	<0.07	<0.07	<0.07
Solides totaux	mg/L		25	70	62	46
Solides totaux volatils	mg/L		25	34	36	<25
Sulfates (ES et EP)	mg/L		2	<2	<2	<2

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

CHIMISTE Sandra Lalli 1999-046 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Caracteristiques Physico-chimiques

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	3F	3	4
			MATRICE:	Eau potable	Eau potable	Eau potable
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494650	2494651
Alcalinité	mg/L		5.0	10.8	7.8	<5.0
pH	pH		NA	6.36	6.77	6.56
Conductivité	umhos/cm		10	15.7	13.1	10.4
Turbidité	UTN		0.3	0.6	0.5	1.0
Solides en suspension (MES)	mg/L		2	4	<2	4
Solides dissous	mg/L		25	34	<25	<25
Carbone organique dissous	mg/L		1.0	7.5	7.4	7.2
Carbone organique total	mg/L		1.0	8.4	8.5	8.6
DBO5	mg/L		3	<3	<3	<3
DCO	mg/L		5	17	17	11
Dureté	mg/L		2	7	5	5

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Scan Metaux

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				3F	3	4
MATRICE:				Eau potable	Eau potable	Eau potable
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-06-20	2011-06-20	2011-06-20
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2494649	2494650	2494651
Aluminum	µg/L		30	171	150	124
Antimoine	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Arsenic	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Baryum	µg/L		30	<30	<30	<30
Béryllium	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Bore	µg/L		60	<60	<60	<60
Cadmium	µg/L		0.8	<0.8	<0.8	<0.8
Calcium	µg/L		2000	<2000	<2000	<2000
Chrome	µg/L		10	<10	<10	<10
Cobalt	µg/L		20	<20	<20	<20
Cuivre	µg/L		3	<3	<3	<3
Fer	µg/L		300	300	<300	<300
Gallium	mg/L					
Lithium	µg/L		35	<35	<35	<35
Magnésium	µg/L		2000	<2000	<2000	<2000
Manganèse	µg/L		5	10	6	<5
Mercure total	mg/L		0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Molybdène	µg/L		10	<10	<10	<10
Nickel	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Plomb	µg/L		1	1.1	<1	<1
Potassium	µg/L		1000	<1000	<1000	<1000
Sélénium	µg/L		2	<2	<2	<2
Sodium	µg/L		2000	<2000	<2000	<2000
Uranium	µg/L		10	<10	<10	<10
Zinc	µg/L		3.0	14.9	<3.0	<3.0
Thallium	µg/L		3	<3	<3	<3
Titane	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Scan Metaux

DATE DE RÉCEPTION: 2011-06-21

DATE DU RAPPORT: 2011-07-12

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse des Sols

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses Inorganiques															
Carbone organique total	1	2494647	14.4	14.2	1.4	< 0.3	91%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Scan Metaux															
Aluminium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 30	101%	80%	120%	108%	90%	110%	115%	80%	120%
Antimoine (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 20	92%	80%	120%	98%	80%	120%	96%	80%	120%
Arsenic	627	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	97%	80%	120%	110%	90%	110%	94%	80%	120%
Argent	627	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	104%	80%	120%	109%	90%	110%	102%	80%	120%
Baryum (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 20	97%	80%	120%	98%	90%	110%	99%	80%	120%
Béryllium (sol) (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 1	108%	80%	120%	102%	80%	120%	109%	80%	120%
Bore (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 20	99%	80%	120%	101%	80%	120%	112%	80%	120%
Cadmium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 0.9	97%	80%	120%	105%	90%	110%	96%	80%	120%
Calcium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 100	100%	80%	120%	101%	90%	110%	99%	80%	120%
Cérium (ICP-OES)	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	NA	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 45	100%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Cobalt (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 15	99%	80%	120%	100%	90%	110%	100%	80%	120%
Cuivre (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 40	93%	80%	120%	99%	90%	110%	100%	80%	120%
Étain (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 5	96%	80%	120%	106%	90%	110%	90%	80%	120%
Fer (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 500	108%	80%	120%	99%	80%	120%	120%	80%	120%
Lithium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 2	NA	80%	120%	89%	80%	120%	NA	80%	120%
Magnésium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 100	97%	80%	120%	100%	90%	110%	102%	80%	120%
Manganèse (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 10	97%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Mercure total	1	na	na	na	0.0	< 0.2	94%	80%	120%	110%	90%	110%	120%	80%	120%
Molybdène (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 2	102%	80%	120%	105%	80%	120%	104%	80%	120%
Nickel (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 30	93%	80%	120%	107%	80%	120%	98%	80%	120%
Potassium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 100	98%	80%	120%	97%	90%	110%	103%	80%	120%
Plomb (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 30	90%	80%	120%	101%	80%	120%	98%	80%	120%
Rubidium (ICP-OES)	1	NA	NA	NA	0.0	< 4	NA	80%	120%	82%	80%	120%	NA	80%	120%
Sélénium	627	NA	NA	NA	0.0	< 1	119%	80%	120%	110%	90%	110%	118%	80%	120%
Sodium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 100	99%	80%	120%	95%	80%	120%	NA	80%	120%
Strontium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 1	91%	80%	120%	98%	80%	120%	107%	80%	120%
Thallium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 15	NA	80%	120%	86%	80%	120%	NA	80%	120%
Titane (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 1	104%	80%	120%	101%	80%	120%	111%	80%	120%
Uranium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 20	NA	80%	120%	119%	80%	120%	NA	80%	120%
Vanadium (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 15	99%	80%	120%	103%	80%	120%	107%	80%	120%
Zinc (ICP-OES)	627	NA	NA	NA	0.0	< 100	99%	80%	120%	108%	80%	120%	100%	80%	120%

Certifié par:

Glazarov CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
BPC congénères (TC, eau)															
Cl-3 IUPAC #17+18	1	MR	0.28	0.26	7.4	< 0.02	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #28+31	1	MR	0.40	0.35	13.3	< 0.02	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #33	1	MR	0.21	0.19	10.0	< 0.02	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #52	1	MR	0.21	0.19	10.0	< 0.02	85%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #49	1	MR	0.22	0.20	9.5	< 0.02	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #44	1	MR	0.23	0.20	14.0	< 0.02	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #74	1	MR	0.24	0.21	13.3	< 0.02	97%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-4 IUPAC #70	1	MR	0.26	0.25	3.9	< 0.02	102%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #95	1	MR	0.11	0.09	20.0	< 0.02	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #101	1	MR	0.24	0.21	13.3	< 0.02	97%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #99	1	MR	0.28	0.24	15.4	< 0.02	112%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #87	1	MR	0.25	0.21	17.4	< 0.02	101%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #110	1	MR	0.25	0.21	17.4	< 0.02	101%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #82	1	MR	0.06	0.05	18.2	< 0.02	101%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #151	1	MR	0.24	0.21	13.3	< 0.02	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #149	1	MR	0.24	0.21	13.3	< 0.02	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #118	1	MR	0.21	0.18	15.4	< 0.02	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #153	1	MR	0.23	0.20	14.0	< 0.02	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #132	1	MR	0.14	0.13	7.4	< 0.02	117%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-5 IUPAC #105	1	MR	0.05	0.05	0.0	< 0.02	87%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #158+138	1	MR	0.32	0.28	13.3	< 0.02	104%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #187	1	MR	0.25	0.21	17.4	< 0.02	102%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #183	1	MR	0.24	0.21	13.3	< 0.02	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #128	1	MR	0.28	0.23	19.6	< 0.02	111%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #177	1	MR	0.28	0.23	19.6	< 0.02	113%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #171	1	MR	0.27	0.23	16.0	< 0.02	108%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #156	1	MR	0.23	0.20	14.0	< 0.02	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #180	1	MR	0.22	0.21	4.7	< 0.02	87%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #191	1	MR	0.25	0.22	12.8	< 0.02	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-6 IUPAC #169	1	MR	0.25	0.23	8.3	< 0.02	102%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-7 IUPAC #170	1	MR	0.25	0.22	12.8	< 0.02	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #199	1	MR	0.19	0.18	5.4	< 0.02	102%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-9 IUPAC #208	1	MR	0.29	0.25	14.8	< 0.02	117%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #195	1	MR	0.25	0.21	17.4	< 0.02	101%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #194	1	MR	0.26	0.23	12.2	< 0.02	104%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-8 IUPAC #205	1	MR	0.25	0.23	8.3	< 0.02	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-9 IUPAC #206	1	MR	0.27	0.24	11.8	< 0.02	109%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-10 IUPAC #209	1	MR	0.28	0.26	7.4	< 0.02	112%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Sommation des congénères (BPC)	1	MR	9.00	7.91	12.9	< 0.02	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Cl-3 IUPAC #16	1	MR	91	81	11.6	89	91%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Cl-4 IUPAC #65	1	MR	96	85	12.2	90	96%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Cl-6 IUPAC #166	1	MR	94	87	7.7	89	94%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.
Cl-8 IUPAC #200	1	MR	97	91	6.4	96	97%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
HAP (TC, eau)															
Acénaphtène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Anthracène	1	MR	0.4	0.5	22.2	< 0.1	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (a) anthracène	1	MR	0.5	0.5	0.0	< 0.1	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (a) pyrène	1	MR	0.44	0.41	7.1	< 0.01	71%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (b,j,k) fluoranthène	1	MR	2.0	1.9	5.1	< 0.1	107%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chrysène	1	MR	0.7	0.7	0.0	< 0.1	110%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo (a,h) anthracène	1	MR	0.8	0.9	11.8	< 0.1	123%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluoranthène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluorène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	101%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	1	MR	0.7	0.7	0.0	< 0.1	111%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Naphtalène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	103%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénanthrène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	103%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pyrène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Acénaphtène-D10	1	MR	84	85	1.2	86	84%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Fluoranthène-D10	1	MR	90	89	1.1	90	90%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Pérylène-D12	1	MR	62	54	13.8	53	62%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Phénols (TC, eau)															
ortho-Crésol	1	MR	16.9	18.7	10.1	< 1.0	85%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
para-Crésol	1	MR	15.5	16.9	8.6	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4-diméthylphénol	1	MR	16.4	15.7	4.4	< 1.0	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
4-nitrophénol	1	MR	14.0	14.3	2.1	< 1.0	70%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénol	1	MR	15.4	16.0	3.8	2.6	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2-chlorophénol	1	MR	16.3	17.8	8.8	< 1.0	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3-chlorophénol	1	MR	15.5	16.9	8.6	< 1.0	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
4-chlorophénol	1	MR	15.3	16.1	5.1	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3-dichlorophénol	1	MR	15.9	17.0	6.7	< 1.0	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4 + 2,5-dichlorophénol	1	MR	31.2	33.3	6.5	< 1.0	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,6-dichlorophénol	1	MR	15.9	17.3	8.4	< 1.0	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3,4-dichlorophénol	1	MR	16.5	17.4	5.3	< 1.0	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3,5-dichlorophénol	1	MR	15.8	16.8	6.1	< 1.0	79%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pentachlorophénol	1	MR	14.7	14.1	4.2	< 1.0	74%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,4,6-tetrachlorophénol	1	MR	15.5	17.2	10.4	< 1.0	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,5,6-tetrachlorophénol	1	MR	14.3	15.3	6.8	< 1.0	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4,5-trichlorophénol	1	MR	14.9	16.6	10.8	< 1.0	74%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4,6-trichlorophénol	1	MR	14.7	16.9	13.9	< 1.0	73%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chlorophénols	1	MR	388	311	22.0	< 1.0	76%	70%	130%	NA	0%	0%	NA	0%	0%
Phénol-D5	1	MR	68	74	8.5	68	68%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
2-Fluorophénol	1	MR	75	84	11.3	75	75%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
2,4,6-tribromophénol	1	MR	69	74	7.0	62	69%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.
Huiles et graisses totales et minérales (sol)															
Huiles et graisses totales (sol)	1	MR	<600	<600	0.0	< 600	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Huiles et graisses minérales (sol)	1	MR	<300	<300	0.0	< 300	134%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
BPC aroclor (sol)															
Aroclor 1242	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1248	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	76%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1254	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1260	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.5	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
IUPAC #209	1	NA	NA	NA	0.0	83	77%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
HMA-HHT (TC, eau)															
Benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	109%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorobenzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	109%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	96%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,3 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	104%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,4 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	106%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Éthylbenzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	108%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Styrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	97%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Toluène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	110%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Xylènes (o,m,p)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	114%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chloroforme	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	113%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.7	83%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	109%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,1 éthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	131%	60%	140%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	103%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthène (trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	138%	60%	140%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichlorométhane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	104%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 propane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	100%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,3 propane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	100%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	118%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachloroéthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	104%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachlorure de carbone	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	106%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloro-1,1,1 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	111%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloro-1,1,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	108%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloroéthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	106%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dibromofluorométhane	1	NA	NA	NA	0.0	136	108%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Toluène-D8	1	NA	NA	NA	0.0	89	100%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
4-Bromofluorobenzène	1	NA	NA	NA	0.0	97	109%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	MR	1850	2130	14.1	< 100	85%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.

Certifié par:

Georgi Lazarov
2009-148
CHIMISTE
QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Caracteristiques Physico-chimiques															
Alcalinité	1	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	99%	90%	110%	90%	90%	110%	99%	80%	120%
pH	1	NA	NA	NA	0.0	NA	103%	80%	120%	100%	90%	110%	NA	0%	0%
Turbidité	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	101%	80%	120%	98%	80%	120%	82%	80%	120%
Solides dissous	1	2494649	34	32	6.1	< 25	94%	80%	120%	NA	80%	120%	87%	80%	120%
Carbone organique dissous	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	90%	80%	120%	89%	80%	120%	95%	80%	120%
Carbone organique total	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	94%	80%	120%	97%	80%	120%	99%	80%	120%
DBO5	1	NA	NA	NA	0.0	< 3	107%	80%	120%	102%	90%	110%	100%	80%	120%
DCO	1	NA	NA	NA	0.0	< 5	93%	80%	120%	97%	90%	110%	109%	80%	120%
Analyses Inorganiques															
Azote ammoniacal (ES et EP)	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.067	110%	80%	120%	94%	90%	110%	87%	80%	120%
Azote total Kjeldahl (TKN)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	92%	80%	120%	101%	90%	110%	88%	80%	120%
Chlorures	1	2494649	<1	<1	0.0	< 1	105%	80%	120%	117%	80%	120%	117%	80%	120%
Cyanures totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.02	118%	80%	120%	120%	120%	120%	NA	80%	120%
Cyanures disponibles	1	2494649	0.01	0.01	0.0	< 0.01	93%	80%	120%	118%	80%	120%	96%	80%	120%
Fluorures	1	2494649	<0.1	<0.1	0.0	< 0.1	92%	80%	120%	NA	120%	120%	85%	80%	120%
Nitrites plus nitrates	1	2494649	<0.07	<0.07	0.0	< 0.07	104%	80%	120%	NA	120%	120%	NA	80%	120%
Solides totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	118%	80%	120%	NA	0%	0%	100%	80%	120%
Sulfates (ES et EP)	1	2494649	<2	<2	0.0	< 2	94%	80%	120%	116%	80%	120%	117%	80%	120%
Scan Metaux															
Aluminum	623	NA	NA	NA	0.0	< 30	101%	80%	120%	107%	90%	110%	111%	80%	120%
Antimoine	623	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	NA	80%	120%	107%	80%	120%	109%	80%	120%
Arsenic	623	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	106%	80%	120%	111%	80%	120%	NA	80%	120%
Baryum	623	NA	NA	NA	0.0	< 30	NA	80%	120%	105%	80%	120%	107%	80%	120%
Béryllium	623	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	108%	80%	120%	101%	80%	120%	106%	80%	120%
Bore	623	NA	NA	NA	0.0	< 60	107%	80%	120%	106%	80%	120%	105%	80%	120%
Cadmium	623	NA	NA	NA	0.0	< 0.8	107%	80%	120%	108%	90%	110%	103%	80%	120%
Calcium	623	NA	NA	NA	0.0	< 2000	101%	80%	120%	119%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	623	NA	NA	NA	0.0	< 10	105%	80%	120%	105%	90%	110%	106%	80%	120%
Cobalt	623	NA	NA	NA	0.0	< 20	105%	80%	120%	108%	80%	120%	116%	80%	120%
Cuivre	623	NA	NA	NA	0.0	< 3	106%	80%	120%	109%	80%	120%	100%	80%	120%
Fer	623	NA	NA	NA	0.0	< 300	105%	80%	120%	115%	80%	120%	NA	80%	120%
Lithium	623	NA	NA	NA	0.0	< 35	NA	80%	120%	103%	90%	110%	98%	80%	120%
Magnésium	623	NA	NA	NA	0.0	< 2000	96%	80%	120%	108%	80%	120%	108%	80%	120%
Manganèse	623	NA	NA	NA	0.0	< 5	107%	80%	120%	110%	80%	120%	102%	80%	120%
Mercure total	1	2494649	< 0.0001	< 0.0001	0.0	< 0.0001	81%	80%	120%	92%	90%	110%	102%	80%	120%
Molybdène	623	NA	NA	NA	0.0	< 10	106%	80%	120%	103%	80%	120%	NA	80%	120%
Nickel	623	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	104%	80%	120%	105%	80%	120%	104%	80%	120%
Plomb	623	NA	NA	NA	0.0	< 1	108%	80%	120%	111%	80%	120%	100%	80%	120%
Potassium	623	NA	NA	NA	0.0	< 1000	105%	80%	120%	109%	80%	120%	100%	80%	120%
Sélénium	623	NA	NA	NA	0.0	< 2	112%	80%	120%	113%	80%	120%	NA	80%	120%
Sodium	623	NA	NA	NA	0.0	< 2000	97%	80%	120%	109%	90%	110%	NA	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport: 2011-07-12			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Uranium	623	NA	NA	NA	0.0	< 10	NA	80%	120%	103%	80%	120%	111%	80%	120%
Zinc	623	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	110%	80%	120%	116%	80%	120%	101%	80%	120%
Thallium	623	NA	NA	NA	0.0	< 3	104%	80%	120%	107%	90%	110%	100%	80%	120%
Titane	623	NA	NA	NA	0.0	< 3.0	NA	80%	120%	106%	90%	110%	115%	80%	120%

Certifié par:

CHIMISTE Sandra Lalli 1999-046 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse microbiologique					
Coliformes totaux - Eau potable	2011-06-23	2011-06-23	MIC-102-7017	MA.700-Col 1.0	N/A
Bactéries atypiques - Eau potable	2011-06-23	2011-06-23	MIC-102-7017	MA.700-Col1.0	N/A
Coliformes fécaux - Eau potable	2011-06-23	2011-06-23	MIC-102-7013	MA.700-Fec.Ec.1.0	N/A
BHAA	2011-06-23	2011-06-23	MIC-102-7009	MA.700-BHAA35 1.0	N/A
Température à la réception	2011-06-23	2011-06-23	N/A		N/A
Analyse des Sols					
Solides totaux volatils	2011-06-27	2011-06-28	INOR-101-6029	MA.100-S.T. 1.0	OVEN
Carbone organique total	2011-06-29	2011-06-29	INOR-101-6057	MA. 405-C 1.0	TITRATION
Aluminium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Antimoine (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Arsenic	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP-MS
Argent	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP-MS
Baryum (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Béryllium (sol) (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Bore (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cadmium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Calcium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cérium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Chrome (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cobalt (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Cuivre (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Étain (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Fer (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Lithium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Magnésium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Manganèse (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Mercure total	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Molybdène (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Nickel (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Potassium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Plomb (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Rubidium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-30	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Sélénium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105	EPA 3050, EPA 6020	ICP-MS
Sodium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Strontium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	SM -3120 B	ICP/OES
Thallium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Titane (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Uranium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA SW 846 Met. 3050 et 6020	ICP/OES
Vanadium (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES
Zinc (ICP-OES)	2011-06-27	2011-06-27	MET-101-6107	EPA 3050	ICP/OES

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Aroclor 1242	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5108	MA. 403-BPC 2.0, MA. 409-BPC 1.0	GC/MS
Aroclor 1248	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5108	MA. 403-BPC 2.0, MA. 409-BPC 1.0	GC/MS
Aroclor 1254	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5108	MA. 403-BPC 2.0, MA. 409-BPC 1.0	GC/MS
Aroclor 1260	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5108	MA. 403-BPC 2.0, MA. 409-BPC 1.0	GC/MS
IUPAC #209	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5108F		GC/ECD
Cl-3 IUPAC #17+18	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-3 IUPAC #28+31	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-3 IUPAC #33	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #52	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #49	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #44	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #74	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #70	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #95	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #101	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #99	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #87	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #110	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #82	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #151	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #149	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #118	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #153	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #132	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-5 IUPAC #105	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #158+138	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #187	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #183	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #128	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #177	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #171	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #156	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #180	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #191	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-6 IUPAC #169	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-7 IUPAC #170	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #199	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-9 IUPAC #208	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #195	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #194	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #205	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-9 IUPAC #206	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-10 IUPAC #209	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Sommation des congénères (BPC)	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-3 IUPAC #16	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-4 IUPAC #65	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Cl-6 IUPAC #166	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Cl-8 IUPAC #200	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5107F	MA.400-BPC 1.0	GC/MS
Acénaphtène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) anthracène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) pyrène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b,j,k) fluoranthène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) anthracène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphtène-D10	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2011-06-22	2011-06-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chlorobenzène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 benzène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 benzène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,4 benzène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Éthylbenzène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Styrène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Toluène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Xylènes (o,m,p)	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chloroforme	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthane	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,1 éthène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthène (trans)	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichlorométhane	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 propane	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 propane	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101	EPA 8260B r2	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachloroéthène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachlorure de carbone	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloro-1,1,1 éthane	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloro-1,1,2 éthane	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloroéthène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dibromofluorométhane	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Toluène-D8	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
4-Bromofluorobenzène	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Huiles et graisses totales (sol)	2011-06-26	2011-07-04	ORG-100-5105	MA.415-HGT 1.0	MICROBALANCE
Huiles et graisses minérales (sol)	2011-06-26	2011-07-04	ORG-100-5105	MA.415-HGT 1.0	MICROBALANCE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2011-06-28	2011-06-28	ORG-100-5104F	MA.400-Hyd. 1.1	GC/FID
ortho-Crésol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
para-Crésol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4-diméthylphénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
4-nitrophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Phénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2-chlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3-chlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
4-chlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3-dichlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4 + 2,5-dichlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,6-dichlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3,4-dichlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3,5-dichlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Pentachlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3,4,6-tetrachlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3,5,6-tetrachlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,5-trichlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,6-trichlorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Chlorophénols	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-PHE 1.0	GC/MS
Phénol-D5	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5103	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2-Fluorophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5103	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,6-tribromophénol	2011-06-27	2011-06-27	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.
N° BON DE TRAVAIL: 11M504062
N° DE PROJET: Projet Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER
PRÉLEVÉ PAR:
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Azote ammoniacal (ES et EP)	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6051F	SM 4500-NH3 F	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Azote total Kjeldahl (TKN)	2011-06-23	2011-06-27	INOR-101-6048F	MA.300-NTPT 1.1	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Chlorures	2011-06-30	2011-06-30	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Cyanures totaux	2011-06-23	2011-06-23	INOR-101-6035F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
Cyanures disponibles	2011-06-27	2011-06-27	INOR-101-6035F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
Fluorures	2011-06-30	2011-06-30	INOR-101-6004	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Nitrites plus nitrates	2011-06-30	2011-06-30	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Solides totaux	2011-06-27	2011-06-28	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.0 r4	OVEN
Solides totaux volatils	2011-06-27	2011-06-28	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.0 r4	OVEN
Sulfates (ES et EP)	2011-06-30	2011-06-30	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Alcalinité	2011-06-27	2011-06-27	INOR-101-6000F	SM 2320B 21éd. 2005	PC TITRATE
pH	2011-06-21	2011-06-21	INOR-101-6021F	SM 4500-H+ B 21éd. 2005	PC TITRATE
Conductivité	2011-06-28	2011-06-28	INOR-101-6016F	MA.115-Cond. 1.0 r3	EC METER
Turbidité	2011-06-22	2011-06-22	INOR-101-6044F	SM 2130B 21éd. 2005	NEPHELOMETER
Solides en suspension (MES)	2011-06-29	2011-06-30	INOR-101-6028F	MA.104-S.S. 1.0 r4	OVEN
Solides dissous	2011-06-28	2011-06-29	INOR-101-6054	MA.115-S.D. 1.0 r2	OVEN
Carbone organique dissous	2011-07-08	2011-07-08	INOR-101-6049F	MA.300-C1.0	SHIMADZU CARBON ANALYZER
Carbone organique total	2011-07-08	2011-07-08	INOR-101-6049F	MA.300-C1.0	SHIMADZU CARBON ANALYZER
DBO5	2011-06-23	2011-06-28	INOR-101-6006F	SM 5210B 21éd. 2005	DO METER
DCO	2011-06-23	2011-06-23	INOR-101-6042F	MA.315-DCO 1.0 r4	SPECTROPHOTOMETER
Dureté	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA 6010	ICP-MS
Aluminum	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Antimoine	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Arsenic	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Baryum	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Béryllium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Bore	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Cadmium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Calcium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6010	ICP-MS
Chrome	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Cobalt	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Cuivre	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Fer	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Gallium					ICP/OES
Lithium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 3050 & 6020	ICP-MS
Magnésium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Manganèse	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Mercure total	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Molybdène	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Nickel	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Plomb	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Potassium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Sélénium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 3050 & 6020	ICP-MS
Sodium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Uranium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR INC.

N° BON DE TRAVAIL: 11M504062

N° DE PROJET: Projet Pivert Rose

À L'ATTENTION DE: MICHEL EBACHER

PRÉLEVÉ PAR:

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Zinc	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Thallium	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6150F	EPA SW-846 6020	ICP-MS
Titane	2011-06-23	2011-06-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP-MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Annexe 2

CERTIFICATS D'ANALYSE – EAU DE SURFACE
(AOÛT 2011)

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
1600, René-Lévesque ouest, 16iéme étage
Montreal, QC H3H1P9

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

N° DE PROJET: Pivert Rose

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

MICROBIOLOGIE VÉRIFIÉ PAR: Joëlle Thibault, Microbiologiste

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Félix Brasseur, chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 21

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Eau de surface

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	L3-A		L3-B		L2	L1		L4
			MATRICE:	Eau surface		Eau surface		Eau surface	Eau surface		Eau surface
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-16		2011-08-16		2011-08-16	2011-08-16		2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	LDR	2625437	LDR	2625447	2625452	LDR	2625485
Coliformes totaux - Eau de surface	UFC/100ml		100	2000	10	520	100	1500	<100	10	<10
Bactéries atypiques - Eau de surface	UFC/100ml		100	900	10	820	100	1900	6800	10	860
Coliformes fécaux - Eau de surface	UFC/100ml		1	<1	1	<1	1	3	3	1	<1
E. coli - Eau de surface	UFC/100ml		1	<1	1	<1	1	3	3	1	<1
BHAA	UFC/ml		1	1000	1	120	1	200	270	1	720
Température à la réception	°C		NA	9	NA	9	NA	9	9	NA	9

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	LP
			MATRICE:	Eau surface
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625489
Coliformes totaux - Eau de surface	UFC/100ml		10	320
Bactéries atypiques - Eau de surface	UFC/100ml		10	1100
Coliformes fécaux - Eau de surface	UFC/100ml		1	2
E. coli - Eau de surface	UFC/100ml		1	2
BHAA	UFC/ml		1	130
Température à la réception	°C		NA	9

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

BPC aroclor (eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			L3-A	L3-B	L2	L1	L4	LP
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	2625437	2625447	2625452	2625485	2625489
Aroclor 1242	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Aroclor 1248	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Aroclor 1254	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Aroclor 1260	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
IUPAC #209	%			92	91	88	96	96	104

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2625420-2625489 Les résultats sont corrigés selon les pourcentages de récupération.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

HAP (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			L3-A	L3-B	L2	L1	L4	LP
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	2625437	2625447	2625452	2625485	2625489
Acénaphtène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) pyrène	µg/L		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b,j,k) fluoranthène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Acénaphtène-D10	%			100	93	86	87	92	94
Fluoranthène-D10	%			98	92	88	89	96	99
Pérylène-D12	%			90	78	75	74	79	79

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

HMA-HHT (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			L3-A	L3-B	L2	L1	L4	LP
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	2625437	2625447	2625452	2625485	2625489
Benzène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Chlorobenzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,4 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Éthylbenzène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Styrène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Toluène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Xylènes (o,m,p)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chloroforme	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	µg/L		0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7	<0.7
Dichloro-1,2 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,1 éthène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 éthène (trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichlorométhane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 propane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 propane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Tétrachloroéthène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Tétrachlorure de carbone	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trichloro-1,1,1 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Trichloro-1,1,2 éthane	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Trichloroéthène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Dibromofluorométhane	%			101	97	101	99	107	105
Toluène-D8	%			102	101	104	105	104	100
4-Bromofluorobenzène	%			79	77	78	80	78	75

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

HMA-HHT (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				L3-A	L3-B	L2	L1	L4	LP
MATRICE:				Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	2625437	2625447	2625452	2625485	2625489
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100	<100	<100	<100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Phénols (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			L3-A	L3-B	L2	L1	L4	LP
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	2625437	2625447	2625452	2625485	2625489
ortho-Crésol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
para-Crésol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4-diméthylphénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
4-nitrophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Phénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
3-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
4-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,3-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4 + 2,5-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,6-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
3,4-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
3,5-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Pentachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,3,4,6-tetrachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,3,5,6-tetrachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4,5-trichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
2,4,6-trichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorophénols	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Phénol-D5	%			85	85	91	88	87	88
2-Fluorophénol	%			78	78	84	82	80	82
2,4,6-tribromophénol	%			81	77	83	82	78	76

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2625420-2625489 Le blanc est contaminé en phénol, il a été soustrait des échantillons.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Analyses Inorganiques (eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			L3-A	L3-B	L2	L1	L4	LP
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	2625437	2625447	2625452	2625485	2625489
Alcalinité	mg/L		5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Azote ammoniacal (ES et EP)	mg/L		0.067	<0.067	<0.067	<0.067	0.115	<0.067	<0.067
Azote total Kjeldahl (TKN)	mg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Carbone organique dissous	mg/L		1.0	7.0	6.8	7.3	7.1	6.6	7.6
Carbone organique total	mg/L		1.0	7.4	7.7	9.2	8.5	7.2	7.9
Chlorures	mg/L		1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Conductivité	umhos/cm		10	15	15	<10	15	14	<10
Cyanures disponibles	mg/L		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cyanures totaux	mg/L		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
DBO5	mg/L		3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
DCO	mg/L		5	33	40	42	44	25	23
Dureté	mg/L		2	6	6	5	6	5	4
Fluorures	mg/L		0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrites plus nitrates	mg/L		0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	0.36	<0.07
pH	pH		NA	6.56	6.50	6.16	6.50	6.13	7.37
Phosphore total (ES et EP)	mg/L		0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
Solides dissous	mg/L		25	52	54	46	54	50	52
Solides en suspension (MES)	mg/L		2	3	<2	<2	4	<2	<2
Solides totaux	mg/L		25	42	40	42	50	42	50
Solides totaux volatils	mg/L		25	<25	<25	<25	<25	<25	28
Sulfates (ES et EP)	mg/L		2	<2	4	4	4	4	3
Turbidité	UTN		0.3	1.1	0.9	0.7	2.5	0.6	0.7

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Balayage métaux totaux (ICP-MS)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				L3-A	L3-B	L2	L1	L4	LP
MATRICE:				Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	2625437	2625447	2625452	2625485	2625489
Argent	µg/L		0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Aluminum	µg/L		30	140	130	222	103	113	210
Arsenic	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Antimoine	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Baryum	µg/L		30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Bismuth	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Bore	µg/L		60	<60	<60	<60	<60	<60	<60
Béryllium	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Cadmium	µg/L		0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
Calcium	µg/L		2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000
Chrome	µg/L		10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cobalt	µg/L		20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Cuivre	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Étain	µg/L		5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Fer	µg/L		300	<300	<300	<300	<300	<300	<300
Magnésium	µg/L		2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000
Manganèse	µg/L		5.0	8.6	7.8	<5.0	5.9	<5.0	5.1
Molybdène	µg/L		10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Nickel	µg/L		2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Plomb	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Potassium	µg/L		1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
Sodium	µg/L		2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000
Sélénium	µg/L		1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Thallium	µg/L		3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Uranium	µg/L		10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Vanadium	µg/L		5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Zinc	µg/L		3.0	7.9	3.0	5.7	3.8	9.0	4.9

Certifié par:

Glazarov

CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Balayage métaux totaux (ICP-MS)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Mercure

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-17

DATE DU RAPPORT: 2011-08-25

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			L3-A	L3-B	L2	L1	L4	LP
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16	2011-08-16
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2625420	2625437	2625447	2625452	2625485	2625489
Mercure total	mg/L		0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° DE PROJET: Pivert Rose
PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2011-08-25

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
HAP (TC, eau)															
Acénaphtène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Anthracène	1	MR	0.5	0.5	0.0	< 0.1	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (a) anthracène	1	MR	0.5	0.5	0.0	< 0.1	85%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (a) pyrène	1	MR	0.52	0.51	1.9	< 0.01	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (b,j,k) fluoranthène	1	MR	1.8	1.8	0.0	< 0.1	97%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chrysène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	94%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo (a,h) anthracène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	93%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluoranthène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	94%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluorène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	99%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Naphtalène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénanthrène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	90%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pyrène	1	MR	0.6	0.6	0.0	< 0.1	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Acénaphtène-D10	1	MR	94	100	6.2	94	94%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Fluoranthène-D10	1	MR	93	96	3.2	96	93%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Pérylène-D12	1	MR	92	94	2.2	89	92%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	MR	1916	1766	8.1	< 100	70%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
BPC aroclor (eau)															
Aroclor 1242	1	MR	NA	NA	0.0	< 0.1	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1248	1	MR	0.4	0.6	26.6	< 0.1	87%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1254	1	MR	NA	NA	0.0	< 0.1	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1260	1	MR	NA	NA	0.0	< 0.1	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
IUPAC #209	1	MR	65	64	1.6	91	65%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
HMA-HHT (TC, eau)															
Benzène	1	2625420	< 0.3	< 0.3	0.0	< 0.3	98%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorobenzène	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	104%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 benzène	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	81%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,3 benzène	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	88%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,4 benzène	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	88%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Éthylbenzène	1	2625420	< 0.3	< 0.3	0.0	< 0.3	104%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Styrène	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	81%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Toluène	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	112%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Xylènes (o,m,p)	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	108%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chloroforme	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	93%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	1	2625420	< 0.7	< 0.7	0.0	< 0.7	140%	60%	140%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthane	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	92%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,1 éthène	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	120%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	99%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthène (trans)	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	97%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichlorométhane	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	113%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

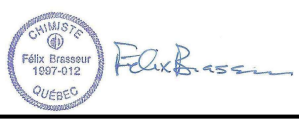
NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° DE PROJET: Pivert Rose
PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2011-08-25			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Dichloro-1,2 propane	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	92%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,3 propane	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	82%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	62%	60%	140%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachloroéthène	1	2625420	< 0.3	< 0.3	0.0	< 0.3	106%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachlorure de carbone	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	91%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloro-1,1,1 éthane	1	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	99%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloro-1,1,2 éthane	1	2625420	< 0.3	< 0.3	0.0	< 0.3	102%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloroéthène	1	2625420	< 0.3	< 0.3	0.0	< 0.3	117%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dibromofluorométhane	1	2625420	101	97	4.0	98	92%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Toluène-D8	1	2625420	102	103	1.0	100	112%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
4-Bromofluorobenzène	1	2625420	79	80	1.3	79	104%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Phénols (TC, eau)															
ortho-Crésol	1	MR	21.0	23.4	10.8	< 1.0	105%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
para-Crésol	1	MR	19.2	19.6	2.1	< 1.0	96%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4-diméthylphénol	1	MR	18.6	20.5	9.7	< 1.0	93%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
4-nitrophénol	1	MR	15.3	14.4	6.1	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénol	1	MR	21.3	21.8	2.3	3.1	107%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2-chlorophénol	1	MR	19.0	18.8	1.1	< 1.0	95%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3-chlorophénol	1	MR	20.1	19.6	2.5	< 1.0	100%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
4-chlorophénol	1	MR	16.9	16.9	0.0	< 1.0	85%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3-dichlorophénol	1	MR	18.0	17.2	4.5	< 1.0	90%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4 + 2,5-dichlorophénol	1	MR	35.2	33.7	4.4	< 1.0	88%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,6-dichlorophénol	1	MR	17.3	16.8	2.9	< 1.0	87%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3,4-dichlorophénol	1	MR	18.4	23.5	24.3	< 1.0	92%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3,5-dichlorophénol	1	MR	16.8	16.2	3.6	< 1.0	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pentachlorophénol	1	MR	16.1	14.7	9.1	< 1.0	81%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,4,6-tetrachlorophénol	1	MR	15.4	14.6	5.3	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,5,6-tetrachlorophénol	1	MR	14.4	13.4	7.2	< 1.0	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4,5-trichlorophénol	1	MR	15.6	15.2	2.6	< 1.0	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4,6-trichlorophénol	1	MR	15.4	15.4	0.0	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chlorophénols	1	MR	314	309	1.6	< 1.0	82%	80%	120%	NA	0%	0%	NA	0%	0%
Phénol-D5	1	MR	97	100	3.0	94	97%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
2-Fluorophénol	1	MR	86	87	1.2	81	86%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
2,4,6-tribromophénol	1	MR	67	62	7.8	55	67%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° DE PROJET: Pivert Rose
PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2011-08-25

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Analyses Inorganiques (eau)															
Alcalinité	1	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	95%	90%	110%	101%	90%	110%	95%	80%	120%
Azote ammoniacal (ES et EP)	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.067	112%	80%	120%	97%	90%	110%	93%	80%	120%
Azote total Kjeldahl (TKN)	1	2625420	<1.0	<1.0	0.0	< 1.0	107%	80%	120%	88%	80%	120%	82%	80%	120%
Carbone organique dissous	1	2625420	7.0	6.9	1.4	< 1.0	97%	80%	120%	95%	80%	120%	97%	80%	120%
Carbone organique total	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	95%	80%	120%	94%	80%	120%	91%	80%	120%
Chlorures	1	2625420	<1	<1	0.0	< 1	98%	80%	120%	97%	80%	120%	98%	80%	120%
Conductivité	1	2625420	15	16	6.5	< 10	106%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cyanures disponibles	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.01	98%	80%	120%	115%	80%	120%	116%	80%	120%
Cyanures totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.01	98%	80%	120%	91%	90%	110%	NA	80%	120%
DBO5	1	NA	NA	NA	0.0	< 3	101%	80%	120%	96%	90%	110%	102%	80%	120%
DCO	1	NA	NA	NA	0.0	< 5	109%	80%	120%	97%	90%	110%	110%	80%	120%
Fluorures	1	2625420	<0.1	<0.1	0.0	< 0.1	91%	80%	120%	82%	80%	120%	101%	80%	120%
Nitrites plus nitrates	1	2625420	<0.07	<0.07	0.0	< 0.07	104%	80%	120%	100%	90%	110%	104%	80%	120%
pH	1	NA	NA	NA	0.0	NA	99%	80%	120%	101%	90%	110%	NA	0%	0%
Phosphore total (ES et EP)	1	2625420	NA	NA	0.0	< 0.02	100%	80%	120%	98%	90%	110%	89%	80%	120%
Solides dissous	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	106%	80%	120%	NA	80%	120%	101%	90%	110%
Solides en suspension (MES)	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	88%	80%	120%	NA	0%	0%	NA	80%	120%
Solides totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	109%	80%	120%	NA	0%	0%	NA	80%	120%
Solides totaux volatils	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	NA	80%	120%	NA	0%	0%	NA	80%	120%
Sulfates (ES et EP)	1	2625420	<2	<2	0.0	< 2	112%	80%	120%	115%	80%	120%	112%	80%	120%
Turbidité	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	107%	80%	120%	100%	80%	120%	96%	80%	120%
Analyses Inorganiques (eau)															
Cyanures totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.01	101%	80%	120%	106%	90%	110%	113%	80%	120%
DCO	1	NA	NA	NA	0.0	< 5	107%	80%	120%	104%	90%	110%	99%	80%	120%
Balayage métaux totaux (ICP-MS)															
Argent	822	2625420	< 0.2	< 0.2	0.0	< 0.2	NA	80%	120%	92%	80%	120%	102%	80%	120%
Aluminum	822	2625420	140	148	5.6	< 30	102%	80%	120%	91%	80%	120%	100%	80%	120%
Arsenic	822	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	95%	80%	120%	96%	80%	120%	95%	80%	120%
Antimoine	822	2625420	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	101%	80%	120%	85%	80%	120%	96%	80%	120%
Baryum	822	2625420	< 30	< 30	0.0	< 30	107%	80%	120%	91%	80%	120%	100%	80%	120%
Bismuth	822	2625420	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	NA	80%	120%	95%	80%	120%	101%	80%	120%
Bore	822	2625420	< 60	< 60	0.0	< 60	101%	80%	120%	88%	80%	120%	91%	80%	120%
Béryllium	822	2625420	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	99%	80%	120%	84%	80%	120%	101%	80%	120%
Cadmium	822	2625420	< 0.8	< 0.8	0.0	< 0.8	107%	80%	120%	94%	80%	120%	99%	80%	120%
Calcium	822	2625420	< 2000	< 2000	0.0	< 2000	100%	80%	120%	85%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	822	2625420	< 10	< 10	0.0	< 10	104%	80%	120%	91%	80%	120%	102%	80%	120%
Cobalt	822	2625420	< 20	< 20	0.0	< 20	105%	80%	120%	95%	80%	120%	105%	80%	120%
Cuivre	822	2625420	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	104%	80%	120%	97%	80%	120%	100%	80%	120%
Étain	822	2625420	< 5.0	< 5.0	0.0	< 5.0	NA	80%	120%	83%	80%	120%	94%	80%	120%
Fer	822	2625420	< 300	< 300	0.0	< 300	103%	80%	120%	97%	80%	120%	94%	80%	120%
Magnésium	822	2625420	< 2000	< 2000	0.0	< 2000	98%	80%	120%	100%	80%	120%	100%	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M520141
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport: 2011-08-25

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Manganèse	822	2625420	8.6	9.1	5.6	< 5.0	106%	80%	120%	97%	80%	120%	100%	80%	120%
Molybdène	822	2625420	< 10	< 10	0.0	< 10	107%	80%	120%	94%	80%	120%	98%	80%	120%
Nickel	822	2625420	< 2.0	< 2.0	0.0	< 2.0	109%	80%	120%	96%	80%	120%	102%	80%	120%
Plomb	822	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	109%	80%	120%	99%	80%	120%	103%	80%	120%
Potassium	822	2625420	< 1000	< 1000	0.0	< 1000	97%	80%	120%	101%	80%	120%	91%	80%	120%
Sodium	822	2625420	< 2000	< 2000	0.0	< 2000	96%	80%	120%	99%	80%	120%	97%	80%	120%
Sélénium	822	2625420	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	103%	80%	120%	93%	80%	120%	93%	80%	120%
Thallium	822	2625420	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	104%	80%	120%	97%	80%	120%	103%	80%	120%
Uranium	822	2625420	< 10	< 10	0.0	< 10	NA	80%	120%	94%	80%	120%	102%	80%	120%
Vanadium	822	2625420	< 5.0	< 5.0	0.0	< 5.0	104%	80%	120%	92%	80%	120%	100%	80%	120%
Zinc	822	2625420	7.9	7.3	7.9	< 3.0	106%	80%	120%	87%	80%	120%	101%	80%	120%
Mercure															
Mercure total	1	2625420	0.0002	0.0002	0.0	< 0.0001	92%	80%	120%	99%	90%	110%	109%	80%	120%

Certifié par:

Glazarov CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse microbiologique					
Coliformes totaux - Eau de surface	2011-08-17	2011-08-17	MIC-102-7017	MA.700-Col 1.0	N/A
Bactéries atypiques - Eau de surface	2011-08-17	2011-08-17	MIC-102-7017	MA.700-Col1.0	N/A
Coliformes fécaux - Eau de surface	2011-08-17	2011-08-17	MIC-102-7013	MA.700-Fec.Ec 1.0	N/A
E. coli - Eau de surface	2011-08-17	2011-08-17	MIC-102-7013	MA.700-Fec.Ec 1.0	N/A
BHAA	2011-08-17	2011-08-17	MIC-102-7009	MA.700-BHAA35 1.0	N/A
Température à la réception	2011-08-17	2011-08-17	N/A		N/A

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M520141
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Aroclor 1242	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
Aroclor 1248	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
Aroclor 1254	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
Aroclor 1260	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
IUPAC #209	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
Acénaphtène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) anthracène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) pyrène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b,j,k) fluoranthène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) anthracène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphtène-D10	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chlorobenzène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 benzène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 benzène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,4 benzène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Éthylbenzène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Styrène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Toluène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Xylènes (o,m,p)	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chloroforme	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthane	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,1 éthène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthène (trans)	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichlorométhane	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 propane	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 propane	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101	EPA 8260B r2	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachloroéthène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachlorure de carbone	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloro-1,1,1 éthane	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloro-1,1,2 éthane	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloroéthène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dibromofluorométhane	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Toluène-D8	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
4-Bromofluorobenzène	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M520141
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2011-08-19	2011-08-19	ORG-100-5104F	MA.400-Hyd. 1.1	GC/FID
ortho-Crésol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
para-Crésol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4-diméthylphénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
4-nitrophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Phénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2-chlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3-chlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
4-chlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3-dichlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4 + 2,5-dichlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,6-dichlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3,4-dichlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3,5-dichlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Pentachlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3,4,6-tetrachlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3,5,6-tetrachlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,5-trichlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,6-trichlorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Chlorophénols	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-PHE 1.0	GC/MS
Phénol-D5	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5103	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2-Fluorophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5103	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,6-tribromophénol	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M520141
N° DE PROJET: Pivert Rose
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Alcalinité	2011-08-19	2011-08-19	INOR-101-6000F	SM 2320B 21éd. 2005	PC TITRATE
Azote ammoniacal (ES et EP)	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6051F	SM 4500-NH3 F	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Azote total Kjeldahl (TKN)	2011-08-23	2011-08-24	INOR-101-6048F	MA.300-NTPT 1.1	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Carbone organique dissous	2011-08-19	2011-08-19	INOR-101-6049F	MA.300-C1.0	SHIMADZU CARBON ANALYZER
Carbone organique total	2011-08-18	2011-08-18	INOR-101-6049F	MA.300-C1.0	SHIMADZU CARBON ANALYZER
Chlorures	2011-08-22	2011-08-22	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Conductivité	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6016F	MA.115-Cond. 1.0 r3	EC METER
Cyanures disponibles	2011-08-23	2011-08-23	INOR-101-6035F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
Cyanures totaux	2011-08-22	2011-08-23	INOR-101-6035F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
DBO5	2011-08-18	2011-08-23	INOR-101-6006F	SM 5210B 21éd. 2005	DO METER
DCO	2011-08-23	2011-08-23	INOR-101-6042F	MA.315-DCO 1.0 r4	SPECTROPHOTOMETER
Dureté	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA 6010	ICP-MS
Fluorures	2011-08-22	2011-08-22	INOR-101-6004	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Nitrites plus nitrates	2011-08-22	2011-08-22	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
pH	2011-08-17	2011-08-17	INOR-101-6021F	SM 4500-H+ B 21éd. 2005	PC TITRATE
Phosphore total (ES et EP)	2011-08-23	2011-08-24	INOR-101-6048F	MA.300-NTPT 1.1	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Solides dissous	2011-08-18	2011-08-19	INOR-101-6054	MA.115-S.D. 1.0 r2	OVEN
Solides en suspension (MES)	2011-08-19	2011-08-22	INOR-101-6028F	MA.104-S.S. 1.0 r4	OVEN
Solides totaux	2011-08-23	2011-08-24	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.0 r4	OVEN
Solides totaux volatils	2011-08-23	2011-08-24	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.0 r4	OVEN
Sulfates (ES et EP)	2011-08-22	2011-08-22	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Turbidité	2011-08-17	2011-08-17	INOR-101-6044F	SM 2130B 21éd. 2005	NEPHELOMETER
Argent	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Aluminum	2011-08-22	2011-08-23	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Arsenic	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Antimoine	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Baryum	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Bismuth	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Bore	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Béryllium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cadmium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Calcium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6010	ICP/MS
Chrome	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6104F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cobalt	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cuivre	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Étain	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Fer	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Magnésium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6150F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Manganèse	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Molybdène	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Nickel	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Plomb	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Potassium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Sodium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

N° BON DE TRAVAIL: 11M520141

N° DE PROJET: Pivert Rose

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:J.Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastman

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Sélénium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 3050 & 6020	ICP/MS
Thallium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6150F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Uranium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Vanadium	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Zinc	2011-08-22	2011-08-22	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Mercure total	2011-08-19	2011-08-19	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
1600, René-Lévesque ouest, 16iéme étage
Montreal, QC H3H1P9

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

N° DE PROJET: Pivert-Rose

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

ORGANIQUE DE TRACE VÉRIFIÉ PAR: Félix Brasseur, chimiste

ANALYSE DE L'EAU VÉRIFIÉ PAR: Georgi Lazarov, chimiste

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

VERSION*: 1

NOMBRE DE PAGES: 18

Si vous desirez de l'information concernant cette analyse, S.V.P. contacter votre chargé de projets au (514) 337-1000

*NOTES

Nous disposerons des échantillons dans les 30 jours suivants les analyses. S.V.P. Contactez le laboratoire si vous désirez avoir un délai d'entreposage

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

BPC aroclor (eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	LR	L5
			MATRICE:	Eau surface	Eau surface
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2636124	2636142
Aroclor 1242	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Aroclor 1248	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Aroclor 1254	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Aroclor 1260	µg/L		0.1	0.2	<0.1
IUPAC #209	%			98	102

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2636124-2636142 Les résultats sont corrigés selon les pourcentages de récupération.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

HAP (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	LR	L5
			MATRICE:	Eau surface	Eau surface
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2636124	2636142
Acénaphtène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Benzo (a) pyrène	µg/L		0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b,j,k) fluoranthène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Chrysène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Fluoranthène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Fluorène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Naphtalène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Phénanthrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Pyrène	µg/L		0.1	<0.1	<0.1
Acénaphtène-D10	%			86	79
Fluoranthène-D10	%			95	93
Pérylène-D12	%			43	26

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2636142 Un des pourcentages de récupération est non-conforme en raison d'une interférence de matrice.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

HMA-HHT (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			LR	L5
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2636124	2636142
Benzène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3
Chlorobenzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,4 benzène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Éthylbenzène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3
Styrène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Toluène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Xylènes (o,m,p)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Chloroforme	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	µg/L		0.7	<0.7	<0.7
Dichloro-1,2 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,1 éthène	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 éthène (trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichlorométhane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,2 propane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 propane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Tétrachloroéthène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3
Tétrachlorure de carbone	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Trichloro-1,1,1 éthane	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Trichloro-1,1,2 éthane	µg/L		0.3	<0.3	<0.3
Trichloroéthène	µg/L		0.3	<0.3	<0.3
Dibromofluorométhane	%			101	100
Toluène-D8	%			101	101
4-Bromofluorobenzène	%			86	89

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

HMA-HHT (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:				LR	L5
MATRICE:				Eau surface	Eau surface
DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:				2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2636124	2636142
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L		100	<100	<100

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

Félix Brasseur 1997-012 QUEBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Phénols (TC, eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

	DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:			LR	L5
	MATRICE:			Eau surface	Eau surface
	DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:			2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2636124	2636142
ortho-Crésol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
para-Crésol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,4-diméthylphénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
4-nitrophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Phénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
3-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
4-chlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,3-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,4 + 2,5-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,6-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
3,4-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
3,5-dichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Pentachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,3,4,6-tetrachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,3,5,6-tetrachlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,4,5-trichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
2,4,6-trichlorophénol	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Chlorophénols	µg/L		1.0	<1.0	<1.0
Phénol-D5	%			108	100
2-Fluorophénol	%			102	94
2,4,6-tribromophénol	%			97	90

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

2636124-2636142 Le blanc est contaminé en phénol, il a été soustrait des échantillons.

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Analyses Inorganiques (eau)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

			DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	LR	L5
			MATRICE:	Eau surface	Eau surface
			DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR	2636124	2636142
Alcalinité	mg/L		5.0	<5.0	<5.0
Azote ammoniacal (ES et EP)	mg/L		0.067	<0.067	<0.067
Azote total Kjeldahl (TKN)	mg/L		1.0	<1.0	<1.0
Carbone organique total	mg/L		1.0	6.0	7.1
Chlorures	mg/L		1	<1	<1
Conductivité	umhos/cm		10	18	12
Cyanures disponibles	mg/L		0.01	<0.01	<0.01
Cyanures totaux	mg/L		0.01	<0.01	<0.01
DCO	mg/L		5	20	40
Dureté	mg/L		2	7	6
Fluorures	mg/L		0.1	<0.1	<0.1
Mercure total	mg/L		0.0001	<0.0001	<0.0001
Nitrites plus nitrates	mg/L		0.07	<0.07	<0.07
Phosphore total (ES et EP)	mg/L		0.02	0.11	<0.02
Solides en suspension (MES)	mg/L		2	<2	<2
Solides dissous	mg/L		25	26	36
Solides totaux	mg/L		25	42	34
Solides totaux volatils	mg/L		25	<25	<25
Sulfates (ES et EP)	mg/L		2	3	3

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Balayage métaux totaux (ICP-MS)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

				DESCRIPTION D'ÉCHANTILLON:	LR	L5
				MATRICE:	Eau surface	Eau surface
				DATE D'ÉCHANTILLONNAGE:	2011-08-18	2011-08-18
Paramètre	Unités	C / N	LDR		2636124	2636142
Argent	µg/L		0.2		<0.2	<0.2
Aluminum	µg/L		30		88	137
Arsenic	µg/L		1.0		<1.0	<1.0
Antimoine	µg/L		3.0		<3.0	<3.0
Baryum	µg/L		30		<30	<30
Bismuth	µg/L		3.0		<3.0	<3.0
Bore	µg/L		60		<60	<60
Béryllium	µg/L		3.0		<3.0	<3.0
Cadmium	µg/L		0.8		<0.8	<0.8
Calcium	µg/L		2000		<2000	<2000
Chrome	µg/L		10		<10	<10
Cobalt	µg/L		20		<20	<20
Cuivre	µg/L		3.0		<3.0	<3.0
Étain	µg/L		5.0		<5.0	<5.0
Fer	µg/L		300		<300	<300
Magnésium	µg/L		2000		<2000	<2000
Manganèse	µg/L		5.0		11.0	8.3
Molybdène	µg/L		10		<10	<10
Nickel	µg/L		2.0		<2.0	<2.0
Plomb	µg/L		1.0		<1.0	<1.0
Potassium	µg/L		1000		<1000	<1000
Sodium	µg/L		2000		<2000	<2000
Sélénium	µg/L		1.0		<1.0	<1.0
Thallium	µg/L		3.0		<3.0	<3.0
Uranium	µg/L		10		<10	<10
Vanadium	µg/L		5.0		<5.0	<5.0
Zinc	µg/L		3.0		3.5	5.1

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Balayage métaux totaux (ICP-MS)

DATE DE RÉCEPTION: 2011-08-22

DATE DU RAPPORT: 2011-08-30

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes

Certifié par:

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° DE PROJET: Pivert-Rose
PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Analyse organique de trace

Date du rapport: 2011-08-30

PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
			Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
HAP (TC, eau)															
Acénaphtène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (a) anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (a) pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.01	69%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Benzo (b,j,k) fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	88%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chrysène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	85%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dibenzo (a,h) anthracène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	127%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluoranthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	85%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Fluorène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	119%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Naphtalène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénanthrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	91%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pyrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	83%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Acénaphtène-D10	1	NA	NA	NA	0.0	94	89%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Fluoranthène-D10	1	NA	NA	NA	0.0	97	95%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Pérylène-D12	1	NA	NA	NA	0.0	60	72%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
HMA-HHT (TC, eau)															
Benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorobenzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	86%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,3 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,4 benzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Éthylbenzène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	86%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Styrène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	81%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Toluène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	89%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Xylènes (o,m,p)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	90%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chloroforme	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	84%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.7	77%	70%	130%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	80%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,1 éthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	90%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	87%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 éthène (trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	85%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichlorométhane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	89%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,2 propane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	84%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dichloro-1,3 propane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	81%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	NA	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachloroéthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	95%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Tétrachlorure de carbone	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	74%	70%	130%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloro-1,1,1 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	84%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Trichloro-1,1,2 éthane	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	90%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° DE PROJET: Pivert-Rose
PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Analyse organique de trace (Suite)

Date du rapport: 2011-08-30			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Trichloroéthène	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.3	101%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	80%	120%
Dibromofluorométhane	1	NA	NA	NA	0.0	85	103%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Toluène-D8	1	NA	NA	NA	0.0	99	103%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
4-Bromofluorobenzène	1	NA	NA	NA	0.0	99	102%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Hydrocarbures pétroliers C10-C50 (TC, eau)															
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	1	MR	2420	2380	1.7	< 100	97%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
BPC aroclor (eau)															
Aroclor 1242	1	MR	NA	NA	0.0	< 0.1	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1248	1	MR	0.4	0.6	26.6	< 0.1	87%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1254	1	MR	NA	NA	0.0	< 0.1	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Aroclor 1260	1	MR	NA	NA	0.0	< 0.1	NA	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
IUPAC #209	1	MR	65	64	1.6	61	65%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
Phénols (TC, eau)															
ortho-Crésol	1	MR	17.8	13.7	26.0	< 1.0	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
para-Crésol	1	MR	15.8	12.5	23.3	< 1.0	79%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4-diméthylphénol	1	MR	16.5	12.4	28.4	< 1.0	83%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
4-nitrophénol	1	MR	25.2	19.2	27.0	< 1.0	126%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Phénol	1	MR	15.3	11.6	27.5	28	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2-chlorophénol	1	MR	17.9	13.7	26.6	< 1.0	89%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3-chlorophénol	1	MR	17.2	13.0	27.8	< 1.0	86%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
4-chlorophénol	1	MR	16.1	12.5	25.2	< 1.0	80%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3-dichlorophénol	1	MR	16.8	12.7	27.8	< 1.0	84%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4 + 2,5-dichlorophénol	1	MR	32.8	25.0	27.0	< 1.0	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,6-dichlorophénol	1	MR	16.4	12.3	28.6	< 1.0	82%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3,4-dichlorophénol	1	MR	14.3	9.5	40.3	< 1.0	71%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
3,5-dichlorophénol	1	MR	15.0	11.3	28.1	< 1.0	75%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Pentachlorophénol	1	MR	14.5	13.2	9.4	< 1.0	72%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,4,6-tetrachlorophénol	1	MR	15.3	12.4	20.9	< 1.0	77%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,3,5,6-tetrachlorophénol	1	MR	13.8	11.0	22.6	< 1.0	69%	60%	140%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4,5-trichlorophénol	1	MR	15.9	12.7	22.4	< 1.0	79%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
2,4,6-trichlorophénol	1	MR	15.6	12.5	22.1	< 1.0	78%	70%	130%	NA	70%	130%	NA	70%	130%
Chlorophénols	1	MR	296	231	24.7	< 1.0	78%	70%	130%	NA	0%	0%	NA	0%	0%
Phénol-D5	1	MR	88	74	17.3	94	88%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
2-Fluorophénol	1	MR	89	73	19.8	88	89%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%
2,4,6-tribromophénol	1	MR	91	83	9.2	88	91%	40%	140%	NA	40%	140%	NA	40%	140%

Certifié par:

Félix Brasseur 1997-012 CHIMISTE QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° DE PROJET: Pivert-Rose
PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Analyse de l'eau

Date du rapport: 2011-08-30			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.	% Récup.	Limites Inf.	Limites Sup.
Balayage métaux totaux (ICP-MS)															
Argent	824	2636142	< 0.2	< 0.2	0.0	< 0.2	NA	80%	120%	102%	80%	120%	99%	80%	120%
Aluminum	824	2636142	137	113	19.2	< 30	106%	80%	120%	108%	80%	120%	103%	80%	120%
Arsenic	824	2636142	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	93%	80%	120%	105%	80%	120%	100%	80%	120%
Antimoine	824	2636142	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	95%	80%	120%	103%	80%	120%	99%	80%	120%
Baryum	824	2636142	< 30	< 30	0.0	< 30	96%	80%	120%	112%	80%	120%	99%	80%	120%
Bismuth	824	2636142	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	NA	80%	120%	108%	80%	120%	116%	80%	120%
Bore	824	2636142	< 60	< 60	0.0	< 60	92%	80%	120%	107%	80%	120%	NA	80%	120%
Béryllium	824	2636142	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	96%	80%	120%	102%	80%	120%	110%	80%	120%
Cadmium	824	2636142	< 0.8	< 0.8	0.0	< 0.8	100%	80%	120%	101%	80%	120%	106%	80%	120%
Calcium	824	2636142	< 2000	< 2000	0.0	< 2000	95%	80%	120%	111%	80%	120%	NA	80%	120%
Chrome	824	2636142	< 10	< 10	0.0	< 10	101%	80%	120%	106%	80%	120%	105%	80%	120%
Cobalt	824	2636142	< 20	< 20	0.0	< 20	100%	80%	120%	104%	80%	120%	108%	80%	120%
Cuivre	824	2636142	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	102%	80%	120%	111%	80%	120%	106%	80%	120%
Étain	824	2636142	< 5.0	< 5.0	0.0	< 5.0	NA	80%	120%	99%	80%	120%	102%	80%	120%
Fer	824	2636142	< 300	< 300	0.0	< 300	111%	80%	120%	118%	80%	120%	98%	80%	120%
Magnésium	824	2636142	< 2000	< 2000	0.0	< 2000	96%	80%	120%	107%	80%	120%	107%	80%	120%
Manganèse	824	2636142	8.3	7.1	15.6	< 5.0	96%	80%	120%	107%	80%	120%	99%	80%	120%
Molybdène	824	2636142	< 10	< 10	0.0	< 10	101%	80%	120%	108%	80%	120%	107%	80%	120%
Nickel	824	2636142	< 2.0	< 2.0	0.0	< 2.0	102%	80%	120%	103%	80%	120%	103%	80%	120%
Plomb	824	2636142	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	103%	80%	120%	109%	80%	120%	111%	80%	120%
Potassium	824	2636142	< 1000	< 1000	0.0	< 1000	94%	80%	120%	115%	80%	120%	NA	80%	120%
Sodium	824	2636142	< 2000	< 2000	0.0	< 2000	97%	80%	120%	111%	80%	120%	89%	80%	120%
Sélénium	824	2636142	< 1.0	< 1.0	0.0	< 1.0	98%	80%	120%	100%	80%	120%	104%	80%	120%
Thallium	824	2636142	< 3.0	< 3.0	0.0	< 3.0	99%	80%	120%	105%	80%	120%	105%	80%	120%
Uranium	824	2636142	< 10	< 10	0.0	< 10	NA	80%	120%	104%	80%	120%	110%	80%	120%
Vanadium	824	2636142	< 5.0	< 5.0	0.0	< 5.0	98%	80%	120%	104%	80%	120%	103%	80%	120%
Zinc	824	2636142	5.1	4.7	8.2	< 3.0	102%	80%	120%	107%	80%	120%	107%	80%	120%
Analyses Inorganiques (eau)															
Alcalinité	1	NA	NA	NA	0.0	< 5.0	94%	90%	110%	101%	80%	120%	99%	80%	120%
Azote ammoniacal (ES et EP)	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.067	102%	80%	120%	99%	90%	110%	94%	80%	120%
Azote total Kjeldahl (TKN)	1	NA	NA	NA	0.0	< 1.0	105%	80%	120%	107%	90%	110%	99%	80%	120%
Carbone organique total	1	2636124	6.0	6.5	8.0	< 1.0	92%	80%	120%	89%	80%	120%	99%	80%	120%
Chlorures	1	NA	NA	NA	0.0	< 1	98%	80%	120%	99%	80%	120%	NA	80%	120%
Conductivité	1	NA	NA	NA	0.0	< 10	106%	80%	120%	102%	80%	120%	NA	80%	120%
Cyanures disponibles	1	2636124	<0.01	<0.01	0.0	< 0.01	115%	80%	120%	95%	90%	110%	118%	80%	120%
Cyanures totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.01	84%	80%	120%	113%	80%	120%	NA	80%	120%
DCO	1	NA	NA	NA	0.0	< 5	109%	80%	120%	97%	90%	110%	110%	80%	120%
Fluorures	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.1	99%	80%	120%	100%	90%	110%	NA	80%	120%
Mercure total	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.0001	94%	80%	120%	100%	90%	110%	NA	80%	120%
Nitrites plus nitrates	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.07	106%	80%	120%	104%	90%	110%	NA	80%	120%
Phosphore total (ES et EP)	1	NA	NA	NA	0.0	< 0.02	98%	80%	120%	95%	90%	110%	80%	80%	120%

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Contrôle de qualité

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M521178
N° DE PROJET: Pivert-Rose
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

Analyse de l'eau (Suite)

Date du rapport: 2011-08-30			DUPLICATA			MATÉRIAU DE RÉFÉRENCE				BLANC FORTIFIÉ			ÉCH. FORTIFIÉ		
PARAMÈTRE	Lot	N° éch.	Dup #1	Dup #2	% d'écart	Blanc de méthode	% Récup.	Limites		% Récup.	Limites		% Récup.	Limites	
								Inf.	Sup.		Inf.	Sup.		Inf.	Sup.
Solides en suspension (MES)	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	92%	80%	120%	NA	0%	0%	105%	80%	120%
Solides dissous	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	96%	80%	120%	NA	80%	120%	NA	0%	0%
Solides totaux	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	109%	80%	120%	NA	0%	0%	NA	80%	120%
Solides totaux volatils	1	NA	NA	NA	0.0	< 25	NA	80%	120%	NA	0%	0%	NA	80%	120%
Sulfates (ES et EP)	1	NA	NA	NA	0.0	< 2	114%	80%	120%	117%	80%	120%	NA	80%	120%
Analyses Inorganiques (eau)															
DCO	1	NA	NA	NA	0.0	< 5	107%	80%	120%	104%	90%	110%	99%	80%	120%

Certifié par:

Glazarov CHIMISTE Georgi Lazarov 2009-148 QUÉBEC

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDEP. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDEP.

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M521178
N° DE PROJET: Pivert-Rose
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse organique de trace					
Aroclor 1242	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
Aroclor 1248	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
Aroclor 1254	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
Aroclor 1260	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
IUPAC #209	2011-08-22	2011-08-22	ORG-100-5108F	MA.403-BPC 2.0	GC/ECD
Acénaphtène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Anthracène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) anthracène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (a) pyrène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzo (b,j,k) fluoranthène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Chrysène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Dibenzo (a,h) anthracène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluorène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Naphtalène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Phénanthrène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pyrène	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Acénaphtène-D10	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Fluoranthène-D10	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Pérylène-D12	2011-08-24	2011-08-26	ORG-100-5102F	MA.400-HAP 1.1	GC/MS
Benzène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chlorobenzène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 benzène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 benzène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,4 benzène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Éthylbenzène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Styrène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Toluène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Xylènes (o,m,p)	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chloroforme	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthane	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,1 éthène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthène (cis et trans)	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 éthène (trans)	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichlorométhane	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,2 propane	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 propane	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101	EPA 8260B r2	(P&T)GC/MS
Dichloro-1,3 propène (cis et trans)	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachloroéthène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Tétrachlorure de carbone	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloro-1,1,1 éthane	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloro-1,1,2 éthane	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Trichloroéthène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Dibromofluorométhane	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
Toluène-D8	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS
4-Bromofluorobenzène	2011-08-26	2011-08-27	ORG-100-5101F	EPA 5030B, EPA 8260B	(P&T)GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	2011-08-25	2011-08-25	ORG-100-5104F	MA.400-Hyd. 1.1	GC/FID
ortho-Crésol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
para-Crésol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4-diméthylphénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
4-nitrophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Phénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2-chlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3-chlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
4-chlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3-dichlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4 + 2,5-dichlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,6-dichlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3,4-dichlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
3,5-dichlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Pentachlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3,4,6-tetrachlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,3,5,6-tetrachlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,5-trichlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,6-trichlorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
Chlorophénols	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-PHE 1.0	GC/MS
Phénol-D5	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5103	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2-Fluorophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5103	MA.400-Phé 1.0	GC/MS
2,4,6-tribromophénol	2011-08-26	2011-08-26	ORG-100-5113F	MA.400-Phé 1.0	GC/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires
9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.
N° BON DE TRAVAIL: 11M521178
N° DE PROJET: Pivert-Rose
À L'ATTENTION DE: Jean Carreau
PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau
LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Analyse de l'eau					
Alcalinité	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6000F	SM 2320B 21éd. 2005	PC TITRATE
Azote ammoniacal (ES et EP)	2011-08-26	2011-08-26	INOR-101-6051F	SM 4500-NH3 F	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Azote total Kjeldahl (TKN)	2011-08-26	2011-08-29	INOR-101-6048F	MA.300-NTPT 1.1	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Carbone organique total	2011-08-25	2011-08-25	INOR-101-6049F	MA.300-C1.0	SHIMADZU CARBON ANALYZER
Chlorures	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Conductivité	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6016F	MA.115-Cond. 1.0 r3	EC METER
Cyanures disponibles	2011-08-26	2011-08-26	INOR-101-6035F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
Cyanures totaux	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6035F	SM 4500-CN E 21éd. 2005	TECHNICON AUTO ANALYZER
DCO	2011-08-23	2011-08-23	INOR-101-6042F	MA.315-DCO 1.0 r4	SPECTROPHOTOMETER
Dureté	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA 6010	ICP-MS
Fluorures	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6004	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Mercure total	2011-08-25	2011-08-25	MET-101-6102F	EPA 245.5	FIMS
Nitrites plus nitrates	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Phosphore total (ES et EP)	2011-08-26	2011-08-29	INOR-101-6048F	MA.300-NTPT 1.1	AQ-2 DISCRETE ANALYZER
Solides en suspension (MES)	2011-08-23	2011-08-24	INOR-101-6028F	MA.104-S.S. 1.0 r4	OVEN
Solides dissous	2011-08-23	2011-08-24	INOR-101-6054	MA.115-S.D. 1.0 r2	OVEN
Solides totaux	2011-08-23	2011-08-24	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.0 r4	OVEN
Solides totaux volatils	2011-08-23	2011-08-24	INOR-101-6029F	MA.100-S.T. 1.0 r4	OVEN
Sulfates (ES et EP)	2011-08-24	2011-08-24	INOR-101-6004F	SM 4110B 21éd. 2005	ION CHROMATOGRAPH
Argent	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Aluminum	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Arsenic	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Antimoine	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Baryum	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Bismuth	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Bore	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	
Béryllium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cadmium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Calcium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6010	ICP/MS
Chrome	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6104F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cobalt	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Cuivre	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Étain	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Fer	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Magnésium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6150F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Manganèse	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Molybdène	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Nickel	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Plomb	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Potassium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Sodium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Sélénium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 3050 & 6020	ICP/MS
Thallium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6150F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Uranium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS
Vanadium	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

AGAT Laboratoires

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
http://www.agatlabs.com

Sommaire de méthode

NOM DU CLIENT: GENIVAR Inc.

N° BON DE TRAVAIL: 11M521178

N° DE PROJET: Pivert-Rose

À L'ATTENTION DE: Jean Carreau

PRÉLEVÉ PAR:Jean Carreau

LIEU DE PRÉLÈVEMENT:Eastmain

PARAMÈTRE	PRÉPARÉ LE	ANALYSÉ LE	AGAT P.O.N.	RÉFÉRENCE DE LITTÉRATURE	TECHNIQUE ANALYTIQUE
Zinc	2011-08-23	2011-08-24	MET-101-6105F	EPA SW-846 6020	ICP/MS

Cette version remplace et annule toute version, le cas échéant. Ce document ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Note technique 1

NT-1 : AMBIANCE SONORE

À VENIR

NOTE TECHNIQUE

CLIENT :	Corporation Éléments Critiques		
PROJET :	Projet minier Rose lithium – tantale Territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James	**Réf. WSP :**	171-13477-00
OBJET :	Note technique – Ambiance sonore – Mise à jour de l'étude d'impact environnemental	**DATE :**	2 février 2018
DESTINATAIRE :	Mme Jacqueline Leroux, CEC		
C.C. :	Mme Julie Gravel, CEC		

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Corporation Éléments Critiques (CEC) projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés qui comprend 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km² sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du Projet minier Rose est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le projet minier Rose lithium - tantale fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et il est ainsi assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (R.R.Q., c. Q 2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie James et du Nord québécois (CBJNQ), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans ce contexte, CEC a mandaté WSP Canada Inc. (WSP) pour faire état de l'évaluation de l'ambiance sonore existante, puis de modéliser l'ambiance sonore lors des phases de construction et d'exploitation. L'objectif de cet exercice permettra d'évaluer les impacts sonores du projet minier sur le milieu environnant.

Dans cette note technique, nous vous présentons la méthodologie utilisée, la législation et la réglementation applicable au projet ainsi que les hypothèses qui sous-tendent l'exercice de modélisation. Les résultats sont présentés dans l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE).

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les principaux objectifs de cette étude sont de :

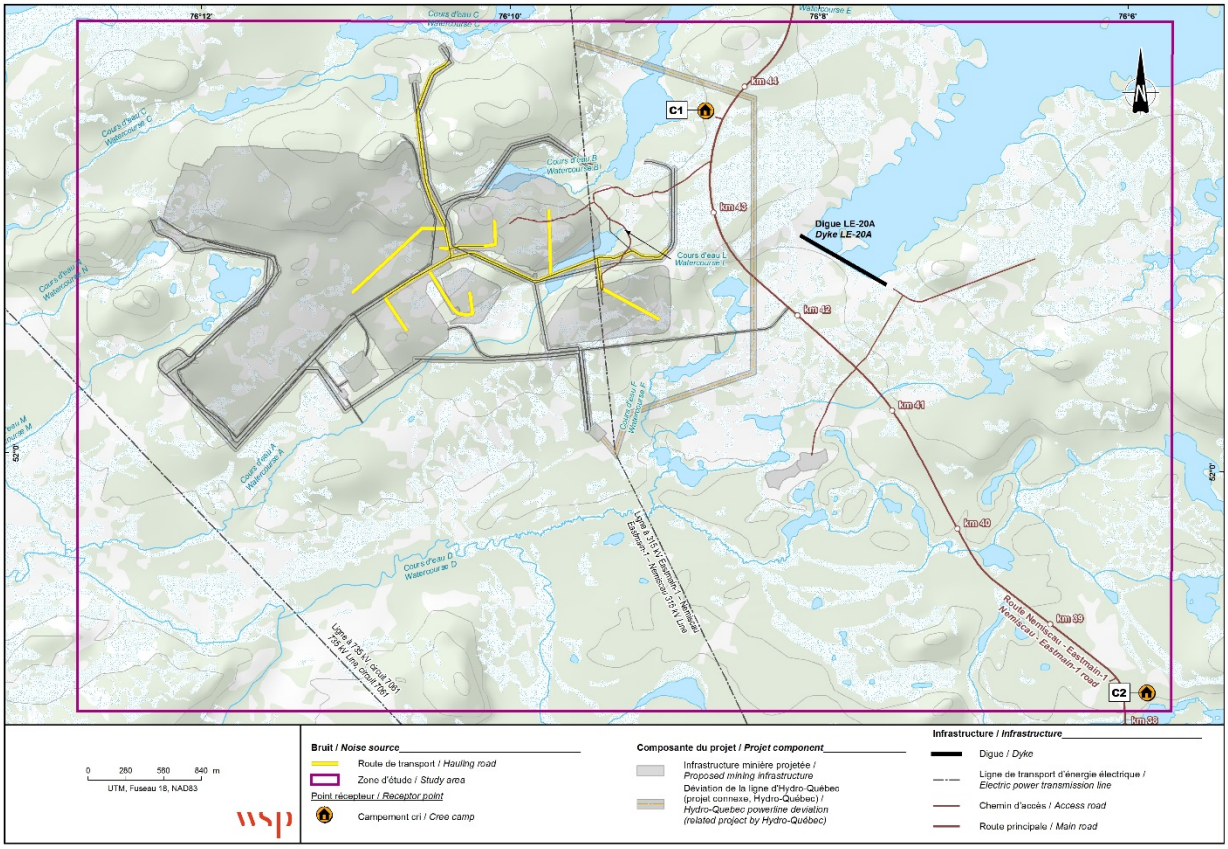
- mesurer et enregistrer l'ambiance sonore;

- évaluer l'ambiance sonore existante;
- établir les critères applicables au projet en fonction du climat sonore mesuré.

1.3 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales associées au climat sonore se rapportent à la zone d'étude restreinte qui est essentiellement associée à l'empreinte du projet (figure 1).

Figure 1 Zone d'étude – Climat sonore



2 MÉTHODOLOGIE

Principalement, la méthodologie suivante a été suivie :

- obtenir les informations techniques et documents pertinents concernant les équipements associés aux activités qui seront réalisées;
- évaluer la puissance acoustique des équipements utilisés lors de la construction et de l'exploitation des activités du site minier Rose lithium - tantale;
- réaliser des simulations de propagation sonore des activités de construction et d'exploitation;
- comparer les résultats de simulation avec la note d'instructions 98-01 (NI 98-01) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) pour les activités d'exploitation et la politique sectorielle sur les chantiers de construction du MDDELCC pour les activités de construction;
- identifier les mesures d'atténuation sonore nécessaires au respect des critères, le cas échéant.

3 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION

Aucune législation applicable au projet, autre que le bruit en milieu de travail ou pour les projets aéroportuaires et ferroviaires, n'existe au Canada.

3.1 RÉGLEMENTATION MUNICIPALE

Le projet minier Rose est situé à plus de 40 km au nord du village cri de Nemaska et à environ 240 km au nord-ouest de Chibougamau. De plus, il n'existe pas de réglementation municipale spécifique (quantitative) sur le bruit.

3.2 RÉGLEMENTATION PROVINCIALE

L'article 20 de la LQE stipule au premier alinéa que *« nul ne doit émettre [...] ni permettre l'émission [...] dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité [...] prévue par le règlement du gouvernement. »*

Suivant cette disposition, il n'y a que les activités reliées à l'exploitation des carrières et sablières et à l'exploitation d'usines de béton bitumineux qui font l'objet de réglementations provinciales spécifiques.

En l'absence de règlement spécifique ou dans le cas de droit acquis, le MDDELCC utilise le deuxième alinéa de l'article 20 pour pouvoir porter un jugement sur un impact sonore environnemental. Cet article stipule que : *« La même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par le règlement du gouvernement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens ».*

3.2.1 DIRECTIVE 019 SUR L'INDUSTRIE MINIÈRE

Afin d'évaluer dans quelle mesure un bruit peut nuire au bien-être d'une population, des critères sonores ont été établis à l'intérieur de la Directive 019 sur l'industrie minière (mars 2012). Cette directive est l'outil utilisé pour l'analyse des projets miniers exigeant la délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la LQE.

Par le fait même, elle sert de référence à l'examen des projets assujettis à une étude d'impact sonore comme c'est le cas avec celui à l'étude.

Bien qu'elle ne constitue pas un texte réglementaire, la Directive 019 a été rédigée de manière à soutenir la LQE. Plus précisément, l'article 2.4.1 de la Directive portant sur le bruit stipule que :

« Le niveau acoustique d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon les prescriptions de la Note d'instructions 98-01 (Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent), disponible sur le site Internet du Ministère. Les niveaux sonores mesurés doivent respecter les niveaux sonores établis dans cette note d'instructions. »

Ceci dit, pour le dynamitage, la Directive 019 impose une limite sonore à respecter :

« *a) Cas où il n'y a aucun point d'impact à l'intérieur d'un périmètre de 1 km autour du site minier*

- *Les vitesses maximales des vibrations permises au sol dues aux opérations de sautage sont les vitesses indiquées au tableau 2.5.*
- *Pour une mine à ciel ouvert, le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation, s'il y a lieu, est de 128 décibels linéaires.* »

3.2.2 NOTE D'INSTRUCTIONS 98-01

La Directive 019 indique des niveaux sonores moyens horaires pour les périodes diurne et nocturne qui ne doivent pas être excédés selon les prescriptions de la NI 98-01 sur le bruit du MDDELCC en fonction des usages permis par un règlement de zonage municipal. Ces niveaux sonores maximaux sont présentés au tableau 1.

Tableau 1 Critères sonores de la NI 98-01 du MDDELCC

Zone	Limites de bruit[1, 2]	
	Nuit (19h à 7h)	Jour (7h à 19h)
I	40 dBA	45 dBA
II	45 dBA	50 dBA
III	50 dBA	55 dBA
IV	70 dBA	70 dBA

Note : [1] : Valeurs en dBA et référencées à 20x10-6 Pa;
[2] : Moyenne horaire LAeq, 1h du bruit émis par l'activité industrielle visée excluant le bruit résiduel.

ZONES SENSIBLES

Zone I	Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.
Zone II	Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.
Zone III	Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés aux fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

ZONES NON SENSIBLES

Zone IV	Territoire zoné aux fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et 55 dBA le jour.

Les catégories des zones décrites ci-haut sont établies en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'a pas été zoné par une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie applicable.

Le jour s'étend de 7 h à 19 h, tandis que la nuit s'étend de 19 h à 7 h. Par ailleurs, lorsque la moyenne horaire du bruit résiduel (c'est-à-dire le bruit ambiant sans les activités de la mine) dans un secteur est plus élevée que les valeurs limites du tableau 1, cette moyenne de bruit résiduel devient alors la norme à respecter.

Le gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ) a adopté la réglementation d'urbanisme qui était appliquée par la précédente municipalité de Baie-James. La réglementation indique les vocations privilégiées pour les différentes parties du territoire. Le territoire à l'étude et le projet se localisent dans la zone 52-09R du règlement de zonage nº 79 (MBJ, 2011). Les usages permis dans cette zone sont : exploitation des ressources, conservation, équipement d'utilité publique, parc et espace vert, usages extensifs de loisir et de récréation, camps de chasse et de pêche, usages publics et institutionnels ainsi que villégiature dispersée. Les activités minières y sont donc permises.

Les critères sonores de la Zone IV sont donc applicables (50 dBA la nuit et 55 dBA le jour, ou le bruit résiduel, si plus élevé).

3.2.3 LIGNES DIRECTRICES RELATIVEMENT AUX NIVEAUX SONORES PROVENANT D'UN CHANTIER DE CONSTRUCTION INDUSTRIEL

Puisque les opérations du projet minier comprendront une phase de construction, ces lignes directrices du MDDELCC pourraient être aussi applicables. Ces lignes directrices stipulent que :

« **1. Pour le jour**

Pour la période du jour comprise entre 7 h et 19 h, le MDDELCC a pour politique que toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises par le maître d'œuvre pour que le niveau acoustique d'évaluation (LAr, 12 h)1 provenant du chantier de construction soit égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 55 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 55 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

On convient cependant qu'il existe des situations où les contraintes sont telles que le maître d'œuvre ne peut exécuter les travaux tout en respectant ces limites. Le cas échéant, le maître d'œuvre est requis de :

a) prévoir le plus en avance possible ces situations, les identifier et les circonscrire;

b) préciser la nature des travaux et les sources de bruit mises en cause;

c) justifier les méthodes de construction utilisées par rapport aux alternatives possibles;

d) démontrer que toutes les mesures raisonnables et faisables sont prises pour réduire au minimum l'ampleur et la durée des dépassements;

e) estimer l'ampleur et la durée des dépassements prévus;

f) planifier des mesures de suivi afin d'évaluer l'impact réel de ces situations et de prendre les mesures correctrices nécessaires.

2. Pour la soirée et la nuit

Pour les périodes de soirée (19 h à 22 h) et de nuit (22 h à 7 h), tout niveau acoustique d'évaluation sur une heure (LAr, 1 h) provenant d'un chantier de construction doit être égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 45 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 45 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

La nuit (22 h à 7 h), afin de protéger le sommeil, aucune dérogation à ces limites ne peut être jugée acceptable (sauf en cas d'urgence ou de nécessité absolue). Pour les trois heures en soirée toutefois (19 h à 22 h), lorsque la situation le justifie, le niveau acoustique d'évaluation LAr, 3 h peut atteindre 55 dB peu importe le niveau initial à la condition de justifier ces dépassements conformément aux exigences « a » à « f » telles qu'elles sont décrites à la section 1».

3.3 RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Au Canada, il n'y a pas de réglementation fédérale qui régit les niveaux de bruit générés par les activités minières. Cependant, Environnement Canada recommande des niveaux à ne pas dépasser dans le Code de pratiques écologiques pour les mines de métaux.

3.3.1 CODE DE PRATIQUES ÉCOLOGIQUES POUR LES MINES DE MÉTAUX (2009)

Ce code stipule, à la section 4.4.7 (« Gestion du bruit et des vibrations »), que :

« Dans les aires résidentielles qui jouxtent les sites miniers, le niveau acoustique équivalent résultant des activités minières ne devrait pas dépasser 55 décibels A (dBA) pendant le jour et 45 dBA la nuit. Le bruit ambiant peut aussi avoir une incidence sur les animaux sauvages, donc le personnel qui travaille sur les sites dans les régions éloignées devrait déployer des efforts pour atteindre ces objectifs concernant les niveaux du bruit ambiant hors site. »

3.3.2 INFORMATIONS UTILES POUR LES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES (2010)

Le but de ce document est de guider les acteurs dans leur évaluation des effets sur la santé humaine liée au bruit dans une évaluation environnementale et de faciliter la compréhension des observations faites par Santé Canada dans le processus d'évaluation environnementale.

Comme indiqué dans le rapport publié par le ministère de la Santé en 2010, intitulé « Informations utiles lors d'une évaluation environnementale » de l'article 6 :

« ... Pour le bruit de la construction dont la durée est de plus d'un an (c.-à-d. à long terme) à l'endroit des récepteurs, pour le bruit d'exploitation et lorsque les niveaux de bruit se situent dans une échelle de 45-75 dB, Santé Canada suggère que les paramètres de mesure d'effets du bruit sur la santé soient évalués en fonction des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA, à l'endroit d'un récepteur donné). Santé Canada suggère que des mesures d'atténuation soient proposées si l'on prévoit que le % HA prévu, pour un récepteur donné, varie de plus de 6,5 % entre le bruit dû au projet et le bruit avant-projet, ou lorsque le bruit dû au projet excède 75 dB ... ».

Santé Canada recommande d'évaluer en fonction des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA). Le % HA calculée fournit des informations sur la façon dont une communauté moyenne répond à un niveau de bruit. Cet indice est calculé à partir de l'indicateur Ldn auquel des pondérations du bruit sont applicables selon le type de bruit (à caractère tonal, bruit d'impact, etc.). Bien que la réaction individuelle varie grandement, il a été démontré que le changement signalé en % HA parmi une communauté moyenne en réaction à certains niveaux sonores est uniforme (Michaud et al. 2008).

4 MESURES DU BRUIT RÉSIDUEL

4.1 CONDITIONS ACTUELLES AU SITE DU PROJET MINIER ROSE

Du centre du site minier Rose lithium – tantale, la route Nemiscau–Eastmain-1 est située à environ 2 km. La fosse, quant à elle, est située à un peu plus de 250 m de la route. Le milieu environnant est composé de peuplements terrestres à dominance résineuse ainsi que de tourbières et quant au relief, celui-ci est composé de nombreuses collines et de vallées. Le territoire est peu fréquenté, à l'exception des chasseurs occasionnels et de ceux qui utilisent la route Nemiscau-Eastmain-1 lors de leur déplacement.

En effet, un seul campement est situé dans la zone d'étude, soit au km 42 de la route Nemiscau–Eastmain-1. Il comprend deux camps et a constitué le campement principal du maître de trappage et de sa famille jusqu'en 2011, année où un nouveau camp et son accès ont été construits sur les rives du lac Mistumis, plus au nord, à l'extérieur de la zone d'étude. La famille privilégie maintenant ce nouveau camp, notamment parce qu'il est moins affecté par la poussière causée par la circulation de la route Nemiscau–Eastmain-1 que celui du km 42. Mentionnons que, face au projet, les utilisateurs rencontrés envisagent de déplacer leurs activités ailleurs sur le terrain, notamment au nord du réservoir de l'Eastmain 1 et le long de la route Muskeg-Eastmain-1, entre autres pour la chasse à l'oie. Par ailleurs, le camp du km 42 ne serait plus utilisé dans le cas où le projet irait de l'avant.

Ainsi, dans des environnements boisés avec une faible activité humaine, le climat sonore est très variable en fonction des conditions météorologiques et des périodes saisonnières. Contrairement, en milieu urbain ou de banlieue, le bruit de fond est généré par la circulation routière et la rumeur urbaine. Ce dernier est relativement constant d'une journée à l'autre. En milieu boisé, les principales sources de bruit sont changeantes et parfois ponctuelles. Parfois, le climat sonore sera dominé, par exemple, par le chant des oiseaux et d'autres fois par le bruit des insectes ou la flore (bruissement des feuilles par le vent). Puis, il y a des moments où le climat sonore sera très calme, une journée sans vent ni feuille à l'hiver ou au printemps par exemple. Le bruit de fond lors de ces périodes

très calmes proviendra alors de source de bruit lointaine, notamment de la route Nemiscau–Eastmain-1. Aux fins de la présente étude, nous devons considérer que le niveau du climat sonore existant aura des moments où il sera faible, soit environ 30 dBA.

4.2 LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

Les relevés sonores se sont déroulés le 16 et 17 août 2011. Étant donné qu'il n'y a eu aucun changement dans l'environnement de la zone d'étude depuis 2011, ces mesures du bruit résiduel sont toujours considérées représentatives pour l'année 2017.

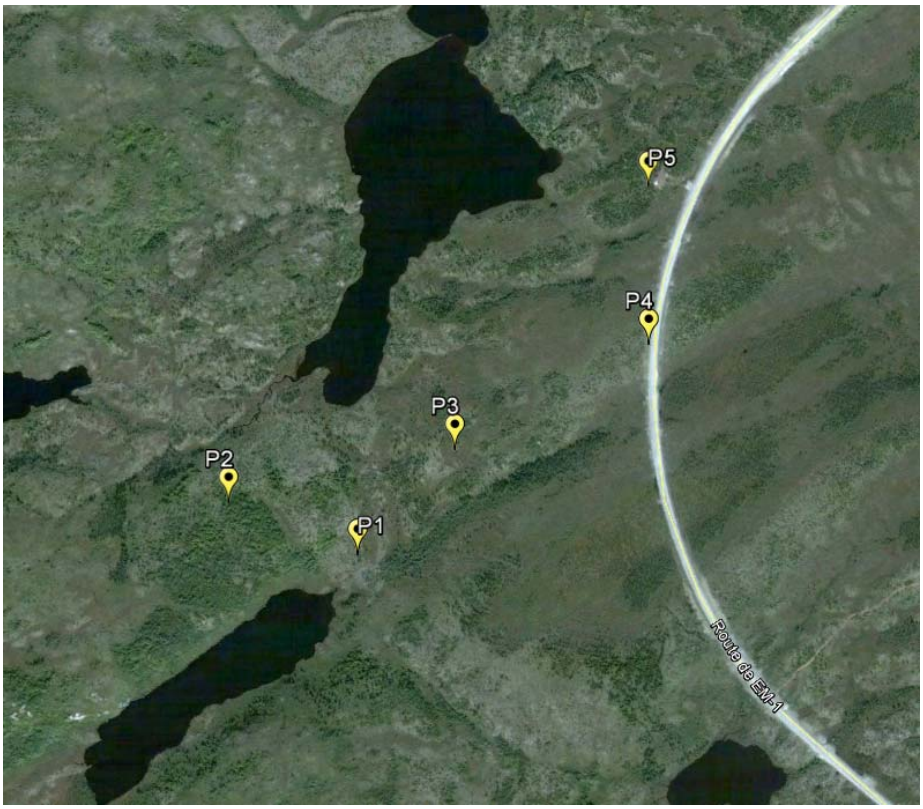
Cinq points de mesures ont été déterminés afin d'obtenir des résultats représentatifs du site. Pour cette étude, la localisation de ces points de mesures est présentée sur la figure 2. Les coordonnées de chacun de ces récepteurs sont présentées au tableau 2.

Il est à noter que ces points de mesures sont distincts des points C1 et C2 de l'ÉIE qui feront l'objet d'une évaluation de conformité, à l'exception de P5 qui est équivalent à C1.

Tableau 2 Coordonnées aux points de mesure

Point de mesure	Description	Coordonnées	
		Latitude (°)	Longitude (°)
Point 1	À proximité de l'échantillonnage de poussières, de la future fosse et du lac 1	52,016	-76,154
Point 2	En dessous de la ligne électrique	52,017	-76,158
Point 3	Sur le chemin d'accès de la future fosse	52,018	-76,151
Point 4	À proximité de la route Nemiscau–Eastmain-1	52,020	-76,145
Point 5	Au camp cri du km 42	52,023	-76,145

Figure 2 Localisation des points récepteurs (P1 à P5)



4.3 INSTRUMENTATION

Aux différents récepteurs, le niveau de bruit résiduel a été mesuré à une hauteur de 1,5 m, selon des conditions météorologiques spécifiques (vitesse du vent inférieur à 20 km/h, absence de précipitations, température de l'air supérieure à -10 ºC, humidité relative inférieure à 90 %). Une station météorologique temporaire a donc été installée sur le site afin de fournir les principaux paramètres météorologiques exigés pour les mesures des points récepteurs (température, humidité relative, direction d'origine et vitesse des vents).

Les conditions météorologiques lors des relevés sonores sont présentées au tableau 3. Le détail horaire des conditions météorologiques est présent à l'annexe 1.

Tableau 3 Conditions météorologiques lors des périodes de relevés sonores

Conditions météorologiques	16-août-11	17-août-11
Température	de 8,6 à 16 ºC	de 5,3 à 20,8 ºC
Vitesse de vents (km/h)	de 9 à 19 km/h	de 0 à 20 km/h
Humidité relative (%)	de 63 à 94 %	de 51 à 95 %

Les relevés sonores ont été réalisés à l'aide d'un sonomètre intégrateur LxT de Larson-Davis (No 2611). Le sonomètre intégrateur permet de mesurer instantanément le bruit en dBA, mais également de calculer le niveau de

bruit équivalent d'une période donnée. Le sonomètre LxT utilisé a été calibré le 15 octobre 2010 selon une procédure permettant de retracer le standard utilisé aux étalons du NIST. Une copie des certificats de calibration de l'appareil est présentée à l'annexe 2. De plus, les appareils sont vérifiés avant et après leur utilisation à l'aide d'un étalonneur TES 1356. Les instruments utilisés dans cette étude sont conformes aux normes en vigueur. Les sonomètres ont été étalonnés avant et après chaque série de mesures.

Il est à noter que tous les bruits ambiants (ex. circulation routière et aérienne, activités des utilisateurs du secteur) sont pris en compte dans ces mesures du bruit. Pour les récepteurs en bordure de route, les passages de véhicules ont été consignés des mesures originales.

4.4 RÉSULTATS DES MESURES DE L'AMBIANCE SONORE ACTUELLE

Le tableau 4 présente les niveaux équivalents consignés de bruit aux 5 points de mesures sur les deux périodes de la journée. Le niveau équivalent (LAeq) correspond au niveau de bruit moyen pendant la période de mesure. Les résultats complets sous forme graphique sont présentés à l'annexe 3.

Tableau 4 Niveaux de bruit résiduel aux points de mesure

Période	Point de mesure	Date	Niveau de bruit
Jour (7 h à 19 h)	Point 1	17/08/2011	37,3
	Point 2	17/08/2011	43,5 / Inférieur à 40
	Point 3	16/08/2011	37,2
	Point 4	17/08/2011	62,3 / Inférieur à 40
	Point 5	17/08/2011	52,7 / Inférieur à 40
Nuit (19 h à 7 h)	Point 1	17/08/2011	34,0
	Point 2	17/08/2011	30,3
	Point 3	16/08/2011	33,2
	Point 4	16/08/2011	56,0 / Inférieur à 40
	Point 5	17/08/2011	44,2 / Inférieur à 40

Dans la NI 98-01, le niveau acoustique d'évaluation est le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, mesuré ou prévu, auquel on ajoute des termes correctifs (ex. bruit d'impact). Pour ces mesures du bruit résiduel, aucun terme correctif n'est applicable.

Il est à noter qu'aux points de mesure 4 et 5, ainsi qu'au point de mesure 2 (le jour), avec consignation du trafic routier et aérien (voir annexe 4 pour les notes de consignation), les niveaux de bruit mesurés auraient été inférieurs à 40 dBA.

Le bruit résiduel dans ce secteur est donc en général inférieur à 40 dBA, ce qui correspond aux niveaux typiquement mesurés dans un milieu rural. Cette note est importante pour le calcul du % HA (Santé Canada), soit l'application d'une pénalité de 10 dBA.

4.5 POINTS RÉCEPTEURS SENSIBLES/POINTS D'ÉVALUATION

Aux fins de l'étude l'ambiance sonore projetée, seuls deux points récepteurs sensibles potentiels ont été répertoriés; leurs localisations et descriptions sont présentées au tableau 5. Toutefois, parmi ces deux points, seul C2 constitue réellement un récepteur sensible pour les différentes phases du projet puisqu'il est prévu que le camp au point C1 ne soit plus utilisé avec la réalisation du projet. Les explications à cet effet sont fournies dans l'étude sectorielle sur la qualité de l'air ainsi que dans le rapport d'étude d'impact. Par conséquent, le point C1 doit être considéré comme un point d'évaluation plutôt que comme un réel récepteur sensible.

Tableau 5 Points récepteurs sensibles / points d'évaluation

Point récepteur	Description	Coordonnées UTM Zone 18 (NAD 83)		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
C1	Camp cri qui ne sera plus utilisé – km 42	421412	5764273	297
C2	Camp cri – km 37	424680	5759962	259

Note : Les points récepteurs sont situés à 1,5 m au-dessus du sol.

4.6 MODÉLISATION

Pour évaluer les effets sonores sur l'environnement des activités du projet minier, une modélisation sera effectuée avec la méthodologie suivante :

- construction d'un modèle informatique de calcul de propagation sonore à l'aide du logiciel SoundPLAN 7.4;
- calcul par simulations de la contribution sonore des activités du projet minier aux points récepteurs sensibles / points d'évaluation. Ces derniers sont déterminés selon les données les plus récentes fournies par CEC en 2017 et 2018;
- comparaison des résultats sonores avec les normes réglementaires applicables;
- advenant un dépassement des critères réglementaires applicables, proposer des mesures d'atténuation.

4.7 PUISSANCES ACOUSTIQUES

DÉFINITION

Une source sonore rayonne de l'énergie acoustique dans diverses directions, c'est sa puissance acoustique exprimée en W. Cette source génère un champ de pression acoustique en fonction de sa puissance et des caractéristiques de l'environnement dans lequel elle se trouve. Les principaux facteurs qui interviennent dans la structure d'un champ rayonné sont : la distance à la source, le milieu de propagation ainsi que la nature des obstacles causant des phénomènes de réflexion, de diffraction ou d'absorption. Le niveau de pression acoustique est la grandeur mesurée par un sonomètre en un point donné; son unité est le dBA.

Le niveau de puissance acoustique Lw, qui est indépendant de l'environnement, permet de calculer le niveau de pression acoustique (Lp) dans un environnement donné. On peut établir une analogie avec la lumière. En effet, si la puissance acoustique d'une source correspond à la puissance électrique d'une ampoule (40W, 60W, etc.), le niveau de pression acoustique correspond à la luminosité mesurée en un point donné (en Lux). La luminosité peut varier selon la couleur des murs ou la présence d'obstacle entre l'ampoule et le point de mesure.

En champ libre, les niveaux de puissance acoustique exprimés en dBA sont plus élevés que les niveaux de pression acoustique. Par exemple, pour un récepteur situé près d'un sol réfléchissant à une distance de 15 m d'une source, le niveau de pression acoustique mesuré peut être inférieur de 32 dB par rapport au niveau de puissance acoustique de la source de bruit.

La puissance acoustique caractérise la source de bruit, tandis que le niveau de pression acoustique sonore caractérise le bruit perçu en un point donné.

4.7.1 PUISSANCE ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS

Les sources de bruit considérées sont celles énumérées dans le rapport de faisabilité NI-43-101 de WSP pour CEC (WSP, 2017) pour les phases de construction et d'exploitation. Seuls les équipements de production et auxiliaires ont été retenus. Les équipements de maintenance, livraison et véhicules auxiliaires ont été écartés étant donné qu'ils n'opèrent que peu fréquemment ou sont négligeables au point de vue acoustique comparés aux autres équipements plus bruyants.

Les niveaux de puissances acoustiques proviennent de la base de données de WSP. Ces niveaux ont été calculés à partir de mesures de pression acoustique en chantier pour des équipements identiques ou similaires, ou obtenues à partir de fiches techniques de manufacturier.

Les niveaux de puissance acoustique des équipements sont présentés aux tableaux 6 et 7. Les spectres de puissance sonore des équipements en bande d'octaves sont fournis à l'annexe 5.

Tableau 6 Puissance acoustique des équipements (phase de construction)

Type d'équipement		Source	Quantité	Niveau de puissance acoustique (dBA[a]/Unité)
Production	Chargement	Pelle hydraulique CAT 6015B	1	118
	Halage	Camion hors route 775G	3	113
	Forage	Foreuse Atlas Copco SmartROC D65	1	125
Auxiliaire	Mise en place du terrain	Bouteur sur chenilles CAT D9T	2	119
	Entretien des routes	Niveleuse CAT 16M3	2	118
		Camions hors route 775G	2	113
Construction	Construction route (équipe nº 1)	Chargeur CAT 966	1	107
		Camion hors route CAT 745C	3	112
		Bouteur sur chenilles CAT D6	1	116
		Pelle hydraulique CAT 345	1	110
		Compacteur CAT CS64	1	103
	Construction route (équipe nº 2)	Camion hors route CAT 745C	2	112
		Bouteur sur chenilles CAT D6	1	116
		Pelle hydraulique CAT 345	1	110
		Compacteur CAT CS64	1	103
	Terrassements et aménagement des tabliers	Chargeur CAT 966	1	107
		Camion hors route CAT 745C	2	112
		Bouteur sur chenilles CAT D6	1	116
		Pelle hydraulique CAT 345	1	110
		Compacteur CAT CS64	1	103
	Fabrication des agrégats	Concasseur primaire Metso C120	1	117
		Concasseur secondaire Sandvik CS660	1	116
		Tamiseur – convoyeur Fintec 542	1	117
		Chargeur CAT 966	1	107
	Construction de la halde de co-déposition	Camion hors route CAT 785C	2	116
		Bouteur sur chenilles CAT D10T	1	123
		Camion hors route CAT 740C	2	111

[a] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf. 2x10-5 Pa.

Tableau 7 Puissance acoustique des équipements (phase d'exploitation et d'entretien)

Type d'équipement		Source	Quantité	Niveau de puissance acoustique (dBA[a]/unité)
Production	Chargement	Pelle hydraulique CAT 6015B	1	118
		Pelle hydraulique CAT 6030	1	121
		Chargeur CAT 993K	1	112
	Halage	Camion hors route 775G	7	113
		Camion hors route 785D	7	115
	Forage	Foreuse Atlas Copco PV235	2	123
		Foreuse Atlas Copco SmartROC D65	1	125
Auxiliaire	Mise en place du terrain (halde de co-déposition et mort-terrain)	Bouteur sur chenilles CAT D9T	2	119
		Bouteur sur roues CAT 834	1	108
	Entretien des routes	Niveuleuse CAT 16M3	2	118
		Camion hors route 775G	2	113
	Mort-terrain	Pelle hydraulique CAT 390F-L	1	108
	Manipulation agrégats	Chargeur CAT 980K	1	108
Tablier industriel	Concassage	Concasseur primaire (mâchoire)	1	119
		Concasseur secondaire (conique)	1	107
		Concasseur tertiaire (conique)	1	107
		Marteau-piqueur du concasseur primaire	1	119
		Concasseur mobile	1	113
Dépoussiéreurs		DEP01 – Bâtiment concasseur primaire	1	94
		DEP02 – Bâtiment concasseur secondaire et tertiaire	1	97
		DEP04 – Convoyeur, ventilation souterraine	1	91
		DEP08 – Séchoir concentré spodumène et séchoir rotatif	1	96
		DEP12 – Séchoir carbonate	1	96

[a] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf. 2x10-5 Pa.

5 SIMULATIONS SONORES

5.1 GÉNÉRALITÉS

Les simulations de propagation sonore des activités de construction et d'exploitation du projet minier permettent d'estimer la contribution sonore des équipements dans le milieu récepteur du projet. De plus, la simulation permet d'élaborer des cartes de bruit isophones dont les résultats seront présentés dans l'ÉIE. Ces cartes permettent d'évaluer les niveaux de bruit qu'occasionnera le projet avec ces activités minières dans le milieu récepteur dans lequel il s'insère. Deux scénarios ont été simulés :

- Phase construction : année -1
- Phase exploitation : année 3

En considérant les puissances acoustiques des équipements, les temps d'utilisation calculés à partir d'informations fournies par le client, les plans, la topographie du site d'étude ainsi que des dimensions et des positionnements des infrastructures et des bâtiments, les niveaux sonores dans l'environnement sont calculés à l'aide du logiciel de modélisation et de cartographie du bruit SoundPLAN® 7.4 (www.soundplan.com).

Le principe de cet outil repose sur le lancer de rayons acoustiques entre les sources et les récepteurs. Il tient compte de l'atténuation géométrique, de l'absorption de l'air, des effets de sol et des effets d'atténuation par des écrans de longueurs finies (bâtiments, écrans, topographie), mais aussi de l'effet des réflexions sur les surfaces entourant les sources. Ces calculs sont réalisés selon la norme ISO 9613 Parties 1 et 2 intitulés « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre ».

5.2 HYPOTHÈSES DE CALCUL

Ci-dessous, les hypothèses de calcul qui ont servi lors de la simulation sonore pour le projet minier Rose.

- La topographie du site minier (incluant toutes les infrastructures du projet) a été évaluée avec des courbes de contour à une résolution de 1 m, qui ont été numérisées manuellement à partir de photos. En dehors du site minier, les courbes de contour sont à une résolution de 15 m (50 pieds). Pour la phase d'exploitation, la hauteur des haldes et la profondeur de la fosse ont été modélisées respectivement à leur hauteur et profondeur projetées pour l'année 3.
- Au site minier, le sol est considéré comme étant dur (aucune absorption). En dehors du site minier, le sol est partiellement absorbant étant donné sa nature dénudée sur fond de roche.
- Aucun bâtiment du site minier n'a été modélisé, représentant le pire scénario (moins d'obstacles à la propagation sonore).
- Pour la phase d'exploitation, c'est la troisième année qui a été sélectionnée pour les modélisations, étant donné que c'est durant cette année qu'il y aura le plus haut tonnage déplacé (mort-terrain, minerai et stériles combinés).
- Pour la phase d'exploitation, les équipements fonctionnent généralement en continu pendant 24 heures, 365 jours par année, à l'exception de l'usine de concassage qui ne fonctionne que le jour.
- Pour la phase de construction, les équipements pour la construction ne fonctionnent que le jour (11 h/jour). Cependant, les équipements pour la production fonctionnent 24 h/24 h.

- Les conditions météorologiques sont celles définies par défaut selon la norme ISO 9613-2 : 1996 – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Partie 2 : Méthode générale de calcul : vent porteur (de la source vers tous les récepteurs), vitesse du vent entre 1 m/s et 3 m/s. Ces conditions sont favorables à la propagation sonore.

6 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Une simulation en phase de construction a été établie lors des périodes les plus achalandées en termes d'équipement et de travaux bruyants simultanément. Le premier scénario comprend les activités de préparation du terrain (déboisement, essouchement, décapage des sols naturels et de la fosse) et des divers aménagements requis pour développer le site minier (installations des fondations des infrastructures minières, préparation de la halde à stériles et du parc à résidus miniers), etc.

À cette étape du projet, les méthodes et détails de la construction (nombre, type d'équipement, etc.) ne sont pas connus avec précision. Des hypothèses ont été nécessaires afin de pouvoir établir des scénarios les plus susceptibles de se produire au cours d'une même journée.

Les critères de bruit pour la période de jour s'établissent sur une période de 12 heures et tel qu'indiqué ci-haut, il a été considéré dans le modèle que les travaux seraient réalisés seulement de jour (entre 7 h et 18 h), soit un temps d'utilisation de 11 heures. Le tableau 6 présente la puissance acoustique des équipements modélisés pour le scénario de construction.

6.1.1 CRITÈRE PROVINCIAL

Le tableau 8 présente les résultats de la simulation pour le scénario en phase de construction ainsi que les critères de bruit des lignes directrices préconisées par le MDDELCC relatives aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction.

Tableau 8 Résultats sonores de la simulation en phase de construction – Critère provincial

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores (dBA)[1]		Limite sonore (dBA)	
	Jour (L_{Ar}, 12 h)	Nuit (L_{Ar}, 1 h)	Jour	Nuit
C1	52	50	55	45
C2	25	24		

[1] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, $2x10^{-5}$ Pa.

Les résultats présentés dans le tableau 8 démontrent que les résultats sont inférieurs au critère des lignes directrices préconisées par le MDDELCC relatives aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction, excepté pour le point C1 (dépassement en période de nuit uniquement). Rappelons ici que le camp correspondant au point C1 ne sera plus utilisé advenant la réalisation du projet, et ce, même pour la phase de construction.

6.1.2 CRITÈRES FÉDÉRAUX

Les résultats des simulations pour le scénario de construction ainsi que les critères de bruit fédéraux pour la période de jour sont présentés au tableau 9. Pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population

fortement gênée (% HA), il a été considéré un bruit résiduel nul, avec une pénalité de 10 dBA pour un milieu naturel (pire scénario en termes d'effet sonore).

Tableau 9 Résultats sonores des simulations en phase de construction – Critères fédéraux

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores en phase de construction – critères fédéraux		
	L_{dn} (dBA)[1]	Accroissement % HA[2]	Conformité 6,5 % HA
C1	57	17	Non
C2	30	0,61	Oui

[1] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10-5 Pa.
[2] Un ajustement pour environnement calme de 10 dBA a été ajouté au niveau de bruit pour le calcul du pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Les niveaux de bruit simulé des scénarios en phase de construction sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada au point C2. Il importe de rappeler que, bien que le camp cri situé au point C1 soit sujet à des dépassements sonores (critère provincial, période de nuit et fédéral, %HA), celui-ci ne sera plus en usage lorsque débutera la phase construction du projet minier.

6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités se feront de jour comme de nuit, à l'exception des opérations dans l'usine de concassage (jour seulement). Les activités durant la phase d'exploitation ont été considérées comme fonctionnant toutes simultanément. Tous les équipements ont un temps d'utilisation de 100 % en phase d'exploitation et d'entretien. Les différentes activités d'exploitation et d'entretien ainsi que le nombre d'équipements et les puissances acoustiques associées sont présentés dans le tableau 7.

6.2.1 CRITÈRE PROVINCIAL

Les résultats des simulations pour le scénario d'exploitation et d'entretien ainsi que les critères de bruit de la NI 98-01 pour la période de jour et de nuit sont présentés au tableau 10.

Tableau 10 Résultats sonores de la simulation en phase d'exploitation et d'entretien (jour/nuit) – Critère provincial

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores (dBA)[1]		Limite sonore (dBA)	
	Jour (7 h-23 h)	Nuit (23 h-7 h)	Jour	Nuit
C1	53	53	55	50
C2	26	26		

[1] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10^{-5} Pa.

Les niveaux de bruit calculés sont tous inférieurs et donc conformes aux critères de la NI 98-01 du MDDELCC pour le point C2. Au point C1, il y aurait un dépassement en période de nuit. Cependant, rappelons que le camp cri situé au point C1 ne sera plus en usage dès la phase construction du projet minier Rose.

6.2.2 CRITÈRE FÉDÉRAL

Les résultats des simulations pour les scénarios d'exploitation et d'entretien ainsi que les critères de bruit fédéral pour la période de jour sont présentés au tableau 11. Au même titre que pour la phase de construction, il a été considéré un bruit résiduel nul avec une pénalité de 10 dBA pour un milieu naturel (pire scénario en termes d'effet sonore), et ce, pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Tableau 11 Résultats sonores des simulations en phase d'exploitation et d'entretien – Critère fédéral

Point récepteur	Résultats des niveaux sonores en phase d'exploitation et d'entretien – Critère fédéral		
	L_{dn} (dBA)[1]	Accroissement % HA[2]	Conformité 6,5 % HA
C1	59	22,0	Non
C2	32	0,8	Oui

[1] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10-5 Pa.
[2] Un ajustement pour environnement calme de 10 dBA a été ajouté au niveau de bruit pour le calcul du pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Les niveaux de bruit simulé du scénario en phase d'exploitation et d'entretien sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada au point C2, mais pas au point C1. Cependant, tel que mentionné pour la phase de construction et le critère provincial en exploitation, le camp cri situé au point C1 ne sera plus en usage au moment de la phase d'exploitation du projet minier Rose.

7 DYNAMITAGE

Le plan d'exploitation prévoit un sautage tous les cinq jours. Ces sautages ont été conçus selon deux types de patron : un patron pour l'extraction de minerai et un autre patron pour l'extraction du stérile. Or, le patron pour l'extraction de stérile est celui qui prévoit le plus de kilogrammes d'explosif par trou, l'évaluation a donc été développée à partir du pire cas. Le patron du stérile est également le scénario le plus conservateur, car ce sera ce type de sautage qui sera réalisé le plus près des secteurs sensibles.

Pour évaluer l'impact des suppressions d'air générées par les opérations de dynamitage, une équation de dispersion géométrique générale reconnue par l'ISEE (ISEE, 2016) a été utilisée. Cette équation tient compte de la grosseur de la charge explosive, de la distance et des constantes de dissipation d'énergie du sol. Pour le calcul, les constantes de propagation du sol sont celles recommandées pour l'équation générale, soit K = 3300 et n = -1,2.

En ce moment, deux points récepteurs sont présents autour de la fosse. Le point C1 est à environ 500 m de la limite ultime de la fosse sous sa forme finale, mais ce point ne sera plus utilisé avec la réalisation du projet. L'autre point récepteur est à une distance d'environ 4,5 km (voir figure 1). Selon notre évaluation, il faut 1 000 kg d'explosif par délai pour atteindre 128 dBL, et ce, au point récepteur le plus près (C1) qui existe en ce moment. Or, d'après les informations disponibles à ce jour, chaque trou contient 310 kg d'explosif. Ainsi, il serait donc possible de faire sauter trois trous simultanément et de toujours demeurer sous les limites sonores permises, même dans l'éventualité où l'utilisation du C1 se poursuivrait.

Cette évaluation permet donc de confirmer que les surpressions d'air générées par les sautages seront sous le seuil réglementaire de 128 dBL au point C2, lui qui sera maintenu pendant l'exploitation du projet.

8 RECOMMANDATIONS

Bien qu'une augmentation du niveau sonore durant les activités de construction et d'exploitation sera perceptible dans le milieu récepteur par rapport à la situation actuelle, cela restera inférieur aux limites permises, des lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel du MDDELCC, du critère de la NI 98-01 du MDDELCC et du changement dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Des mesures d'atténuation courantes devront être appliquées afin de minimiser l'effet du projet sur l'ambiance sonore tels que :

- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail. Des clôtures de plastique identifieront clairement les limites des aires de travail.
- Le surveillant de chantier s'assurera du bon entretien de l'équipement bruyant et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie.
- Respecter les normes relatives au bruit contenu dans la Note d'instructions 98-01 sur le bruit du MDDELCC. Prendre toutes les mesures nécessaires pour limiter le bruit à la source.
- Veiller à l'entretien régulier des équipements et au bon état des silencieux et de tout autre matériel pouvant constituer des sources de nuisances sonores.
- Munir les équipements mobiles d'une alarme sonore à large bande pour signaler les mouvements de recul.
- Mettre en place un programme de sensibilisation des utilisateurs de machinerie afin d'éviter les claquements de bennes, la chute d'objets d'une hauteur élevée et l'optimisation des méthodes de travail.

Afin de minimiser davantage le bruit sur le site de la mine, les mesures d'atténuation particulières suivantes sont recommandées :

- Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST.
- Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes.
- L'utilisation de frein moteur devra être proscrite à l'intérieur de la zone du chantier.

10 RÉFÉRENCES

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2009. *Code de pratiques écologiques pour les mines de métaux*. 108 p.
- INNOVEXPLO. 2017. *Technical Memorandum – Required information for the ESIA of the Rose project*. 8 p.
- INTERNATIONAL SOCIETY OF EXPLOSIVES ENGINEERS (ISEE). 2016. *Blasters's Handbook*, Third Printing. 18th Edition. 1 030 p.
- MICHAUD, D.S., BLY, S.H.P. ET KEITH, S.E., 2008. *Using a change in percent highly annoyed with noise as a potential health effect measure for projects under the Canadian Environmental Assessment Act*. Canadian Acoustics, 36(2):13-28.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. Mars 2012. 95 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2015. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel* (Version du 27 mars 2015). 1 p.
- MUNICIPALITÉ DE BAIE-JAMES (MBJ). 2011. *Règlement de zonage*. 226 p. Règlement à jour et consulté le 12 décembre 2011.
- WSP. 2017. *Feasibility Study - NI-43-101 Technical Report. Rose Lithium – Tantalum Project*. Report submitted to Critical Elements Corporation (October 2017). 378 pages +appendices

Préparée par :

Jean-Pierre Vu, B. Ing.
Professionnel en acoustique & vibrations

Révisée par :

Patrice Choquette, ing., M. Sc. A.
Chef d'Équipe – Acoustique & Vibrations

Vanessa Millette, M. Sc. Env.
Directrice de projet

ANNEXE 1 Rapport des conditions météorologiques d'Environnement Canada

quotidiennes canadiennes (DCQC)
Historique des images radar
Contacts +
Foire aux questions
Liens +
Données hydrologiques
Les détenteurs de records météorologiques +
Divulgation proactive

Rapport de données horaires pour le août 16, 2011

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée de l'Est (HAE), ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

Notes sur qualité des données climatiques.

NEMISCAU A
QUEBEC

Latitude: 51°42'00,000" N **Longitude:** 76°07'00,000" O **Altitude:** 244,50 m

Identification Climat: 7095412 **Identification OMM:** **Identification TC:** YHH

Jour précédent août 16 2011 Allez Jour suivant

Rapport de données horaires pour le 16 août, 2011

Heure	Temp. °C	Point de rosée °C	Hum. rel. %	Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h	Visibilité km	Pression à la station kPa	Hmdx	Refroid. éolien	Temps
00:00										
01:00										
02:00										
03:00										
04:00										
05:00										
06:00	8,6	8,6	100	31	11	8,0	98,86			Bruine,Brouillard
07:00	8,8	8,8	100	31	9	16,1	98,87			Nuageux
08:00	9,7	8,8	94	31	11	19,3	98,90			Nuageux
09:00	10,5	9,0	90	31	11	24,1	98,91			Nuageux
10:00										
11:00	12,2	8,6	79	34	7	24,1	98,89			Nuageux
12:00	12,8	7,1	68	34	17	24,1	98,93			Généralement nuageux
13:00	13,7	7,4	66	34	11	24,1	98,91			Généralement nuageux
14:00	16,0	9,2	64	33	19	24,1	98,88			Généralement nuageux
15:00	15,7	8,6	63	33	19	24,1	98,86			Généralement nuageux
16:00										
17:00										
18:00										
19:00										
20:00										
21:00										
22:00										
23:00										

Rapport de données horaires pour le août 17, 2011

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée de l'Est (HAE), ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

***Notes sur** qualité des données climatiques.*

NEMISCAU A
QUEBEC

Latitude: 51°42'00,000" N **Longitude:** 76°07'00,000" O **Altitude:** 244,50 m
Identification Climat: 7095412 **Identification OMM:** **Identification TC:** YHH

Jour précédent août 17 2011 Allez Jour suivant

Rapport de données horaires pour le 17 août, 2011

Heure	Temp. °C	Point de rosée °C	Hum. rel. %	Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h	Visibilité km	Pression à la station kPa	Hmdx	Refroid. éolien	Temps
00:00										
01:00										
02:00										
03:00										
04:00										
05:00										
06:00	5,3	5,3	100	5	7	25,0	98,71			Généralement dégagé
07:00	9,7	9,0	95		0	25,0	98,69			Généralement dégagé
08:00	14,2	9,0	71	18	19	25,0	98,59			Généralement dégagé
09:00	15,9	9,0	64	18	19	25,0	98,53			Généralement dégagé
10:00	17,5	9,5	59	20	20	25,0	98,47			Généralement dégagé
11:00	19,0	10,2	57	18	19	25,0	98,38			Généralement nuageux
12:00	20,1	10,5	54	18	19	25,0	98,28			Généralement nuageux
13:00	20,5	10,6	53	17	19	25,0	98,19			Généralement nuageux
14:00	22,8	12,2	51	18	17	25,0	98,07			Généralement nuageux
15:00	21,2	12,5	58	18	19	24,1	98,01			Nuageux
16:00										
17:00										
18:00										
19:00										
20:00										
21:00										
22:00										
23:00										

Liens +
Données hydrologiques
Les détenteurs de records météorologiques +
Divulgation proactive

Rapport de données horaires pour le 16 août 2011

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

Notes sur qualité des données climatiques.

LA GRANDE RIVIERE A
QUEBEC

Latitude: 53°38'00,000" N **Longitude:** 77°42'00,000" O **Altitude:** 194,80 m
Identification Climat: 7093715 **Identification OMM:** 71827 **Identification TC:** YGL

Jour précédent août 16 2011 Allez Jour suivant

Rapport de données horaires pour le 16 août 2011

Heure	Temp. °C	Point de rosée °C	Hum. rel. %	Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h	Visibilité km	Pression à la station kPa	Hmdx	Refroid. éolien	Temps
00:00	10,0	8,8	92	31	9	24,1	99,30			Nuageux
01:00	9,1	8,2	94	30	7	24,1	99,33			Généralement nuageux
02:00	8,8	8,0	95	28	4	24,1	99,36			Nuageux
03:00	9,4	7,6	89	31	9	24,1	99,39			Généralement nuageux
04:00	8,3	7,1	92	31	11	24,1	99,43			Généralement dégagé
05:00	7,7	6,9	95	30	13	24,1	99,49			Généralement dégagé
06:00	8,4	6,8	90	32	11	24,1	99,52			Généralement nuageux
07:00	9,5	7,1	85	31	13	24,1	99,55			Nuageux
08:00	9,5	6,9	84	33	7	24,1	99,58			Généralement nuageux
09:00	10,9	7,3	78	30	11	24,1	99,60			Généralement nuageux
10:00	12,0	7,7	75	30	11	24,1	99,57			Généralement nuageux
11:00	13,2	7,5	68	32	7	24,1	99,56			Généralement dégagé
12:00	14,0	6,4	60	36	11	24,1	99,56			Généralement dégagé
13:00	15,6	6,6	55	28	6	24,1	99,53			Généralement nuageux
14:00	16,1	5,9	51	34	11	24,1	99,51			Généralement nuageux
15:00	17,9	5,0	43	26	13	24,1	99,48			Généralement nuageux
16:00	16,6	4,5	45	28	6	24,1	99,42			Généralement dégagé
17:00	16,6	4,9	46	1	7	24,1	99,39			Généralement dégagé
18:00	16,6	5,4	47	2	6	24,1	99,37			Généralement dégagé
19:00	16,1	5,6	50		0	24,1	99,35			Généralement dégagé
20:00	14,8	6,8	59		0	24,1	99,38			Généralement dégagé
21:00	12,5	7,4	71	20	17	24,1	99,35			Généralement dégagé
22:00	10,5	7,7	83	27	6	24,1	99,36			Dégagé
23:00	9,5	7,8	89	27	6	24,1	99,33			Généralement nuageux

Liens +
Données hydrologiques
Les détenteurs de records météorologiques +
Divulgation proactive

Rapport de données horaires pour le 17 août 2011

Toutes les heures sont exprimées en heure normale locale (HNL). Pour convertir l'heure locale en heure avancée, ajoutez 1 heure s'il y a lieu.

Notes sur qualité des données climatiques.

LA GRANDE RIVIERE A
QUEBEC

Latitude: 53°38'00,000" N **Longitude:** 77°42'00,000" O **Altitude:** 194,80 m

Identification Climat: 7093715 **Identification OMM:** 71827 **Identification TC:** YGL

Jour précédent août 17 2011 Allez Jour suivant

Rapport de données horaires pour le 17 août 2011

Heure	Temp. °C	Point de rosée °C	Hum. rel. %	Dir. du vent 10's deg	Vit. du vent km/h	Visibilité km	Pression à la station kPa	Hmdx	Refroid. éolien	Temps
00:00	9,1	7,6	90		0	24,1	99,27			Généralement nuageux
01:00	9,4	8,2	92	11	7	24,1	99,25			Généralement dégagé
02:00	9,5	8,2	92	11	7	24,1	99,24			Généralement dégagé
03:00	10,3	9,4	94	12	11	24,1	99,17			Généralement dégagé
04:00	8,8	7,2	90	13	13	24,1	99,12			Généralement dégagé
05:00	8,9	6,9	87	16	17	24,1	99,08			Généralement nuageux
06:00	10,0	7,3	83	16	19	24,1	99,06			Généralement nuageux
07:00	11,7	8,0	78	16	17	24,1	99,00			Généralement dégagé
08:00	14,4	7,9	65	14	20	24,1	98,90			Généralement dégagé
09:00	16,8	8,3	57	14	22	24,1	98,81			Généralement nuageux
10:00	18,2	7,9	51	17	24	24,1	98,77			Généralement nuageux
11:00	19,9	7,7	45	15	28	24,1	98,64			Généralement nuageux
12:00	19,8	8,4	48	15	20	24,1	98,57			Nuageux
13:00	20,5	9,3	49	16	22	24,1	98,49			Nuageux
14:00	18,3	12,4	68	15	13	24,1	98,41			Nuageux
15:00	19,1	12,1	64	13	15	24,1	98,35			Averses de pluie
16:00	18,9	12,7	67	17	13	16,1	98,29			Averses de pluie
17:00	15,7	14,6	93	16	11	9,7	98,25			Averses de pluie,Brouillard
18:00	15,9	15,0	94	12	11	24,1	98,15			Nuageux
19:00	16,5	15,2	92	15	11	24,1	98,10			Averses de pluie
20:00	16,5	15,4	93	14	11	24,1	98,02			Averses de pluie
21:00	16,6	15,3	92	17	13	24,1	97,96			Orages,Averses de pluie
22:00	16,6	16,1	97	18	17	24,1	97,90			Orages,Averses de pluie
23:00	16,9	16,2	96	18	15	24,1	97,87			Généralement nuageux

ANNEXE 2 Certificats de calibration des instruments

PCB PIEZOTRONICS
A PCB GROUP COMPANY

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2010-135292

Instrument Model LXT1, Serial Number 0002611, was calibrated on 15OCT2010. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8306, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1, S1.43-1997, S1.25-1991; S1.11-2004; IEC 61672-2002, 60651-2001, 60804-2000, 61260-2001, 61252-2002.

New Instrument
Date Calibrated: 15OCT2010
Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Larson Davis	2900 / 2239	0276 / 0105	12 Months	09NOV2010	2009-123745

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 29 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRMLxT1L-016630

Signed: Shawna Strand
Technician: Shawna Strand

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215
ISO 9001-2000 Certified

PCB PIEZOTRONICS
A PCB GROUP COMPANY

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2010-133722

Microphone Model 377B02, Serial Number 118268, was calibrated on 02SEP2010. The microphone meets factory specifications per Test Procedure D0001.8167.

New Instrument
Date Calibrated: 02SEP2010
Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Larson Davis	PRM902	0529	12 Months	08SEP2010	2009-121767
Larson Davis	PRM902	0528	12 Months	08SEP2010	2009-121766
Larson Davis	MTS1000 / 2201	1000 / 0100	12 Months	09SEP2010	SM090909-3
Larson Davis	2559	2504	12 Months	29SEP2010	16910-1
Hewlett Packard	34401A	3146A62099	12 Months	03NOV2010	4548881
Larson Davis	PRM916	0102	12 Months	17DEC2010	2009-125069
Larson Davis	CAL250	42630	12 Months	27APR2011	2010-129123
Larson Davis	2900	0575	12 Months	18JUN2011	2010-130730
Larson Davis	PRM915	0102	12 Months	17AUG2011	2010-132962
Larson Davis	PRM902	0206	12 Months	17AUG2011	2010-132963
Larson Davis	2559	3034LF	12 Months	18AUG2011	2010-133036

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: Abraham Ortega

Technician: Abraham Ortega

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215
ISO 9001-2000 Certified

PCB PIEZOTRONICS
A PCB GROUP COMPANY

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2010-135279

Instrument Model PRMLXT1L, Serial Number 016630, was calibrated on 15OCT2010. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8295.

New Instrument
Date Calibrated: 15OCT2010
Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	US36015216	12 Months	10MAY2011	4762866
Larson Davis	LDSigGn / 2209	0097 / 0118	12 Months	15JUL2011	2010-131810

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 29 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

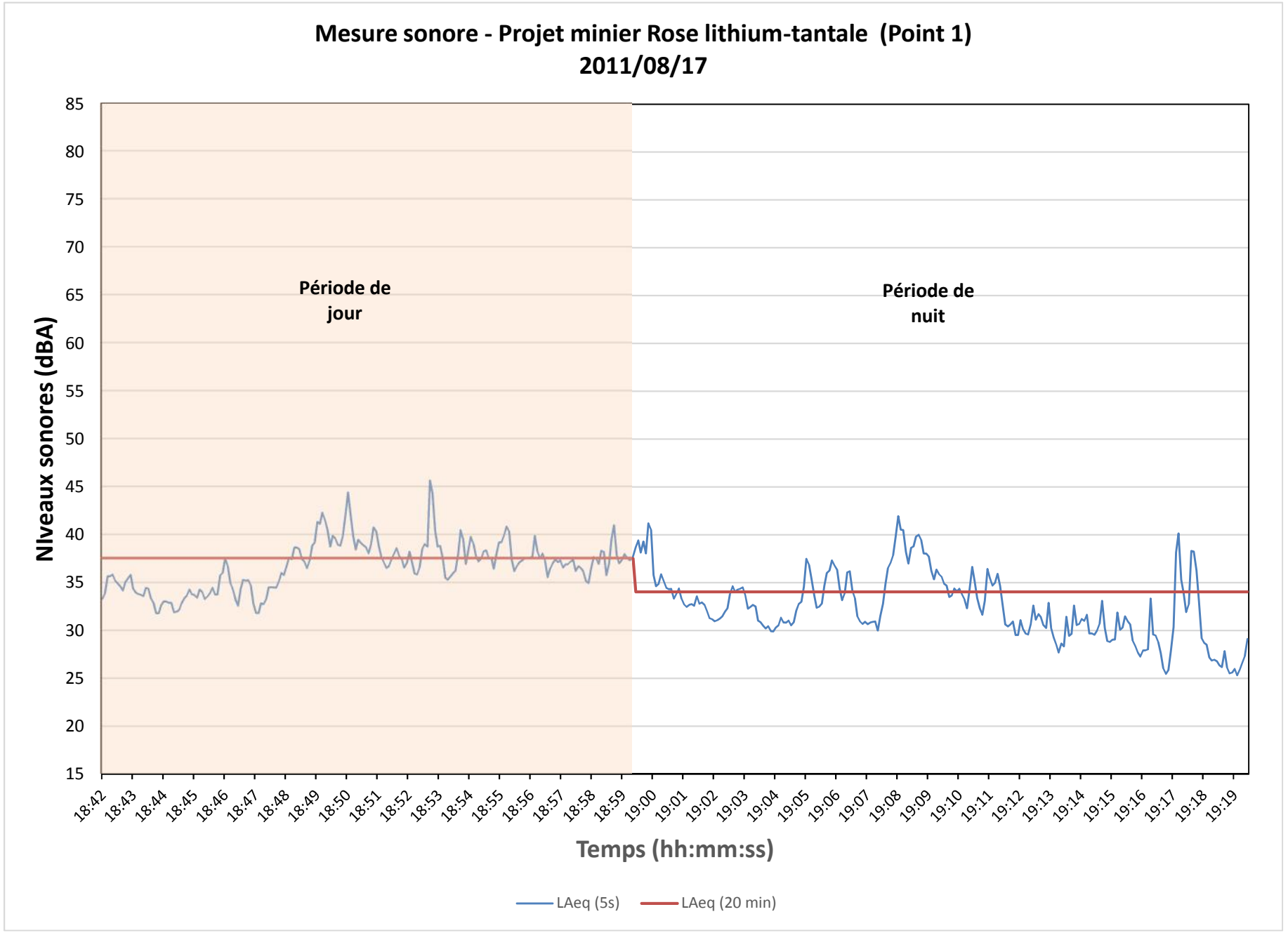
The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

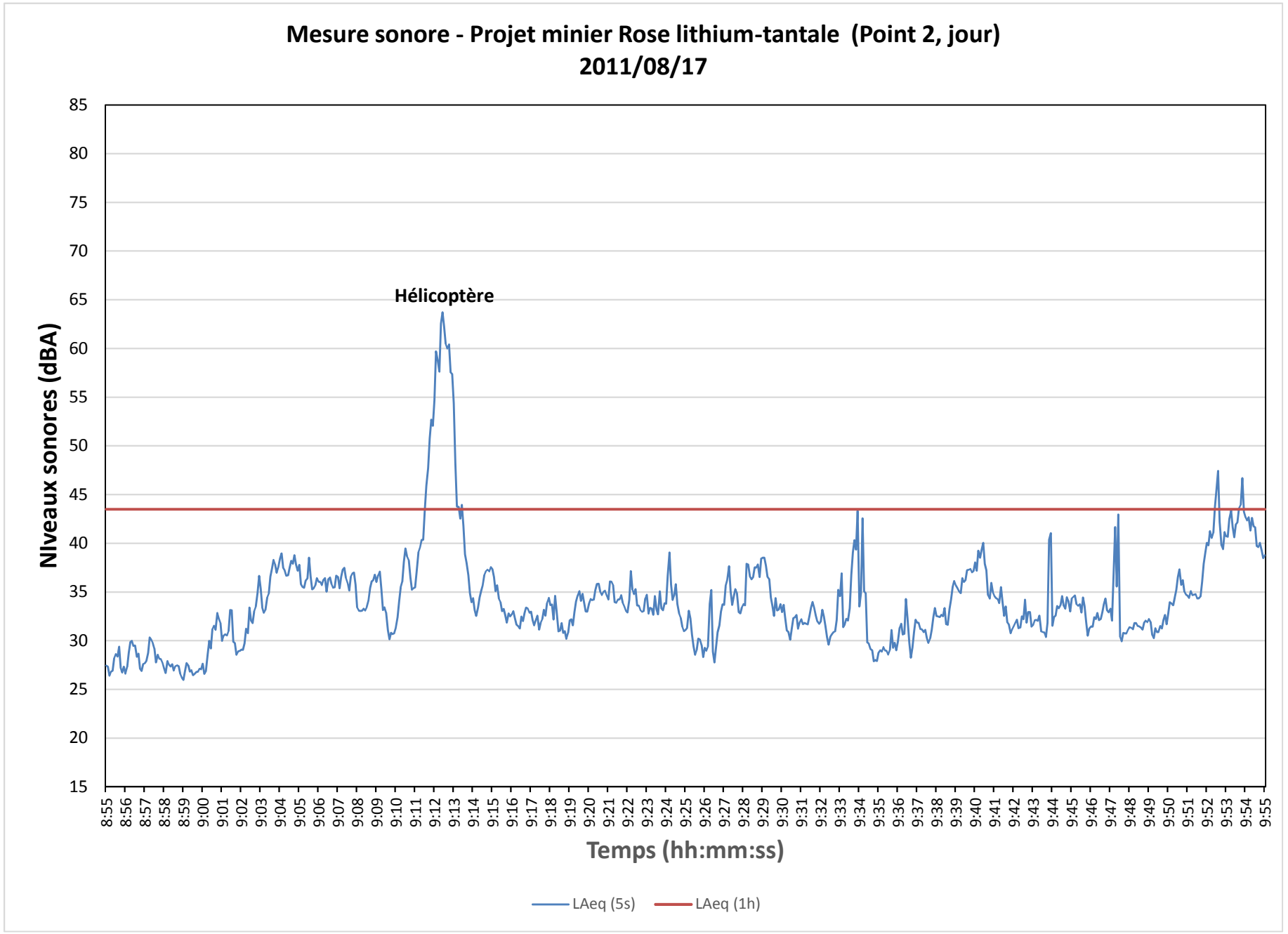
Signed: Jason Grace

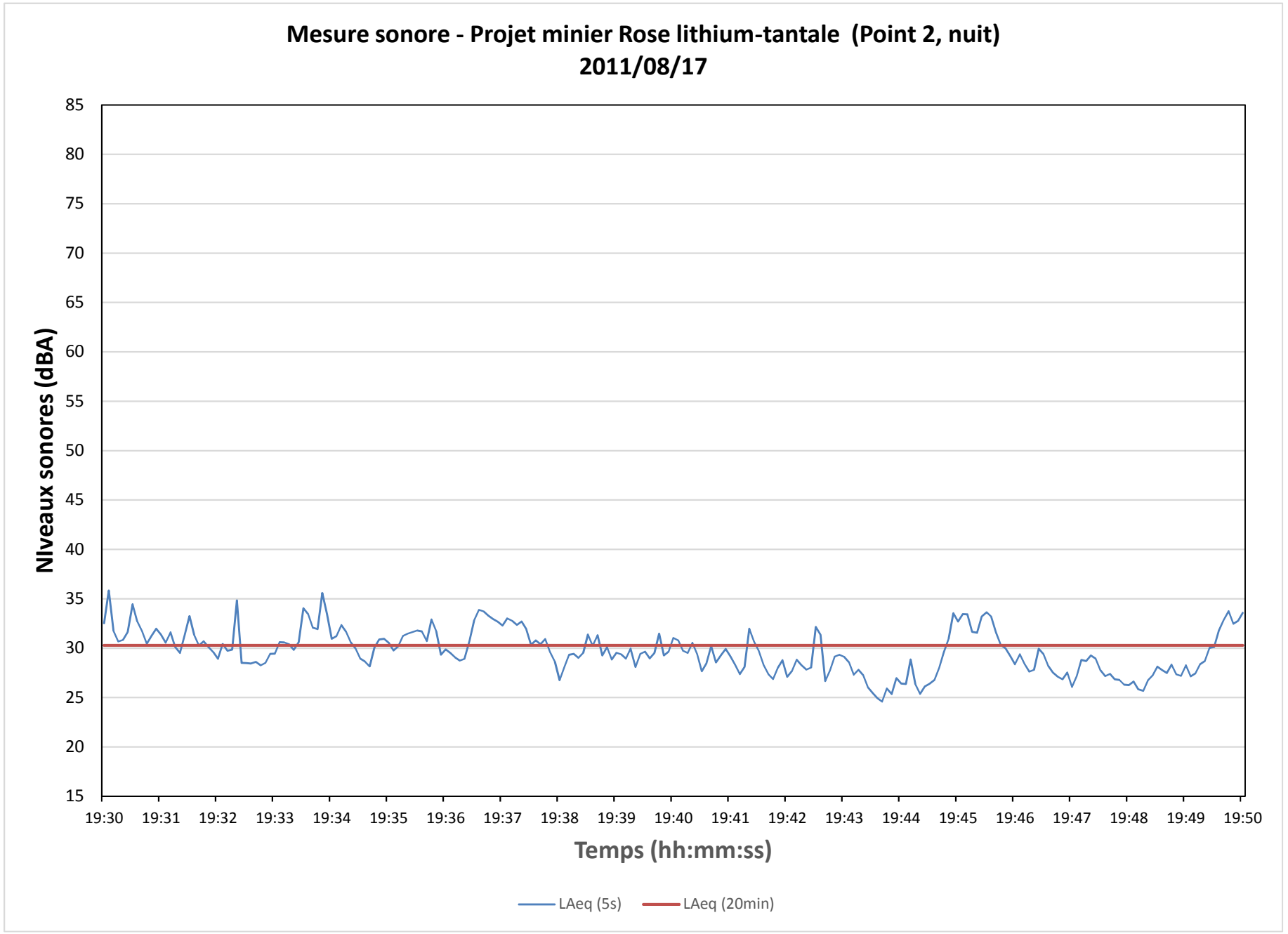
Technician: Jason Grace

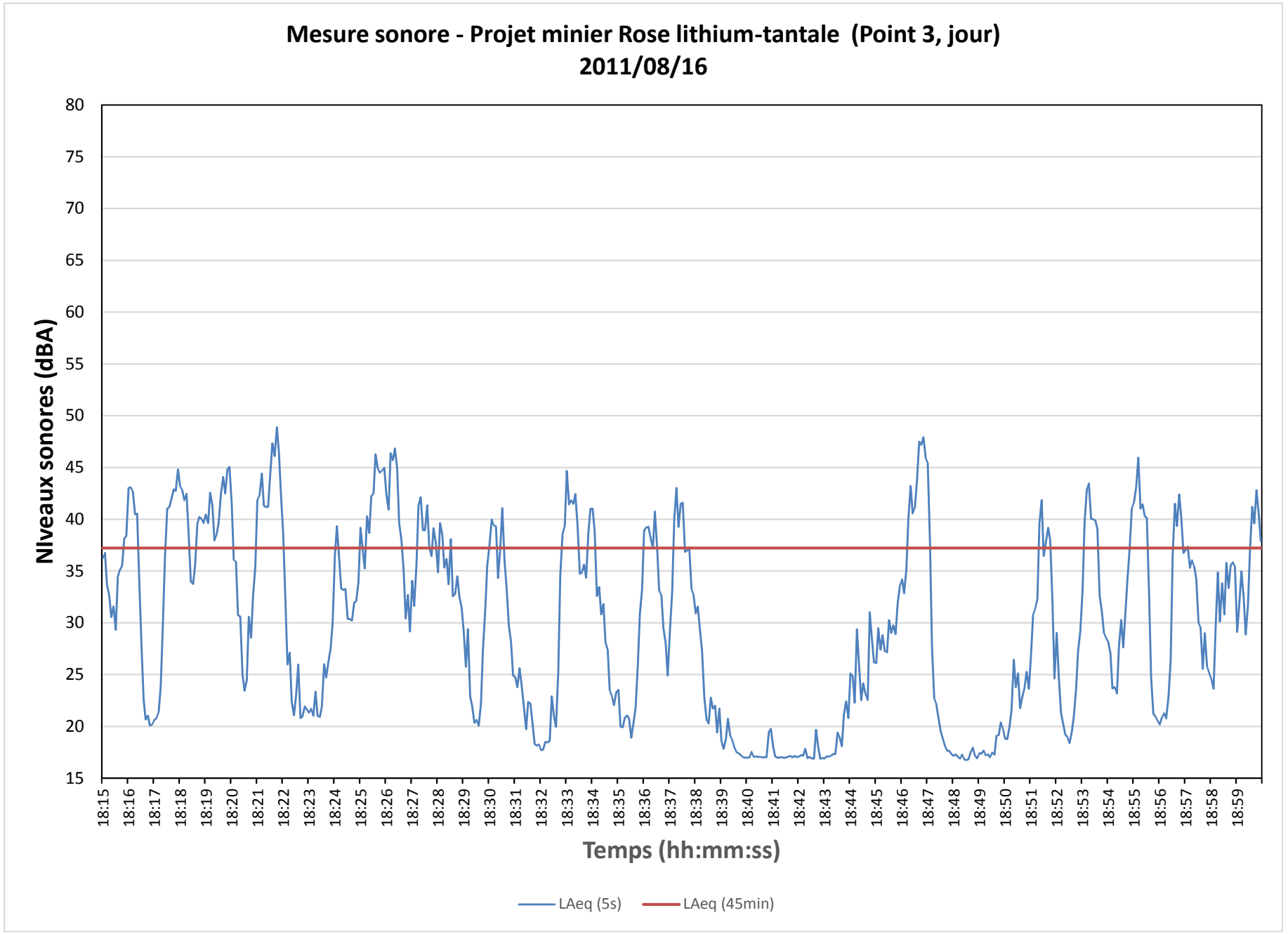
Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215
ISO 9001-2000 Certified

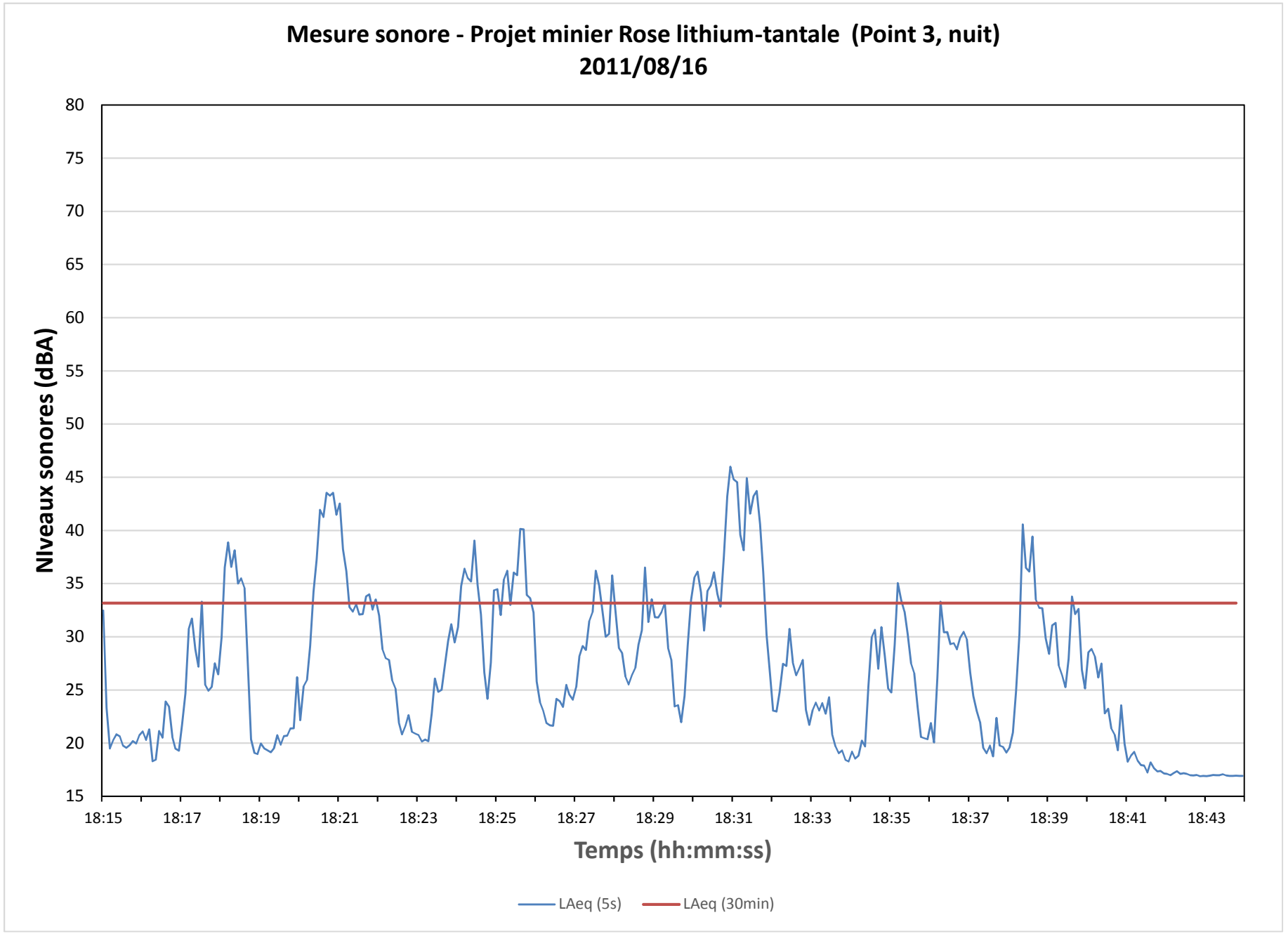
ANNEXE 3 Graphiques des résultats aux points de mesure

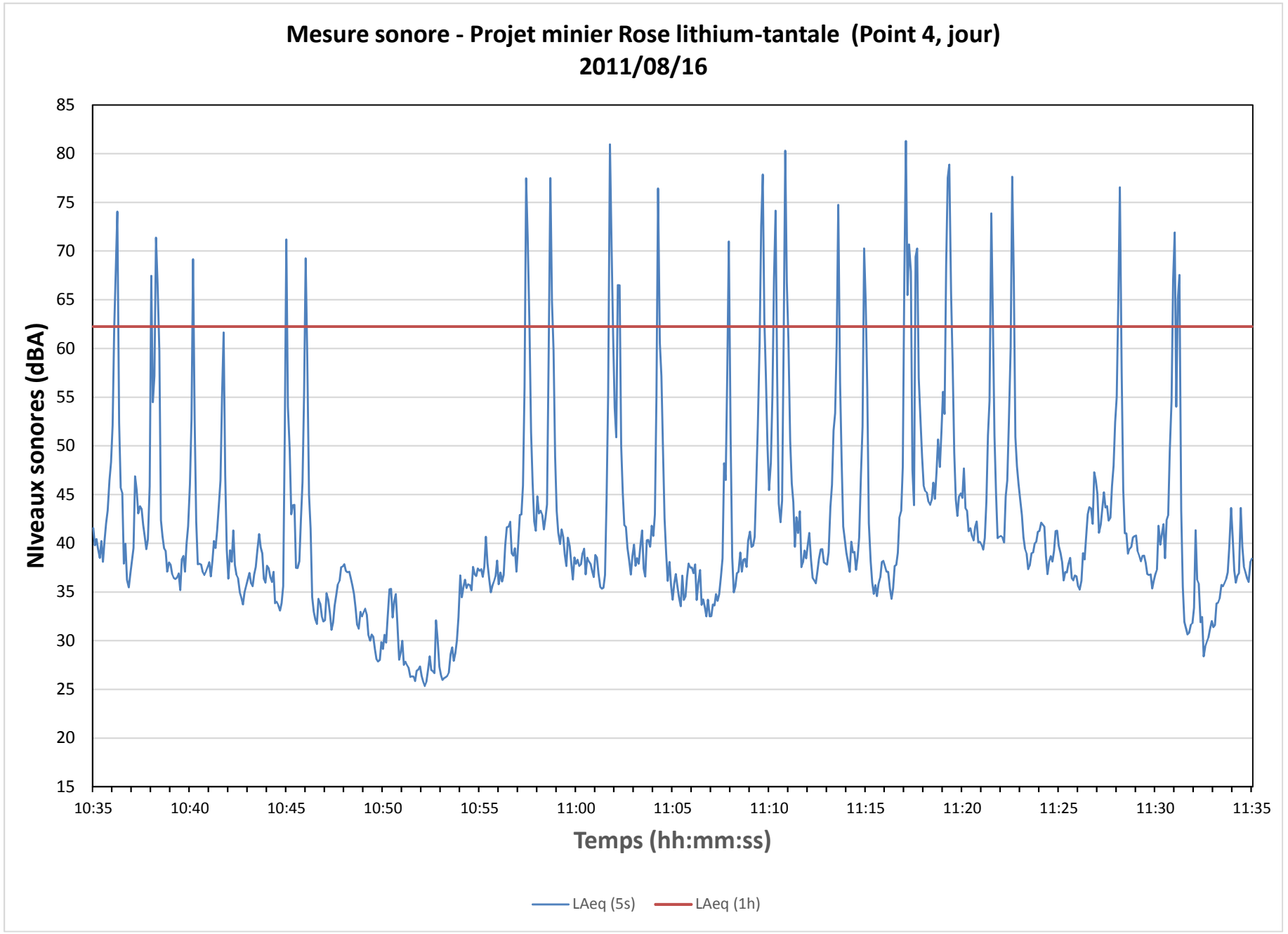

Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 1)
2011/08/17
Niveaux sonores (dBA)
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
Période de jour
Période de nuit
18:42
18:43
18:44
18:45
18:46
18:47
18:48
18:49
18:50
18:51
18:52
18:53
18:54
18:55
18:56
18:57
18:58
18:59
19:00
19:01
19:02
19:03
19:04
19:05
19:06
19:07
19:08
19:09
19:10
19:11
19:12
19:13
19:14
19:15
19:16
19:17
19:18
19:19
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (20 min)

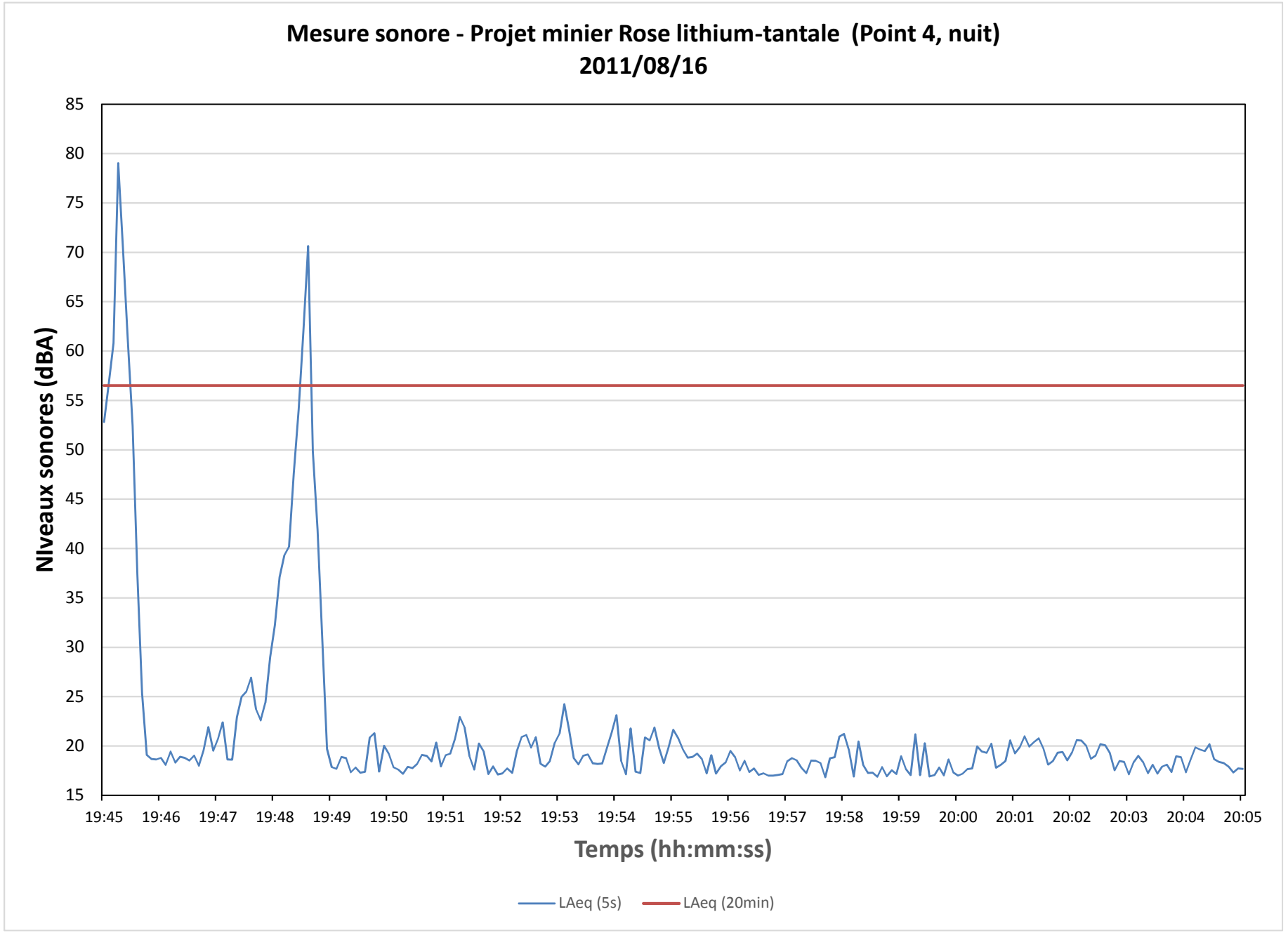

Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 2, jour)
2011/08/17
Hélicoptère
Niveaux sonores (dBA)
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (1h)

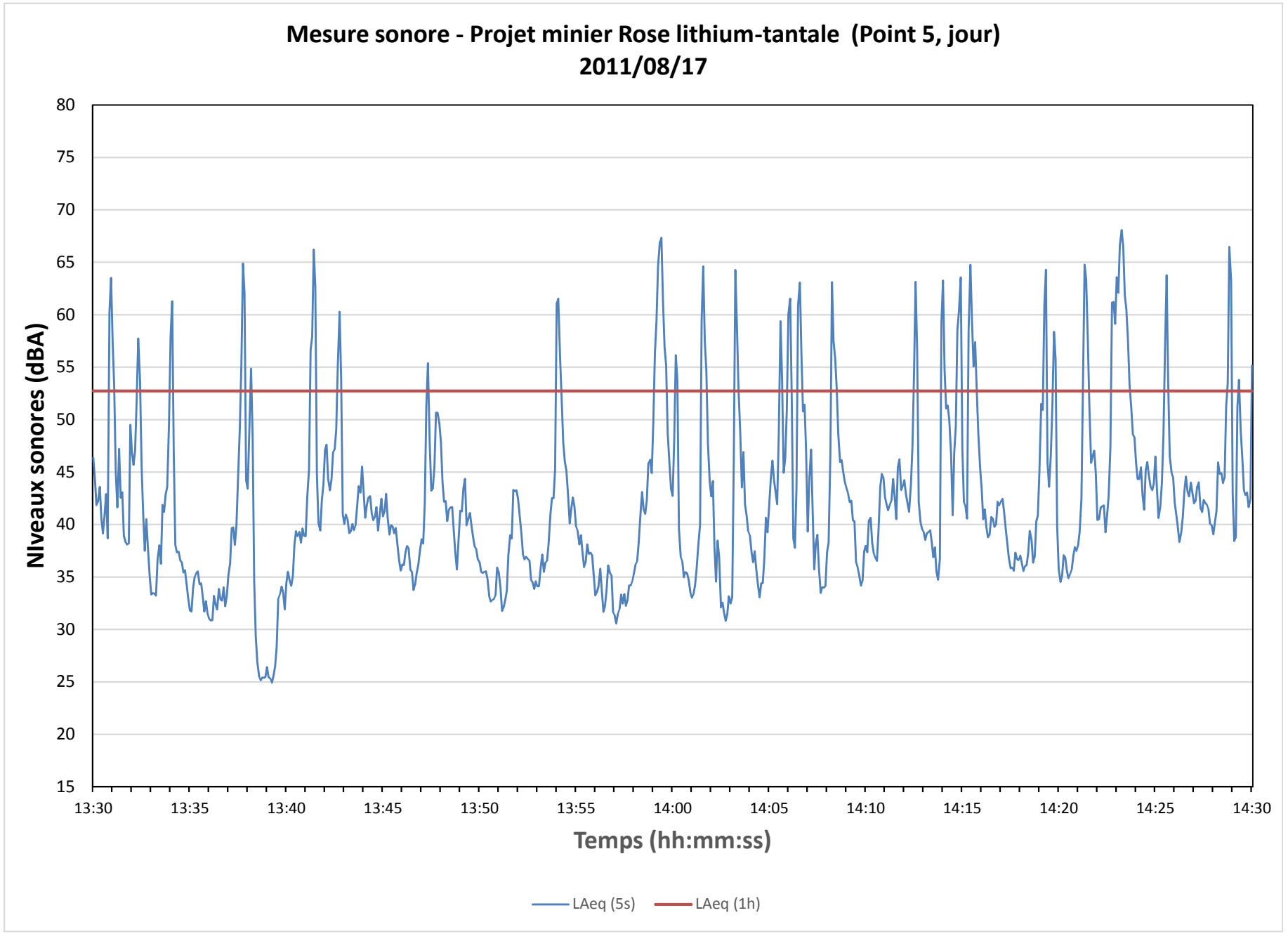

Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 2, nuit)
2011/08/17
Niveaux sonores (dBA)
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
19:30
19:31
19:32
19:33
19:34
19:35
19:36
19:37
19:38
19:39
19:40
19:41
19:42
19:43
19:44
19:45
19:46
19:47
19:48
19:49
19:50
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (20min)

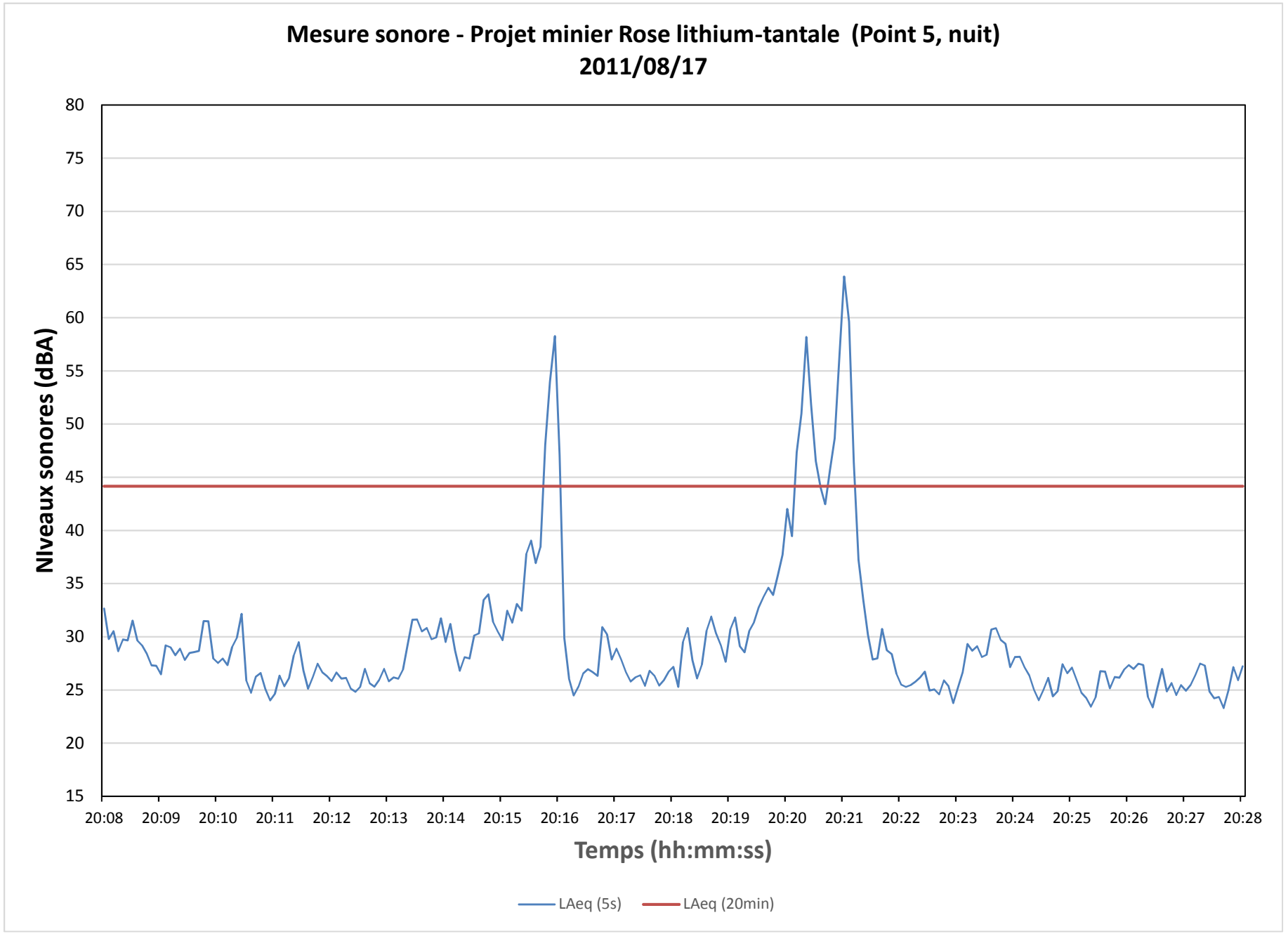

Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 3, jour)
2011/08/16
Niveaux sonores (dBA)
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
18:15
18:16
18:17
18:18
18:19
18:20
18:21
18:22
18:23
18:24
18:25
18:26
18:27
18:28
18:29
18:30
18:31
18:32
18:33
18:34
18:35
18:36
18:37
18:38
18:39
18:40
18:41
18:42
18:43
18:44
18:45
18:46
18:47
18:48
18:49
18:50
18:51
18:52
18:53
18:54
18:55
18:56
18:57
18:58
18:59
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (45min)


Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 3, nuit)
2011/08/16
Niveaux sonores (dBA)
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
18:15
18:17
18:19
18:21
18:23
18:25
18:27
18:29
18:31
18:33
18:35
18:37
18:39
18:41
18:43
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (30min)


Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 4, jour)
2011/08/16
Niveaux sonores (dBA)
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10:35
10:40
10:45
10:50
10:55
11:00
11:05
11:10
11:15
11:20
11:25
11:30
11:35
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (1h)


Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 4, nuit)
2011/08/16
Niveaux sonores (dBA)
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
19:45
19:46
19:47
19:48
19:49
19:50
19:51
19:52
19:53
19:54
19:55
19:56
19:57
19:58
19:59
20:00
20:01
20:02
20:03
20:04
20:05
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (20min)


Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 5, jour)
2011/08/17
Niveaux sonores (dBA)
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
13:30
13:35
13:40
13:45
13:50
13:55
14:00
14:05
14:10
14:15
14:20
14:25
14:30
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (1h)


Mesure sonore - Projet minier Rose lithium-tantale (Point 5, nuit)
2011/08/17
Niveaux sonores (dBA)
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
20:08
20:09
20:10
20:11
20:12
20:13
20:14
20:15
20:16
20:17
20:18
20:19
20:20
20:21
20:22
20:23
20:24
20:25
20:26
20:27
20:28
Temps (hh:mm:ss)
LAeq (5s)
LAeq (20min)

ANNEXE 4 Notes de consignation

GENIVAR

Information client			
Nº projet :	**111-17853-00 phase 500-1**	**Contact:**	
Nom du projet :	**Projet Rose Lithium**	**Date :**	16/08/2011 au 17/08/2011

Point 1	**16/08/2011**
19h44	Camion
19H47	Pick up
20h06	Camion
Point 2	**17/08/2011**
9h02	Bruit de laroute au loin
9h12	Hélicoptère (2 min)
9h58	Bruit du 4x4 de l'équipe des biologiste
Point 3	**17/08/2011**
10h35	Camion
10h36	Camion + Pick up
10h38	Pick up
10h40	Pick up
10h43	Pick up
10h44	Pick up
10h56	Camion + Pick up
10h57	Camion
11h00	Camion
11h01	Pick up
11h03	Camion
11h06	Pick up
11h08	2 Camions
11h09	2 Camions
11h12	Camion
11h13	Camion
11h15	Camion +2 Pick up
11h16	Pick up
11h18	2 Camions + Pick up
11h20	Camion
11h21	Camion
11h27	Camion
11h29	Camion
11h30	Pick up
11h36	Pick up
11h39	Camion

Point 5	**17/08/2011**
13h28	Camion
13h32	Camion
13h35	Camion
13h39	Camion
13h40	Camion
13h45	Pick up
13h45	4x4
13h51	Camion
13h57	Hélicoptère
13h58	Pick up
13h59	Camion
14h01	Camion
14h03	Pick up
14h04	2 Camions
04h05	Camion
14h10	Camion
14h11	Camion
14h12	Camion
14h13	Camion + Pick up
14h17	Camion
14h19	Camion
14h20	Camion + hélicoptère
14h23	Camion
14h26	Camion
14h27	Pick up
14h28	Pick up

ANNEXE 5 Spectres de puissance sonore des équipements

Équipements	Niveau de puissance acoustique (dB)[a]									
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L_W (dB)[a]
Bouteur sur chenilles CAT D10T	112,2	122,6	125,4	113,2	117,5	116,5	116,5	114,8	110,0	128,8
Bouteur sur chenilles CAT D6T	106,0	109,3	113,8	109,8	110,3	111,3	108,8	106,7	96,7	119,2
Bouteur sur chenilles CAT D9T	108,8	119,1	121,9	109,8	114,1	113,0	113,1	111,4	106,6	125,3
Camion hors-route 775G	110,0	118,6	115,5	112,5	108,5	107,5	105,8	100,4	93,2	121,9
Camion hors-route 785D	111,9	121,1	118,0	114,9	111,0	109,9	108,2	102,8	94,9	124,3
Camion hors-route articulé CAT 740	108,8	118,7	112,6	111,1	107,1	105,1	103,7	94,9	87,6	120,9
Camion hors-route articulé CAT 745C	110,5	120,3	114,2	112,8	108,7	106,8	105,4	96,5	89,2	122,5
Camion hors-route CAT 785C	108,1	114,1	116,7	112,4	111,8	112,1	109,3	102,2	96,8	121,4
Chargeur CAT 966	89,5	95,9	106,3	110,4	101,7	100,8	98,2	93,6	86,8	112,9
Chargeur CAT 980K	96,5	98,9	107,9	105,1	105,6	104,8	100,3	91,7	87,1	112,7
Chargeur CAT 993K	100,5	102,9	111,9	109,1	109,6	108,8	104,3	95,7	91,1	116,7
Concasseur mobile Terex 230 HP	105,8	105,6	109,4	109,5	108,5	108,1	106,0	102,2	96,8	116,5
Concasseur primaire (mâchoire) Metso C120	113,3	126,5	122,1	116,8	115,6	112,0	107,4	102,6	96,6	128,7
Concasseur primaire (mâchoire) Metso Nordberg[b]	111,5	118,9	119,5	115,2	117,0	114,5	110,6	103,6	94,3	124,8
Concasseur secondaire (conique) Cedarapids MPV380[b]	103,3	103,3	103,4	102,5	103,4	102,9	98,0	92,5	84,3	111,2
Concasseur Sandvik CS660 (conique)	112,9	112,9	113,0	112,1	113,0	112,5	107,6	102,1	93,9	120,8
DEP01 – Bâtiment concasseur primaire 15400 CFM	82,8	84,3	86,3	88,6	87,4	80,6	74,6	69,4	93,5	96,6
DEP02 – Bâtiment concasseur secondaire et tertiaire 33471 CFM	86,2	87,7	89,7	92,0	90,8	84,0	78,0	72,8	96,9	100,0
DEP04 – Convoyeur, ventilation souterraine 4256 CFM	77,2	78,7	80,7	83,0	81,8	75,0	69,0	63,8	87,9	91,0
DEP08 – Séchoir concentré spodumène et séchoir rotatif 26000 CFM	85,1	86,6	88,6	90,9	89,7	82,9	76,9	71,7	95,8	98,9
Foreuse Atlas Copco PV235	112,2	118,0	116,9	110,0	113,4	117,8	117,5	114,8	107,5	124,9
Foreuse Atlas Copco SmartROC D65	103,5	109,6	117,1	116,3	118,2	117,5	119,6	117,8	112,1	126,0

Équipements	Niveau de puissance acoustique (dB)[a]									
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L_W (dB)[a]
Marteau-piqueur du concasseur primaire[b]	144,9	123,7	124,6	121,1	115,7	110,5	111,3	109,5	99,6	145,0
Niveleuse CAT 16M3	107,9	110,8	117,6	118,3	117,3	112,6	109,3	104,6	96,9	123,6
Pelle hydraulique CAT 6015B	125,3	121,5	117,6	113,8	114,4	113,7	111,1	106,1	97,0	128,0
Pelle hydraulique CAT 6030	128,0	124,2	120,3	116,5	117,1	116,4	113,8	108,8	99,4	130,7
Pelle mécanique CAT 345D	110,9	112,6	114,6	107,2	106,4	106,1	103,1	95,4	87,0	118,8
Pelle mécanique CAT 390F-L	115,3	111,5	107,6	103,8	104,4	103,7	101,1	96,1	87,0	118,0
Rouleau compacteur CAT CS64	88,5	111,6	109,1	100,8	103,1	94,6	92,6	88,9	85,0	114,2
Tamiseur - Convoyeur Fintec	116,4	117,2	115,1	111,6	111,2	111,0	110,8	107,0	99,1	122,7

Note : [a] *Valeurs arrondies à 1 dB et référencées à 1 x 10^{-12} W.*
[b] *Équipements situés dans un bâtiment*