GENIVAR

PROJET D'EXPLOITATION MINIÈRE DE CARBONATE DE LITHIUM QUÉBEC LITHIUM INC.

ÉTUDE APPROFONDIE

5355, boulevard des Gradins ~ Québec (Québec) CANADA G2J 1C8
Téléphone : 418 623-2254 ~ Téléc. : 418 624-1857 ~ www.genivar.com

PROJET D'EXPLOITATION MINIÈRE DE CARBONATE DE LITHIUM QUÉBEC LITHIUM INC.

ÉTUDE APPROFONDIE

Présentée à

Québec Lithium inc.

Par

GENIVAR inc.

FÉVRIER 2013
121-21686-00

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Québec Lithium inc.

Vice-président Développement durable	:	Donald Blanchet, ing., MBA
Surintendante Santé-Sécurité & Environnement	:	Émilie Bélanger, tech.

GENIVAR inc. (GENIVAR)

Rédaction	:	Lucie Vallée, agr., M. Sc. Télédétection
Collaboration	:	Bernard Aubé-Maurice, biol. M. Sc.
		Yanick Plourde, biol. M. Sc.
		Gino Beauchamp, géogr., géomorph. M. Sc.
		Nathalie Arel, ing., hydrogéol. M. Sc.
		Michel Ébacher, tech.
		Benoit Lagarde, chimiste
Cartographie	:	Gilles Wiseman, géogr.
		Chantale Landry, tech. géomatique
Édition et mise en page	:	Cathia Gamache, adj. adm.

Référence à citer :

GENIVAR. 2013. *Projet d'exploitation minière de carbonate de lithium. Québec Lithium. Étude approfondie*. Rapport de GENIVAR à Québec Lithium inc. 258 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

Page

Équipe de réalisation i
Table des matières iii
Liste des tableaux iii
Liste des figures x
Liste des annexes xi

1. INTRODUCTION 1-1
2. CONTEXTE DU PROJET 2-1
   - 2.1 Présentation du promoteur 2-1
   - 2.2 Vue d'ensemble du projet 2-2
   - 2.3 Localisation du projet 2-2
   - 2.4 Participants à l'évaluation environnementale 2-2
   - 2.5 Cadre réglementaire 2-5
3. DESCRIPTION DU PROJET 3-1
   - 3.1 Raison d'être et nécessité du projet 3-1
   - 3.2 Composantes activités et calendrier du projet 3-3
     - 3.2.1 Phase de construction 3-7
     - 3.2.2 Phase d'exploitation 3-7
     - 3.2.3 Phase de fermeture 3-37
   - 3.3 Portée de l'évaluation environnementale 3-39
     - 3.3.1 Portée du projet 3-39
     - 3.3.2 Éléments à examiner 3-40
     - 3.3.3 Portée des éléments à examiner 3-40
   - 3.4 Solutions de rechange au projet et variantes 3-42
     - 3.4.1 Solutions de rechange au projet 3-43
   - 3.5 Restauration 3-51
4. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT EXISTANT 4-1
   - 4.1 Méthodologie 4-1
   - 4.2 Milieu physique 4-1

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

4.2.1 Climat 4-1
4.2.2 Physiographie 4-2
4.2.3 Géologie 4-2
4.2.4 Géomorphologie 4-2
4.2.5 Hydrologie 4-4
4.3 Milieu biologique 4-43
4.3.1 Végétation 4-43
4.3.2 Faune avienne 4-48
4.3.3 Faune terrestre 4-51
4.3.4 Faune aquatique 4-55
4.4 Milieu humain 4-63
4.4.1 Affectations du territoire 4-63
4.4.2 Orientations d'aménagement et de développement 4-65
4.4.3 Utilisation du sol 4-66
4.4.4 Infrastructures d'utilité publique 4-68
4.4.5 Activités et équipements récréotouristiques 4-70
4.4.6 Activités minières et droits miniers 4-71
4.4.7 Activités forestières et agricoles 4-72
4.4.8 Populations autochtones 4-72
4.4.9 Écologie du paysage 4-73
4.4.10 Potentiel archéologique et patrimonial 4-74
5. ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT 5-1
5.1 Méthodologie de l'évaluation des effets environnementaux 5-1
5.1.1 Identification des effets potentiels du projet 5-2
5.1.2 Évaluation des effets environnementaux potentiels 5-5
5.2 Composantes valorisées de l'écosystème 5-8
5.3 Mesures d'atténuation 5-11

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

5.4 Analyse des effets environnementaux résiduels potentiels....5-11
5.4.1 Évaluation des effets environnementaux sur le milieu physique....5-12
5.4.2 Évaluation des effets environnementaux sur le milieu biologique....5-41
5.4.3 Évaluation des effets environnementaux sur le milieu humain....5-68
5.5 Bilan des impacts....5-73
5.6 Effets de l'environnement sur le projet....5-74
5.7 Défaillances et accidents....5-74
5.8 Effets environnementaux cumulatifs....5-75
6. CAPACITÉ DES RESSOURCES RENOUVELABLES....6-1
7. CONSULTATION DU PUBLIC ET DES POPULATIONS AFFECTÉES....7-1
7.1 Consultation du public....7-1
7.1.1 Commentaires, attentes et préoccupations des parties prenantes....7-1
7.1.2 Retombées économiques et création d'emplois....7-2
7.1.3 Infrastructures et transport....7-3
7.1.4 Milieu social....7-3
7.1.5 Sécurité des personnes et des biens....7-4
7.1.6 Écologie du paysage....7-5
7.1.7 Environnement....7-5
7.2 Consultation des autochtones....7-6
7.3 Comité de suivi....7-8
8. AVANTAGES ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX....8-1
8.1 Retombées économiques....8-1
8.2 Bonification du projet....8-3
9. PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI....9-1
9.1 Surveillance....9-1
9.2 Suivi....9-3
9.2.1 Suivi de la libre circulation des poissons dans les ponceaux....9-3
9.2.2 Suivi des émissions sonores et des vibrations....9-4

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

9.2.3 Suivi de la qualité des eaux souterraines 9-5

9.2.4 Suivi de la qualité de l'air 9-6

9.2.5 Suivi de la qualité de l'effluent minier et de l'eau du cours d'eau récepteur 9-7

9.2.6 Suivi biologique du milieu récepteur (poissons, benthos et sédiments) 9-12

9.2.7 Suivi hydrologique et biologique du lac Lortie 9-14

9.2.8 Suivi des aménagements compensatoires pour le poisson 9-15

9.2.9 Suivi de la qualité des sols et des eaux souterraines 9-17

10. CONCLUSION 10-1

11. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 11-1

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 2.1 Liste des autorisations et permis à obtenir auprès des autorités provinciales et municipales 2-6

Tableau 3.1 Estimation des réserves du gisement de Québec Lithium 3-3

Tableau 3.2 Échéancier du projet Québec Lithium en fonction de principales activités 3-6

Tableau 3.3 Liste des équipements 3-13

Tableau 3.4 Consommation estimée des réactifs dans l'usine de traitement du minerai 3-19

Tableau 3.5 Caractéristiques environnementales des échantillons de stériles 3-32

Tableau 3.6 Superficie d'empiétement des milieux humides selon les options d'emplacement du complexe minier 3-45

Tableau 3.7 Superficies des milieux humides aux sites B, F et H 3-47

Tableau 4.1 Débits moyen annuels estimés aux stations de jaugeage 4-7

Tableau 4.2 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en octobre 2009 4-9

Tableau 4.3 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en juillet 2010 4-19

Tableau 4.4 Résultats d'analyse sur la qualité des sédiments échantillonnés en octobre 2009 4-31

Tableau 4.5 Résultats d'analyse sur la qualité des sédiments échantillonnés en juillet 2010 4-33

Tableau 4.6 Répartition des sondages et des piézomètres sur le site minier 4-37

Tableau 4.7 Description des unités hydrogéologiques 4-38

Tableau 4.8 Conductivités hydrauliques des unités hydrogéologiques 4-38

Tableau 4.9 Résultats de la qualité des eaux souterraines dans le secteur de la fosse projetée. 4-41

Tableau 4.10 Superficies selon les types de végétation dans la zone d'étude locale 4-44

Tableau 4.11 Principales perturbations forestières observées dans la zone d'étude locale 4-44

Tableau 4.12 Superficies des milieux humides dans la zone d'étude locale 4-46

Tableau 4.13 Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude locale 4-49

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Page

Tableau 4.14 Espèces d'amphibiens et de reptiles présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude 4-52

Tableau 4.15 Micromammifères et chiroptères potentiellement présents dans la zone d'étude locale 4-54

Tableau 4.16 Descripteurs de la communauté benthique à chacune des stations d'échantillonnage 4-56

Tableau 4.17 Résultats des pêches de 2009 et de 2010 dans la zone d'étude locale du projet 4-61

Tableau 4.18 Caractéristiques biologiques des poissons capturés en juillet 2010 4-62

Tableau 4.19 Synthèse de la caractérisation de l'habitat du poisson sur les branches nord-ouest et nord-est du ruisseau R1 4-63

Tableau 5.1 Grille d'interprétation pour l'évaluation de l'importance des effets environnementaux en fonction de l'intensité, de l'étendue et de la durée 5-8

Tableau 5.2 Sources et effets environnementaux probables sur la qualité de l'air 5-12

Tableau 5.3 Sources de données utilisées pour la modélisation des émissions atmosphériques 5-14

Tableau 5.4 Concentrations maximales d'émission de métaux dans l'atmosphère simulées 5-16

Tableau 5.5 Facteurs d'émission 5-21

Tableau 5.6 Émissions de GES annuelles liées au combustible consommé lors de la réalisation du projet 5-21

Tableau 5.7 Évaluation des effets résiduels sur la qualité de l'air 5-25

Tableau 5.8 Sources et effets environnementaux possibles sur la qualité des sols 5-25

Tableau 5.9 Évaluation de l'effet résiduel sur la qualité des sols 5-28

Tableau 5.10 Sources et effets possibles sur les eaux de surface et les sédiments 5-29

Tableau 5.11 Évaluation de l'effet résiduel sur les eaux de surface et les sédiments 5-34

Tableau 5.12 Sources et effets possibles sur les eaux souterraines 5-35

Tableau 5.13 Évaluation de l'effet résiduel sur les eaux souterraines 5-37

Tableau 5.14 Sources et effets possibles sur l'ambiance sonore 5-38

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Page

Tableau 5.15 Évaluation de l'effet résiduel sur l'ambiance sonore 5-41

Tableau 5.16 Sources et effets possibles sur la végétation 5-42

Tableau 5.17 Évaluation des effets résiduels sur les superficies en végétation 5-44

Tableau 5.18 Sources et effets possibles sur les milieux humides 5-44

Tableau 5.19 Évaluation des effets résiduels sur les milieux humides 5-46

Tableau 5.20 Évaluation des effets résiduels sur les espèces floristiques à statut particulier 5-47

Tableau 5.21 Sources et effets possibles sur la faune aquatique 5-48

Tableau 5.22 Estimations des pertes possibles d'habitat du poisson 5-53

Tableau 5.23 Évaluation des effets résiduels sur les populations de poisson 5-58

Tableau 5.24 Sources et effets possibles sur l'herpétofaune 5-58

Tableau 5.25 Évaluation des effets résiduels sur l'herpétofaune 5-59

Tableau 5.26 Sources et effets possibles sur la faune aviaire 5-60

Tableau 5.27 Évaluation des effets résiduels sur la faune aviaire 5-63

Tableau 5.28 Sources et effets possibles sur les mammifères 5-63

Tableau 5.29 Évaluation des effets résiduels sur les mammifères 5-66

Tableau 5.30 Sources et effets possibles sur les espèces fauniques à statut particulier 5-66

Tableau 5.31 Évaluation des effets résiduels sur les espèces fauniques à statut particulier 5-68

Tableau 5.32 Sources et effets possibles sur les activités forestières 5-68

Tableau 5.33 Sources et effets possibles sur les activités forestières 5-70

Tableau 5.34 Sources et effets possibles sur l'archéologie et le patrimoine 5-71

Tableau 5.35 Évaluation des effets résiduels sur les vestiges d'intérêt archéologique ou historique en phase de construction 5-72

Tableau 5.36 Sources et effets possibles sur l'utilisation du territoire ou les droits autochtones 5-73

Tableau 5.37 Évaluation de l'effet résiduel sur l'utilisation du territoire ou les droits autochtones 5-73

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Page

Tableau 8.1 Retombées économiques du projet de Québec Lithium 8-3

Tableau 9.1 Paramètres analytiques mesurés aux fins du suivi de l'effluent et de la qualité de l'eau 9-9

Tableau 9.2 Paramètres analytiques mesurés aux fins de la caractérisation de l'effluent minier et fréquences d'échantillonnage pour le suivi régulier de l'effluent 9-10

Tableau 9.3 Paramètres analytiques mesurés aux fins de la caractérisation de l'effluent minier pour le suivi annuel. 9-10

LISTE DES FIGURES ET CARTES

Page

Carte 2.1 Localisation du projet. 2-3

Figure 3.1 Plan de localisation des bâtiments principaux 3-4

Figure 3.2 Simulation de l'extension de la fosse à la fin des activités d'extraction 3-8

Figure 3.3 Progression des travaux d'exploitation du minerai 3-11

Figure 3.4 Schéma de production du concentré de spodumène 3-15

Figure 3.5 Schéma de procédé du carbonate de lithium à partir du concentré de spodumène 3-17

Figure 3.6 Schémas de la gestion des eaux du complexe minier pour les années 2013 à 2015. 3-23

Figure 3.7 Schémas de la gestion des eaux du complexe minier pour les années 2016 à 2023. 3-25

Figure 3.8 Schémas de la gestion des eaux du complexe minier pour l'année 2024. 3-27

Figure 3.9 Schémas de la gestion des eaux du complexe minier pour les années 2025 à 2026. 3-29

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale - ACÉE

Annexe 2 Cartes produites par GENIVAR

Annexe 3 Étude minière, projet Québec Lithium - G Services Miniers Inc. (2012)

Annexe 4 Fiches signalétiques

Annexe 5 Extraits provenant d'études variées

Annexe 6 Caractérisation géochimique d'échantillons de stériles miniers du Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

Annexe 7 Caractérisation géochimique d'un échantillon de résidu combiné, Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

Annexe 8 Étude de sélection de site pour le parc à résidus proposé de la mine Québec Lithium à La Corne, Québec – Golder Associés (2011)

Annexe 9 Développement d'un parc à résidus miniers au site B-Ouest, Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

Annexe 10 Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers site B-Ouest, Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

Annexe 11 Projet d'exploitation de spodumène - Estimation des débits aux sites de jaugeage 2011 – GENIVAR (2011)

Annexe 12 Données complémentaires sur les caractérisations des stations d'échantillonnage (2009 à 2012) et description de segments homogènes d'habitats du poisson (2010 à 2011)

Annexe 13 Étude d'impact sonore du projet Québec Lithium à La Corne – GENIVAR (2012)

Annexe 14 Analyse de l'impact du projet minier sur les niveaux d'eau du lac Lortie, Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

Annexe 15 Programme de communication de Canada Lithium Corporation – GENIVAR (2009)

Annexe 16 Comité de suivi permanent, Projet Québec Lithium – Québec Lithium inc. (2011)

1. INTRODUCTION

Québec Lithium inc. (Québec Lithium) projette l'exploitation d'un gisement minier situé dans le sud-est de la municipalité régionale de comté (MRC) d'Abitibi, à environ 60 km au nord de Val-d'Or et à approximativement 38 km au sud-est d'Amos. La propriété minière est localisée dans le nord-est de la municipalité de La Corne, au sud-ouest des lacs Lortie et Roy, et à la limite des municipalités de Barraute et Landrienne.

La compagnie entend ouvrir une exploitation minière contigüe à une ancienne mine souterraine de spodumène qui a été exploitée de 1955 à 1965. Québec Lithium envisage la mise en place d'un complexe minier d'exploitation à ciel ouvert. Le projet comprend des infrastructures pour le traitement et le raffinage du minerai afin d'extraire le carbonate de lithium du spodumène directement sur le site. Trois aires d'entreposage de résidus miniers et d'accumulation de roches stériles sont prévues afin de disposer des déchets solides qui seraient produits au cours des 15 années d'exploitation de la future mine.

Ce document présente les renseignements requis dans le cadre du processus d'étude environnementale approfondie auquel est soumis le projet de mine de spodumène Québec Lithium en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE). Il vise à répondre aux exigences de la LCÉE.

Le document se divise en dix chapitres. Le prochain chapitre présente le contexte général du projet et de l'étude environnementale. Le chapitre 3 décrit le projet minier en détail, les alternatives envisagées et les variantes analysées, notamment en ce qui a trait à la gestion de déchets miniers. Le chapitre 4 décrit les composantes biophysiques et humaines de l'environnement dans les zones d'étude considérées pour les différentes échelles d'intégration. Le chapitre 5 expose l'analyse environnementale proprement dite, présente des mesures d'atténuation appropriées et identifie les impacts anticipés du projet et leur importance. Le chapitre 6 présente une discussion traitant de la durabilité des ressources dans le contexte de ce projet. Le chapitre 7 traite de la démarche de consultation publique et de consultations des autochtones susceptibles d'être affectés par le projet. Dans le chapitre 8, les bénéfices attendus du projet sont évoqués et également ceux associés à la démarche d'évaluation, alors que le chapitre 9 présente les programmes de surveillance et suivi développés pour minimiser les impacts éventuels et s'assurer de la protection de la santé et de la sécurité des humains et de l'environnement. Le document se conclue par une section résumant les éléments principaux de l'étude des impacts environnementaux du projet Québec Lithium, notamment les engagements du promoteur et les modalités d'application des mesures d'atténuation, des plans d'urgence, des mesures de surveillance et suivi, de la restauration, et de la compensation des effets anticipés du projet.

2. CONTEXTE DU PROJET

2.1 Présentation du promoteur

Le promoteur du projet est la compagnie minière Québec Lithium inc. L'adresse de correspondance de l'entreprise est la suivante :

Québec Lithium inc.
500, route du Lithium
La Corne (Québec) J0Y 1R0
Téléphone : 819 734-5000

Personnes responsables :

Monsieur Donald Blanchet, ing. MBA
Vice-président Développement durable
Courriel : dblanchet@canadalithium.com

Madame Émilie Bélanger
Surintendante Santé-Sécurité & Environnement
Courriel : ebelanger@canadalithium.com

Mandat des consultants

GENIVAR a été mandatée par Québec Lithium pour compléter les travaux d'évaluation environnementale et produire une étude répondant aux lignes directrices émises en juillet 2012 par l'Agence canadienne d'évaluation environnementales (annexe 1). La rédaction du présent rapport s'appuie notamment sur des travaux accomplis de 2009 à 2011 pour la production d'un examen préalable, la description du projet à partir des informations fournies par Québec Lithium, de même que l'analyse comparative de variantes tirée d'un rapport réalisé par Golder Associés Ltée (Golder).

Dans la démarche de mise en valeur du gisement, Québec Lithium a fait appel à divers consultants. Une étude de faisabilité du projet, , confiée à Technology Management Group inc. (TMG), a d'abord été complétée en décembre 2010. D'autres firmes ont également été impliquées dans le projet :

- Golder, pour le mandat de réaliser les études hydrogéologiques, de même que l'étude de sélection de site pour l'aire d'accumulation des résidus;
- Caracle Creek International Consulting Inc., pour la détermination du procédé de traitement du minerai et les essais métallurgiques;
- BBA inc., pour l'ensemble des tests et la planification de la fosse, le plan de l'usine de traitement et les différentes infrastructures du site minier.

Plusieurs mises à jour sur des aspects du projet ont été effectuées en 2011 et en 2012, entre autres par les consultants G Services Miniers inc. (GSM), AMC Mining Consultants Pty Ltd., TMG et GENIVAR.

2.2 Vue d'ensemble du projet

Le projet minier Québec Lithium consiste en l'extraction de minerai de spodumène à partir d'une fosse à ciel ouvert avec rampe, selon des méthodes conventionnelles de prélèvement en surface. La profondeur de la fosse est estimée à 150 m et le projet prévoit une usine de traitement de minerai d'une capacité de 3 800 tonnes par jour. Selon les plus récentes estimations, il y aurait un peu plus de 29 millions de tonnes de minerai à extraire, pour une production annuelle approximative de 20 000 tonnes de carbonate de lithium (Li_2CO_3). Québec Lithium a complété la mise à jour des ressources minérales conformément à la norme nationale NI 43-101, dont l'estimation de ressources mesurées et indiquées du projet minier totalise 33,2 millions de tonnes métriques, pour une teneur moyenne en oxyde de lithium (Li_2O) de 1,19 %.

Québec Lithium prévoit débuter sa production en 2012-2013 et la durée d'exploitation de la fosse à ciel ouvert est estimée à 15 ans. Un total de 17,8 Mt de résidus miniers et 108,8 Mt de roches stériles seraient générés par le projet. Les infrastructures prévues pour le projet Québec Lithium sont celles communes aux exploitations minières telles un concentrateur, une raffinerie avec procédé pyrométallurgique et hydrométallurgique, des aires d'entreposage et d'accumulation de minerai, de mort-terrain, de stérile et de résidus, des bureaux administratifs, une sécherie pour les travailleurs et un garage pour l'entretien du matériel mécanique.

2.3 Localisation du projet

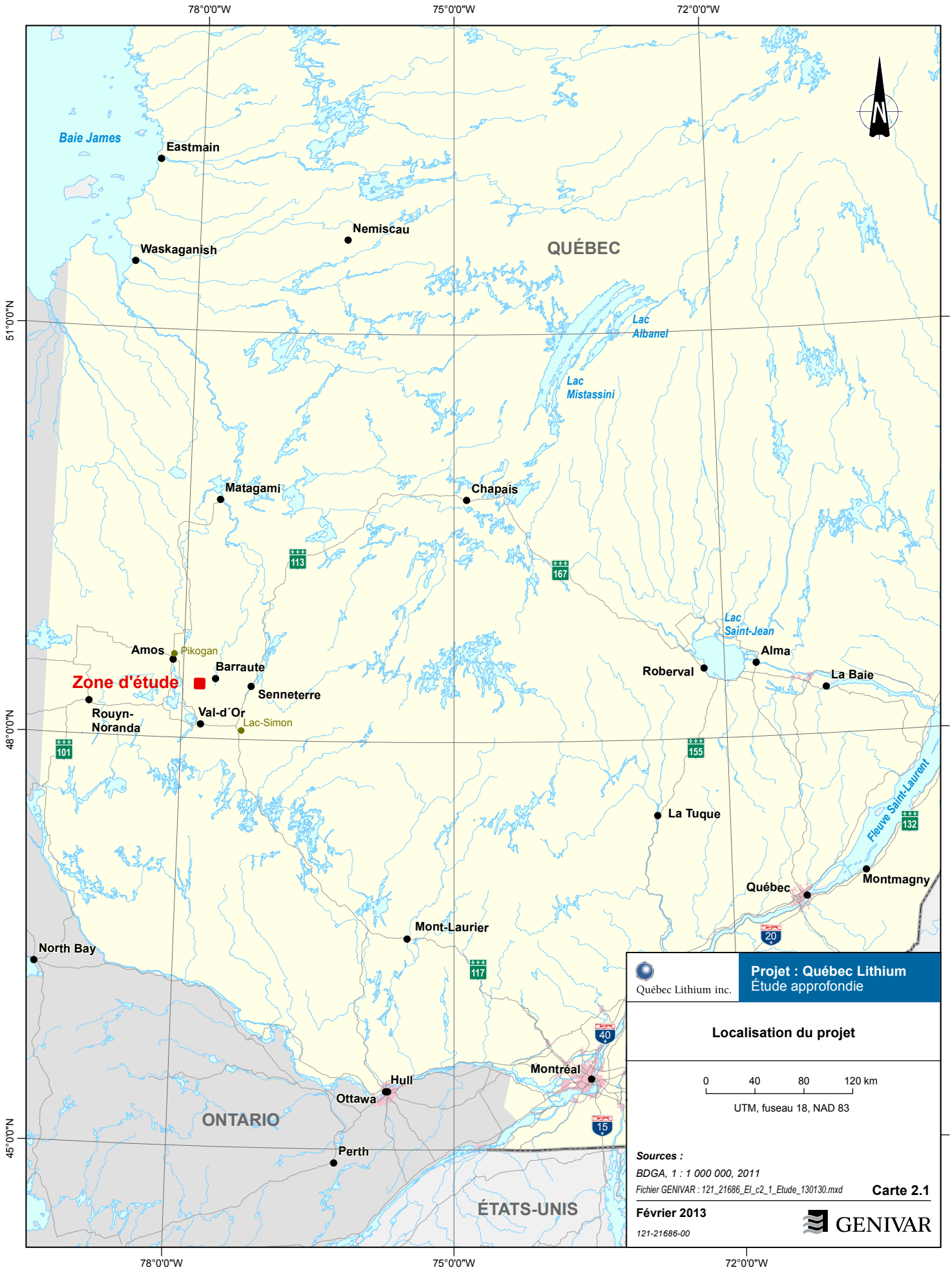
La propriété minière Québec Lithium est située à environ 60 km au nord de Val-d'Or, à 38 km au sud-est d'Amos et à 15 km au sud-ouest de Barraute (carte 2.1).

Les coordonnées géographiques centrales (NAD 83, zone 18) du projet sont :

- X : 77° 49' 41'' de longitude ouest;
- Y : 48° 24' 21'' de latitude nord.

2.4 Participants à l'évaluation environnementale

Étant donné le cadre administratif et socio-économique du projet Québec Lithium, la compagnie a mis sur pied un programme d'information et de consultation dès les débuts du projet en 2009. Ainsi, le promoteur a identifié les participants concernés par la démarche d'évaluation et ils ont été impliqués à travers ce programme.


78°0'0"W
75°0'0"W
72°0'0"W
51°0'0"N
48°0'0"N
45°0'0"N
N
Baie James
Eastmain
Nemiscau
Waskaganish
QUÉBEC
Lac Albanel
Lac Mistassini
Matagami
Chapais
113
167
Lac Saint-Jean
Alma
Roberval
La Baie
Amos
Pikogan
Barraute
Zone d'étude
Senneterre
Rouyn-Noranda
Val-d´Or
Lac-Simon
101
155
La Tuque
Fleuve Saint-Laurent
132
Québec
Montmagny
Mont-Laurier
North Bay
117
20
40
Montréal
Hull
Ottawa
ONTARIO
15
Perth
ÉTATS-UNIS
Québec Lithium inc.
Projet : Québec Lithium
Étude approfondie
Localisation du projet
0 40 80 120 km
UTM, fuseau 18, NAD 83
Sources :
BDGA, 1 : 1 000 000, 2011
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c2_1_Etude_130130.mxd
Carte 2.1
Février 2013
121-21686-00
GENIVAR

Québec Lithium a ciblé et sollicité des intervenants des administrations municipales, régionale, provinciale et fédérale, les citoyens des municipalités environnantes, les communautés autochtones localisées sur le territoire concerné, des groupes communautaires et des regroupements de gens d'affaires, notamment dans le domaine récréotouristique, ainsi que des organismes régionaux ayant des préoccupations environnementales.

Le promoteur a rencontré en diverses occasions des représentants d'Environnement Canada, du ministère des Pêches et Océans du Canada, de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, du ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN)[1] (secteurs des mines et de la faune), de la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du ministère de l'Environnement, du Développement durable, de la Faune et des Parcs (MDDEFP)[2], des représentants des députations provinciale et fédérale de l'Abitibi, des municipalités de Barraute, Landrienne et La Corne, de la MRC d'Abitibi, du Conseil de bande d'Abitibiwini (à Pikogan, à 3 km au nord d'Amos), du Conseil de la nation Anishnabe de Lac-Simon (à 30 km au sud-est de Val-d'or), du Centre de plein air du Mont-Vidéo, de clubs de motoneige et quadricycle de la région, de citoyens de la municipalité de La Corne, et de propriétaires du mont Vidéo et du lac Legendre.

Le programme de consultation se divise en deux phases, ayant comme objectifs d'informer les parties prenantes du développement du projet Québec Lithium et de faire ressortir les préoccupations de ces dernières, de manière à optimiser le projet et à atténuer ses impacts sur l'environnement et le milieu social.

Dans la première phase, alors que le projet était en voie d'implantation, Québec Lithium a mis en place le programme de consultation en sollicitant les communautés avoisinantes, les groupes d'intérêt et les premières nations. En premier lieu, les rencontres ont présenté le projet d'exploration, les travaux en réalisation, l'étude de préfaisabilité en cours à l'époque, et les possibilités de construction d'un complexe minier. Les préoccupations exprimées au cours des échanges ont été consignées et analysées; le chapitre 7 de ce rapport présente plus en détails la participation du public et des autochtones à la démarche d'étude des impacts environnementaux du projet. À cette première phase, la pertinence de la formation d'un comité de suivi comprenant les communautés allochtones et autochtones et divers intervenants du milieu a été identifiée.

À la suite des travaux d'exploration et de l'acceptation de l'étude de préfaisabilité, une deuxième phase de consultation a été entreprise. Cette dernière visait à présenter le projet minier envisagé à cette étape, et à recueillir à nouveau les

1 Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) est devenu le ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN) en septembre 2012.
2 Le ministère de l'Environnement, du Développement durable et des Parcs (MDDEP) est devenue le ministère de l'Environnement, du Développement durable, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) en septembre 2012.

préoccupations des intervenants en fonction de l'actualisation du projet. En parallèle à cette deuxième campagne de consultations, un comité de négociation avec les communautés autochtones de Lac-Simon et Pikogan a été formé et des discussions ont eu lieu. Celles-ci ont permis d'en venir à une entente de coopération entre ces deux communautés et Québec Lithium en mai 2012, relativement à des enjeux de formation, d'emploi, d'environnement et d'occasions d'affaires.

Un comité de suivi constitué de douze membres a été formé et est actif à raison de rencontres aux 6 à 8 semaines depuis novembre 2011. Six (6) rencontres ont été tenues à ce jour. Le comité est formé, d'une part, de représentants locaux et régionaux et, d'autre part, de parties prenantes institutionnelles au projet.

2.5 Cadre réglementaire

Le projet minier Québec Lithium est assujetti à une étude environnementale approfondie dans le cadre de la LCEE puisqu'il consiste en :

- un projet de construction, exploitation et fermeture d'une mine métallifère d'une capacité de production de 3 000 t/j et plus de minerai;
- un projet de construction, désaffectation et fermeture d'une installation destinée à extraire 200 000 m^3/a ou plus d'eau souterraine.

Le projet Québec Lithium présentait à l'origine certaines alternatives, qui n'ont pas été retenues, car susceptibles de faire l'objet d'une modification règlementaire désignant un plan d'eau en tant que dépôt de résidus miniers. C'est pourquoi l'évaluation environnementale de ce projet prend en compte la démarche développée à l'intention des promoteurs dans le Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage de déchets miniers, applicable lorsqu'un plan d'eau naturel où vivent les poissons est susceptible d'être le point de rejet de déchets miniers (Environnement Canada, 2011a). Ce guide élabore une méthode d'évaluation de solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers et des orientations utiles quant à l'évaluation des aires d'entreposage des déchets, incluant celles du milieu terrestre.

Dans le contexte du présent projet, des autorisations doivent être obtenues auprès des autorités provinciales et municipales (tableau 2.1). À la suite du dépôt d'une demande d'avis technique auprès du MDDEP concernant la mise en exploitation du projet Québec Lithium, la direction régionale du MDDEP Abitibi-Témiscamingue et Nord du Québec a indiqué que le projet n'était pas assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la section IV.I de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et à l'obtention d'un certificat d'autorisation délivré en vertu de l'article 31.5 de ladite loi. Le projet doit cependant obtenir de nombreux certificats d'autorisation conformément aux règlements relatifs à l'application de la LQE (tableau 2.1) et satisfaire les exigences d'analyse environnementale nécessaires dans le cadre de ces démarches.

Tableau 2.1 Liste des autorisations et permis à obtenir auprès des autorités provinciales et municipales

Étude / permis / autorisation	Références légales	État
MDDEP – Autorisations		
Assise et fondation des bâtiments généraux	Art .22, LQE	Obtenu
Usine de traitement de minerai et raffinerie (concentrateur et raffinerie)	Art. 22, LQE	Obtenu
Aire d'entreposage de mort-terrain de 32 000 m³	Art. 22, LQE	Obtenu
Aire d'accumulation des résidus B-Ouest (phase IA) - CONSTRUCTION	Art. 22, LQE	Obtenu
Aire d'accumulation des résidus B-Ouest (phase IA) - OPÉRATION	Art. 22, LQE	Obtenu
Fosse et aire d'accumulation des stériles (AA Stérile) et accès site	Art. 22, LQE	Obtenu
Ouvrage de captage des eaux souterraines - Puits (Golder)	Art. 32, LQE	Analyse
Quatre (4) aires d'entreposage de mort-terrain	Art. 22, LQE	Obtenu
Utilisation d'un séparateur d'huile pour l'atelier de mécanique	Art. 32, LQE	Analyse
Traitement des eaux usées sanitaires	Art. 32, LQE	Analyse
Dénoyage du puits de l'ancienne mine	Art. 22, LQE	Obtenu
Carrière - Secteur de la fosse	Art. 22, LQE	Obtenu
MRNF – Permis		
Intervention en milieu forestier - Assise et fondation des bâtiments généraux	Art. 20, Loi sur les forêts	Obtenu
Bail de location des terres des bâtiments généraux et du mort-terrain		Obtenu
Localisation du concentrateur	Art. 240, Loi sur les mines	Obtenu
Localisation de l'aire d'accumulation des résidus	Art. 241, Loi sur les mines	Obtenu
Bail de location des terres - AA résidus B-Ouest		Obtenu
Intervention en milieu forestier - AA résidus B-Ouest	Art. 20, Loi sur les forêts	Obtenu
Localisation des aires d'accumulation des stériles	Art. 241, Loi sur les mines	Obtenu
Bail de location des terres - Astral Média		Obtenu
Intervention en milieu forestier - Astral Média	Art. 20, Loi sur les forêts	Obtenu
Sentier - Astral Média	Autorisation	Obtenu
Intervention en milieu forestier - Route d'accès	Art. 20, Loi sur les forêts	Obtenu
Route d'accès	Art. 20, Loi sur les forêts	Obtenu
Intervention en milieu forestier - Route de déviation	Art. 20, Loi sur les forêts	Obtenu
Accès à la route de déviation	Autorisation	Obtenu
Bail minier pour le secteur d'extraction (fosse) seulement		Obtenu
Intervention en milieu forestier - Fosse 2012-2013	Art. 20, Loi sur les forêts	Obtenu
Intervention milieu forestier - Puits Golder	Art. 20, Loi sur les forêts	Analyse
Bail de location des terres - Puits d'alimentation pour l'usine de traitement (puits OW-11-03)		Obtenu

Tableau 2.1 Liste des autorisations et permis à obtenir auprès des autorités provinciales et municipales (suite)

Étude / permis / autorisation	Références légales	État
MRNF – Permis (suite)		
Modification et agrandissement du bail de location des infrastructures		Obtenu
Plan de restauration		Analyse
Bail de location des terres - AA chemins accès et mort-terrain		Obtenu
Bail location des terres - AA stériles		Analyse
Demande d'utilisation du territoire public - Sentier temporaire de la fosse		Obtenu
Intervention en milieu forestier - Sentier temporaire de la fosse		Obtenu
Intervention en milieu forestier - Ligne 120 kV (Hydro-Québec)		Obtenu
Intervention en milieu forestier – Sonomètre		Obtenu
Municipal et MRC – Permis		
Demande d'attestation de conformité municipale - Bâtiments généraux	LQE	Obtenu
Demande d'attestation de conformité municipale - Mort-terrain 32 000 m³	LQE	Obtenu
Demande d'attestation de conformité municipale - Aire d'accumulation des résidus miniers et stériles	LQE	Obtenu
Demande d'attestation de conformité municipale - Aire d'accumulation des résidus miniers et stériles	LQE	Obtenu
Demande d'attestation de conformité municipale - Route de déviation	LQE	Obtenu
Demande d'attestation de conformité municipale – Fosse, accès au site et mort-terrain (fosse)	LQE	Obtenu
Demande d'attestation de conformité municipale - Puits Golder	LQE	Obtenu
Demande de permis pour l'aménagement d'un ouvrage de captage des eaux souterraines	LQE	Obtenu
Demande de prolongation du permis de construction pour 1 an	LQE	Obtenu
Demande de permis pour l'aménagement d'ouvrage de captage des eaux souterraines	LQE	Obtenu
Demande de permis - Installation septique	LQE	Obtenu
Demande d'attestation et d'approbation municipale pour le séparateur eau-huile	LQE	Obtenu
Demande d'attestation de conformité municipale - Traitement des eaux usées sanitaires	LQE	Obtenu
Demande attestation de conformité à la règlementation de la MRC permettant la déviation de la présente route QLI	LQE	Obtenu
Autorisations - En cours et à venir		
Étude environnementale fédérale - Étude approfondie (autorisation de perturbation de l'habitat du poisson)		Analyse
Intervention forestière - Accès au site, AA stérile et AA mort-terrain (stériles)		À venir MRNF
Autorisation de localisation du MRNF (art. 241) - Cellule B-Ouest ouest ou sud		À venir MRNF
Bail de location des terres - Cellule B-Ouest ouest ou sud		À venir MRNF
Intervention forestière - AA des résidus B-Ouest ouest ou sud		À venir MRNF
Attestation de conformité municipale - AA résidus B-Ouest ouest ou sud La Corne		À venir Municipalité La Corne
Attestation d'assainissement		MDDEP

3. DESCRIPTION DU PROJET

3.1 Raison d'être et nécessité du projet

Le lithium est un métal mou d'intérêt majeur dans la fabrication de batteries lithium-ion comme alternative de production énergétique. Les propriétés uniques des batteries au lithium en ont fait une source d'énergie de choix pour les appareils électroniques. Ces batteries sont utilisées notamment dans les téléphones cellulaires et les ordinateurs portables. Le lithium a plusieurs autres utilités dans la production de céramique, de verre, de lubrifiant et de produits pharmaceutiques. Il est aussi utilisé dans la production d'alliages légers pour l'industrie aérospatiale (Getsinger, 2009).

Avec l'avènement des véhicules électriques et hybrides, une augmentation de la demande pour le lithium est anticipée puisque la majorité des constructeurs automobiles ont décidé d'opter pour la technologie au lithium plutôt que celle au nickel comme source d'alimentation énergétique des véhicules. Les batteries au lithium sont actuellement considérées comme la meilleure option pour les véhicules hybrides électriques, électriques rechargeables et électriques à batterie (Scrosati et Garche, 2010).

La consommation mondiale de lithium a augmenté de plus de 6 % entre 2000 et 2008, passant de 13 375 à 21 280 t (ou 113 270 t de carbonate de lithium) (Dundee Capital Market, 2009). Quant à la production mondiale de lithium, elle était estimée à 25 400 t en 2008, 18 800 t en 2009 et 25 300 t en 2010 (U.S. Geological Survey, 2010; 2011)[3]. La firme TRU Group (Dundee Capital Market, 2009) prévoit une augmentation de la demande de carbonate de lithium de l'ordre de 300 000 t en 2020.

Par ailleurs, le carbonate de lithium utilisé dans la fabrication de batteries doit présenter une pureté minimale de 99,5 % pour un fonctionnement optimal, et le gisement du projet Québec Lithium a pour particularité d'être exempt d'impuretés, ce qui permettrait d'atteindre des concentrations de l'ordre 99,9 %.

La raison d'être du projet est liée à une opportunité d'affaires basée sur la croissance économique mondiale, la demande à la hausse, et une projection prometteuse pour le concentré de carbonate de lithium sur le marché. La compagnie minière Québec Lithium envisage la mise en place d'une exploitation à ciel

3 Ces données ne comprennent pas la production de lithium provenant des États-Unis.

ouvert sur le gisement du même nom. Ce projet comprend des infrastructures pour le traitement et le raffinage du minerai permettant l'extraction complète du carbonate de lithium directement sur le site à partir du minerai de spodumène.

Historique minier du site

Le gisement visé par Québec Lithium a été exploité au cours des années cinquante par Québec Lithium Corporation, une société du Groupe Minier Sullivan. Une première découverte de pegmatites de spodumène a été répertoriée en 1942. Différents promoteurs ont réalisé des projets de prospection de 1942 à 1953. Les premiers sondages d'intérêt pour l'exploitation ont été effectués en 1953 par Québec Lithium Corporation. Une fois le gisement délimité, le fonçage d'un puits a débuté en 1954 et la construction des infrastructures d'un complexe minier, en 1955. Le gisement a été exploité en mode souterrain entre 1955 et 1965; approximativement un million de tonnes de minerai a été soutiré.

Les premières tonnes de concentrés de lithium ont été produites à la fin de 1955 et vendues sous contrat à Lithium Corporation of America. Le concentrateur avait une capacité de traitement de 1 000 t de minerai de spodumène par jour, pour produire environ 186 t de concentré de lithium à une teneur moyenne d'environ 5,8 % Li_2O. Le procédé de concentration par flottation permettait une récupération moyenne de l'ordre de 85,6 %. Un concentré de feldspath était aussi élaboré. De plus, à la demande du marché, du monohydrate d'hydroxyde, du chloride de lithium ainsi que de l'hydroxyde de lithium ont été produits au cours des opérations.

De 1960 à 1965, environ 8 442 000 L de carbonate de lithium ont été produites. À l'époque, les résidus miniers ont été confinés à l'intérieur de deux digues situées au nord de l'ancienne mine, dans une vallée orientée est-ouest entre les lacs Lortie et Roy. Les stériles ont été déposés au pourtour de l'aire d'accumulation des résidus. Selon le géologue Karpoff (TMG, 2011), de 700 000 t à 750 000 t de matériaux (sable de quartz et de feldspath) y auraient été entreposés.

En octobre 1965, les opérations ont été suspendues en raison des conditions défavorables du marché. En 1987, tous les actifs de Québec Lithium Corporation ont été acquis par Cambior inc. et, plus récemment, par la société IAMGOLD Corporation (IAMGOLD). En 2008, la compagnie Black Pearl Minerals Consolidated a pris possession de la propriété et est devenue par la suite Canada Lithium Corporation.

La réhabilitation du site de l'ancienne mine, comprenant le démantèlement complet de toutes les installations souterraines et de surface, de l'embranchement ferroviaire reliant la voie ferrée du Canadien National, de même que de tous les bureaux et autres infrastructures, a été effectuée entre 1990 et 2000. Elle a été finalisée à la satisfaction du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) au cours de l'année 2010 et le site a été rétrocédé à la couronne au début de 2011 par IAMGOLD.

Québec Lithium détient actuellement 100 % des intérêts de la propriété minière Québec Lithium (droits de surface). La propriété se compose de 19 claims et la superficie couverte par le projet totalise 6,43 km^2. Le propriétaire du droit foncier du terrain visé demeure cependant le gouvernement du Québec. Trois baux de location des terres ont été émis depuis le début de 2011 et un bail minier pour l'exploitation de la fosse a été délivré en mai 2012.

La mise à jour des ressources minérales a été complétée par Québec Lithium conformément à la norme nationale NI 43-101. Les ressources indiquées du projet minier totaliseraient 33,2 millions de tonnes métriques de réserves prouvées et probables, avec une teneur moyenne en oxyde de lithium (Li_2O) de 1,19 %. Les réserves estimées du gisement sont présentées au tableau 3.1.

Tableau 3.1 Estimation des réserves du gisement de Québec Lithium

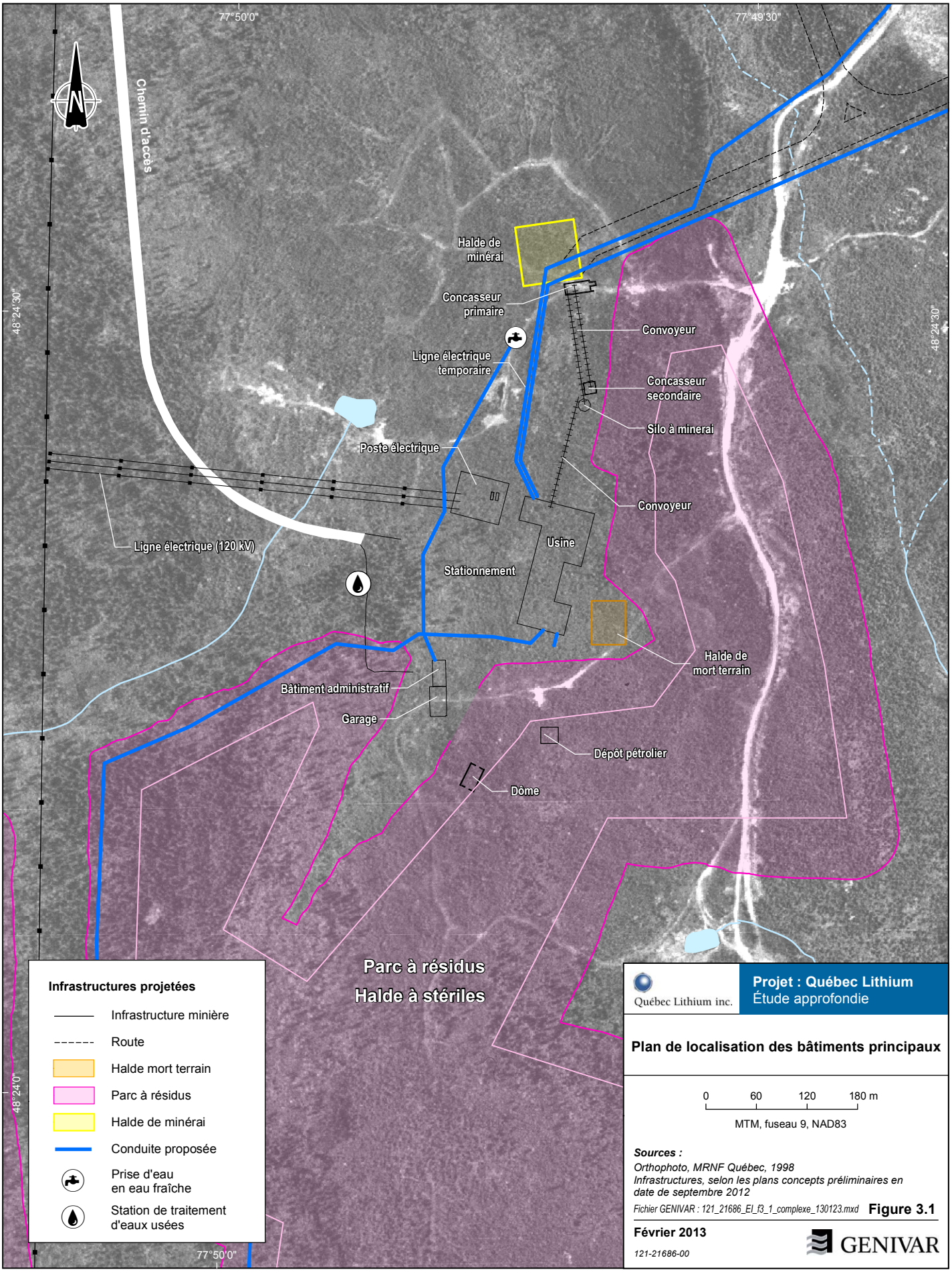
Catégorie	Tonnage (M)	Li_2O (%)
Prouvées	6,9	1,18
Probables	24,33	1,19
Prouvées et probables	33,24	1,19

Source : Canada Lithium, novembre 2011.

Outre le minage d'une fosse, le projet prévoit également la construction et l'exploitation d'une usine qui permettrait de traiter 3 800 t/j de spodumène. La durée de vie de la mine est estimée à 15 ans.

3.2 Composantes activités et calendrier du projet

Les principales infrastructures du projet sont illustrées à la carte 3.1 (annexe 2); la figure 3.1 présente les bâtiments principaux du complexe industriel. Une description du projet est développée dans les sections suivantes. Les éléments techniques décrits reflètent la description à jour du projet en date du 31 octobre 2012.


77°50'0"
77°49'30"
48°24'30"
48°24'0"
Chemin d'accès
Halde de minérai
Concasseur primaire
Convoyeur
Ligne électrique temporaire
Concasseur secondaire
Silo à minerai
Poste électrique
Convoyeur
Ligne électrique (120 kV)
Usine
Stationnement
Halde de mort terrain
Bâtiment administratif
Garage
Dépôt pétrolier
Dôme
Parc à résidus
Halde à stériles
Infrastructures projetées
Infrastructure minière
Route
Halde mort terrain
Parc à résidus
Halde de minérai
Conduite proposée
Prise d'eau en eau fraîche
Station de traitement d'eaux usées
Québec Lithium inc.
Projet : Québec Lithium
Étude approfondie
Plan de localisation des bâtiments principaux
0 60 120 180 m
MTM, fuseau 9, NAD83
Sources :
Orthophoto, MRNF Québec, 1998
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_f3_1_complexe_130123.mxd
Figure 3.1
Février 2013
121-21686-00
GENIVAR

Le projet comprendra des infrastructures pour le traitement et le raffinage du minerai afin d'extraire le carbonate de lithium du spodumène. Deux (2) aires d'accumulation des résidus miniers en deux cellules, deux (2) aires d'accumulation des stériles, cinq (5) aires d'entreposage de mort-terrain et deux (2) aires d'entreposage de minerai sont prévues (production et basse teneur). Le complexe industriel (concentrateur et raffinerie) est situé au sud-ouest de la fosse à ciel ouvert. Les critères de conception du procédé ont été élaborés pour le traitement de 3 800 t/j de minerai et la production approximative de 20 000 t/an de carbonate de lithium pur à 99,5 %. L'usine sera en opération 24 heures par jour, 365 jours par année, pour une durée estimée à 15 ans.

Les infrastructures prévues pour le projet d'exploitation à ciel ouvert et d'usine de traitement pour le minerai par Québec Lithium sont reliées à:

- une fosse à ciel ouvert avec rampe;
- une usine de traitement du minerai d'une capacité de 3 800 t/j (concentration du spodumène);
- une raffinerie avec procédé hydrométallurgique pour obtenir du carbonate de lithium;
- le transport du minerai et du carbonate de lithium;
- des aires d'entreposage de mort-terrain et de minerai;
- des aires d'accumulation de roches stériles et de résidus;
- un bâtiment administratif;
- une sécherie pour les travailleurs;
- un garage pour l'entretien du matériel mécanique;
- la relocalisation de la tour de radiocommunications NRJ;
- la déviation sur une longueur d'environ 1,8 km de la route Québec-Lithium;
- le déplacement d'une ligne de puissance de 25 kV;
- le prolongement d'une ligne électrique de 125 kV située à proximité du site.

Les composantes suivantes, citées dans les Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale, ne font plus partie du projet Québec Lithium :

- Une usine de traitement des eaux usées. Cette infrastructure a été intégrée au concentrateur. Le traitement consiste en un ajout de chaux et de coagulant à la pulpe avant la sortie de cette dernière de l'usine en direction de l'aire d'accumulation de résidus.

- Des bassins de rétention. La récupération de l'eau d'exhaure pour le traitement du minerai sera intégrée dans le système de recirculation au niveau de l'aire d'accumulation des résidus.

Coûts et échéancier

Les travaux de construction du projet Québec Lithium ont débuté en août 2011 pour une mise en exploitation à la fin de 2012. Le projet devrait générer des revenus annuels de plus de 150 M$.

Lors de la phase de construction, jusqu'à 300 travailleurs sont susceptibles d'être engagés. Approximativement 190 personnes/année sont requises pour le fonctionnement des opérations à la phase d'exploitation.

Au total, le projet minier Québec Lithium, tel que décrit précédemment, représente un investissement de l'ordre de 207 M$.

L'échéancier du projet, en fonction des grandes activités, est le suivant :

Tableau 3.2 Échéancier du projet Québec Lithium en fonction de principales activités

	Secteur	ANNÉE D'OPÉRATION															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fosse	Sud																
	Nord																
AA Stérile	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	3	1	1	1													
B-Ouest et extension ouest	B-Ouest	C	R	R								R		R		R	
	Extension ouest			C		R		R		R							

Légende :
R = Travaux de rehaussement
C = Début de construction
Disposition des stériles sur les aires d'accumulation des résidus

Notes :
1 Utilisation des stériles pour la construction des différentes infrastructures
2 Au cours de l'exploitation, du matériel stérile avec faible teneur minéral sera entreposé, pour être traité vers la fin de vie de la mine.

3.2.1 Phase de construction

La phase de construction a débuté avec la construction du bâtiment administratif et du concentrateur à l'automne 2011, à la suite de l'émission d'un bail de location de terres du domaine de l'État (MRNF), des autorisations et du certificat d'autorisation provenant du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). La mise en place des équipements du concentrateur et de la raffinerie ont débuté au deuxième trimestre de 2012 pour une mise en service vers la fin de l'année et une pleine production en vue de 2013.

Les travaux préparatoires de la fosse, secteur sud, ont débuté au cours du troisième trimestre de 2012 et la mise en exploitation de ce même secteur est prévue au quatrième trimestre de l'année. Concernant la première phase de la construction de l'aire d'accumulation des résidus B-Ouest, les travaux préparatoires ont débuté à la fin de l'été 2012, et des travaux de construction au début du mois d'octobre de cette année.

Des travaux connexes seront réalisés parallèlement à la construction des infrastructures minières proprement dites. Il s'agit de la relocalisation d'un tronçon de la route Québec-Lithium sur 1,8 km, du déplacement d'une tour de communication par l'entreprise Astral Média, ainsi que de la construction par Hydro-Québec d'une sous-station électrique dans le prolongement d'une ligne électrique de 125 kV. Le nouveau tracé de la route est encore à l'étude et les coûts de ces travaux seront défrayés par Québec Lithium selon le tracé déterminé par la MRC d'Abitibi et la Municipalité de La Corne.

3.2.2 Phase d'exploitation

Une description des travaux, activités et composantes du projet prévus lors de la phase d'exploitation est présentée dans la section suivante. Certains éléments de cette description seront élaborés dans la section 3.4 traitant de solutions de rechange et d'analyse de variantes.

Fosse à ciel ouvert avec rampe

Conception générale de la fosse

Le minerai sera extrait en prélèvement de surface par fosse à ciel ouvert. Des activités de forage et de dynamitage sont nécessaires pour récupérer le minerai et la roche stérile. Les matériaux seront transportés hors de la fosse par camions, à l'aide de rampes d'accès, jusqu'à l'usine de traitement.

L’extraction est planifiée afin de débuter les opérations avec le traitement de minerai à plus haute teneur et d’optimiser un retour sur l’investissement lors des premières années d’exploitation.

La fosse aurait, dans son extension maximale, une profondeur de 190 m, une longueur de 1100 m et une largeur de 570 m (GSM, 2012). Sa conception a été élaborée en fonction de la géométrie du gisement et en tenant compte de la présence des galeries souterraines de l’ancienne exploitation, afin d’éviter que les parois et les rampes d’accès intersectent les anciennes galeries souterraines. La figure 3.2 présente une simulation de l’extension de la fosse à la fin des activités d’extraction du minerai.

Figure 3.2 Simulation de l’extension de la fosse à la fin des activités d’extraction

Caractéristiques techniques de la fosse

L'extraction du minerai sera effectuée selon les méthodes conventionnelles d'extraction en surface (du forage à l'aide d'une foreuse et du dynamitage seront requis pour l'extraction du minerai et de la roche stérile). La durée d'exploitation de la fosse est estimée à 15 ans. Pour des raisons de stabilité et de sécurité, la conception de la fosse a été complétée en tenant compte des chantiers souterrains historiques afin d'éviter que les chantiers apparaissent dans les parois de murs. Selon le plan minier préparé par G Mining Services Inc. (GSM, 2012, annexe 3), la hauteur des bancs de production sera de 5 m, avec une banquette à tous les quatre bancs. L'angle de la face du banc variera entre 60^{o} et 70^{o} avec une berme de 8 m, ce qui donnerait un angle entre les rampes de 46^{o} à 53^{o}. La pente dans le mort-terrain sera excavée selon une géométrie de 2H : 1V avec une berme de rétention de 8 m laissée à la jonction du mort-terrain et du substratum rocheux. Les rampes et les voies de transport ont été conçues en fonction du plus grand équipement, le camion minier de 100 t, soit le modèle Caterpillar 777F ou l'équivalent. La rampe à deux voies de circulation aura une largeur de 25 m, incluant la berme de protection, et la rampe à voie unique aura une largeur de 18 m. Les gradients de rampes sont conçus à 10 %.

L'approche de minage en trois étapes est planifiée avec une configuration minière par écailles (*split shell mining*) et l'excavation banc par banc de chaque coquille. Deux zones ou coquilles initiales vont éventuellement se consolider dans l'empreinte de la coquille finale. Ces étapes de progression du minage permettent d'optimiser les facteurs économiques du projet en alimentant le procédé avec du minerai à teneur élevée pendant les premières années, et vont reporter dans le temps une partie du décapage, limitant ainsi les émissions sonores et de poussière en début de projet. La figure 3.3 présente une vue schématique de l'extension de la fosse en fonction de l'avancement de l'extraction au cours des années d'opération du projet.

La première étape d'exploitation (années 0 à 2) est localisée au sud de la fosse et n'affecterait pas l'approvisionnement en eau du lac Lortie. Cette étape vise à miner une des veines les plus larges et à haute teneur près de la surface, ainsi qu'à assurer l'approvisionnement en stériles pour la construction des infrastructures au cours des années d'opération subséquentes. La production maximale visée de 3 800 t/j de spodumène ne serait pas atteinte lors de cette phase. À la fin de cette première phase, la dimension de la fosse serait d'environ 340 m par 220 m, avec une profondeur de 34 m.

Les réserves minérales calculées dans l'étude de faisabilité pour la phase 1 (TMG, 2011), considérant une allocation de 11 % pour la dilution et de 8 % pour la perte de minerai, totalisent 2,23 Mt, avec une teneur moyenne de 1,23 % en oxyde

de lithium (Li_2O). La quantité totale de stériles serait de 7,67 Mt, (0,61 Mt de matériaux inférés), ce qui donne un ratio stérile/minerai de 3,44. En fonction des réserves, le seuil de rentabilité pour cette phase est calculé pour une concentration minimale de 1,03 % de Li_2O.

La deuxième étape de minage (années 2 à 7) serait concentrée au sud de l'ancienne mine souterraine. Elle élargit essentiellement la zone d'extraction de la première phase en profondeur et vers le sud-est. À la fin de cette phase, la dimension de la fosse serait d'environ 400 m par 560 m avec une profondeur de 118 m.

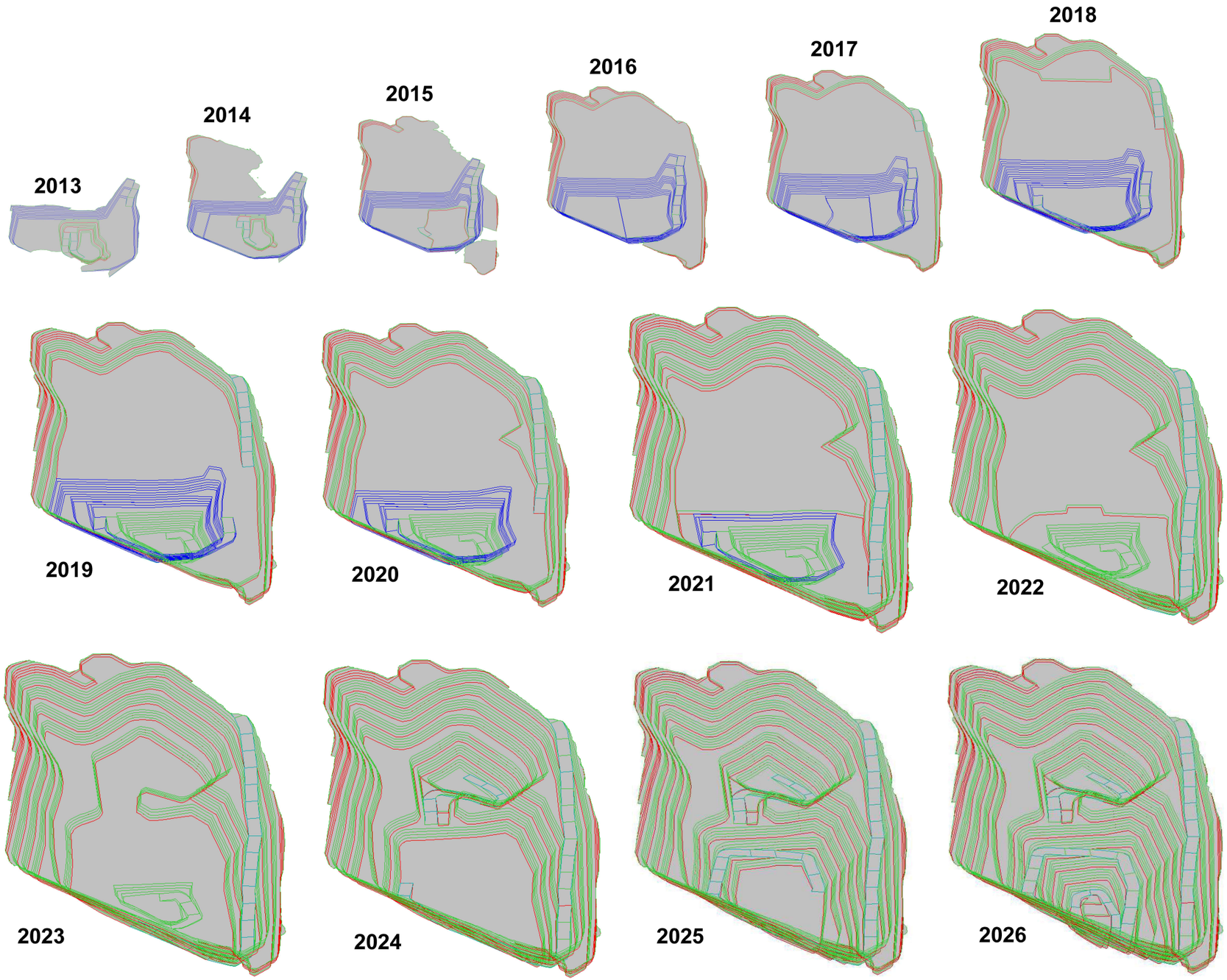
Les réserves minérales calculées lors de l'étude de faisabilité (TMG, 2011) pour cette phase prennent en considération des pertes de 11 % pour la dilution et de 8 % en perte de minerai, soit 5,98 Mt avec une teneur moyenne de Li_2O de 1,14 %. La quantité totale de roches stériles s'élèverait à 28,54 Mt, incluant 1,56 Mt de matériaux inférés, pour un ratio stérile/minerai de 4,77.

La troisième phase de minage (années 8 à 15) intercepterait les ouvertures souterraines anciennes (galeries, chevalement, cheminées de ventilation). Le tonnage d'extraction, tout matériau confondu, pour cette phase serait de 77,6 Mt. Les réserves minérales associées à cette phase sont évaluées à 7,24 Mt avec une teneur moyenne de 1,18 % de Li_2O. La quantité totale de stériles atteindrait 18,98 Mt, incluant 1,07 Mt de matériaux inférés, ce qui donne un ratio stérile/minerai de 2,62. La fosse finale comporterait deux zones d'approfondissement distinctes. Celle au nord, moins profonde et accessible par une rampe à voie simple, serait exploitée à sa profondeur maximale avant l'excavation en extension latérale au sud. La deuxième, la section sud de la fosse, serait plus profonde et ses derniers bancs seraient accessibles par une rampe simple.

L'exécution des trois étapes d'excavation de la fosse se chevaucherait à certains moments au cours des années selon les activités de préparation, de développement et d'extraction qui leur sont associées. Le tonnage total d'extraction (mort-terrain, stérile et minerai) pour les trois phases représenterait environ 102,6 Mt.

Les besoins en équipements ont été déterminés en fonction de l'échéancier de production. La flotte des équipements miniers pour la phase de décapage et de construction (première année) comprend un chargeur sur roues et une flotte de camions minier à benne ayant une capacité de transport de ± 100 t. Lors des opérations à grande échelle en 2013, des excavatrices hydrauliques et des équipements auxiliaires s'ajouteraient tels niveleuse, bouteur à chenilles, camion à eau, véhicules d'entretien et camion à carburant.

Figure 3.3 Progression des travaux d'exploitation du minerai



Source :

Roche 2012
Rapport final etude atmospherique (DD-QL12-I-023-D01).pdf

121-21686-00

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_f3_3_Fosse_121019.FH10

Approvisionnement en explosifs

L'exploitation de la fosse se fera par forage et dynamitage. La fréquence du dynamitage serait de l'ordre de 2 à 4 sautages par semaine. Les explosifs et les détonateurs seront transportés depuis la ville de Val-d'Or par une entreprise spécialisée, indépendante de Québec Lithium. Aucune poudrière n'est prévue sur le site lors des premières années d'exploitation.

Transport et entreposage du minerai

Des chemins seront construits pour permettre la circulation des véhicules entre la fosse, le concasseur, les aires d'accumulation des stériles et l'atelier d'entretien de camions. Ce réseau routier desservira également les différents bâtiments.

Une chargeuse-pelleteuse sera utilisée pour charger les camions transportant le matériel de la fosse aux concasseurs. Le minerai sera ensuite acheminé à l'usine à l'aide de convoyeurs.

Les équipements nécessaires à l'exploitation seront supportés par des équipements de service. Les besoins en équipements ont été déterminés afin de répondre à l'échéancier de production (tableau 3.3).

Tableau 3.3 Liste des équipements

Équipements	Quantité
Foreuse à percussion (61/4 pi)	2
Pelle hydraulique (10 m^3)	1
Charriot élévateur (10 m^3)	1
Camion (100 t)	5
Bouteur sur chenilles	1
Niveleuse	1
Camion-citerne à eau (20 000 L)	1
Bouteur à roues	1
Pelle mécanique	1
Grue sur porteur hydraulique	1
Camion-citerne à carburant (10 000 L)	1
Camion de service	1
Camionnette (3/4)	4
Tour d'éclairage	4

Lors de l'extraction des premiers bancs, le minerai intersecté à travers la roche stérile sera utilisé en pré-production. Pour uniformiser la concentration en lithium dans le minerai acheminé au concentrateur, une aire d'entreposage de minerai à

faible teneur sera aménagée au nord du concasseur primaire, au sud-est des intersections de la ligne à haute tension et de la route Québec Lithium. L'entreposage du minerai à faible teneur se ferait en cours d'opération tout au long de la vie de la mine. Ce minerai serait traité en cours d'opération, et en totalité au cours des années 14 et 15. Le volume de minerai à faible teneur accumulé serait de l'ordre de 1,9 Mm^3 et occuperait une superficie de 200 000 m^2 pour une hauteur maximale de 30 m (élévation de 415 à 435 m, selon la topographie du site). Des fossés collecteurs seront installés à sa périphérie et un suivi de la qualité des eaux sera effectué selon les exigences de la Directive 019 (MDDEP, 2012).

Usine de traitement du minerai

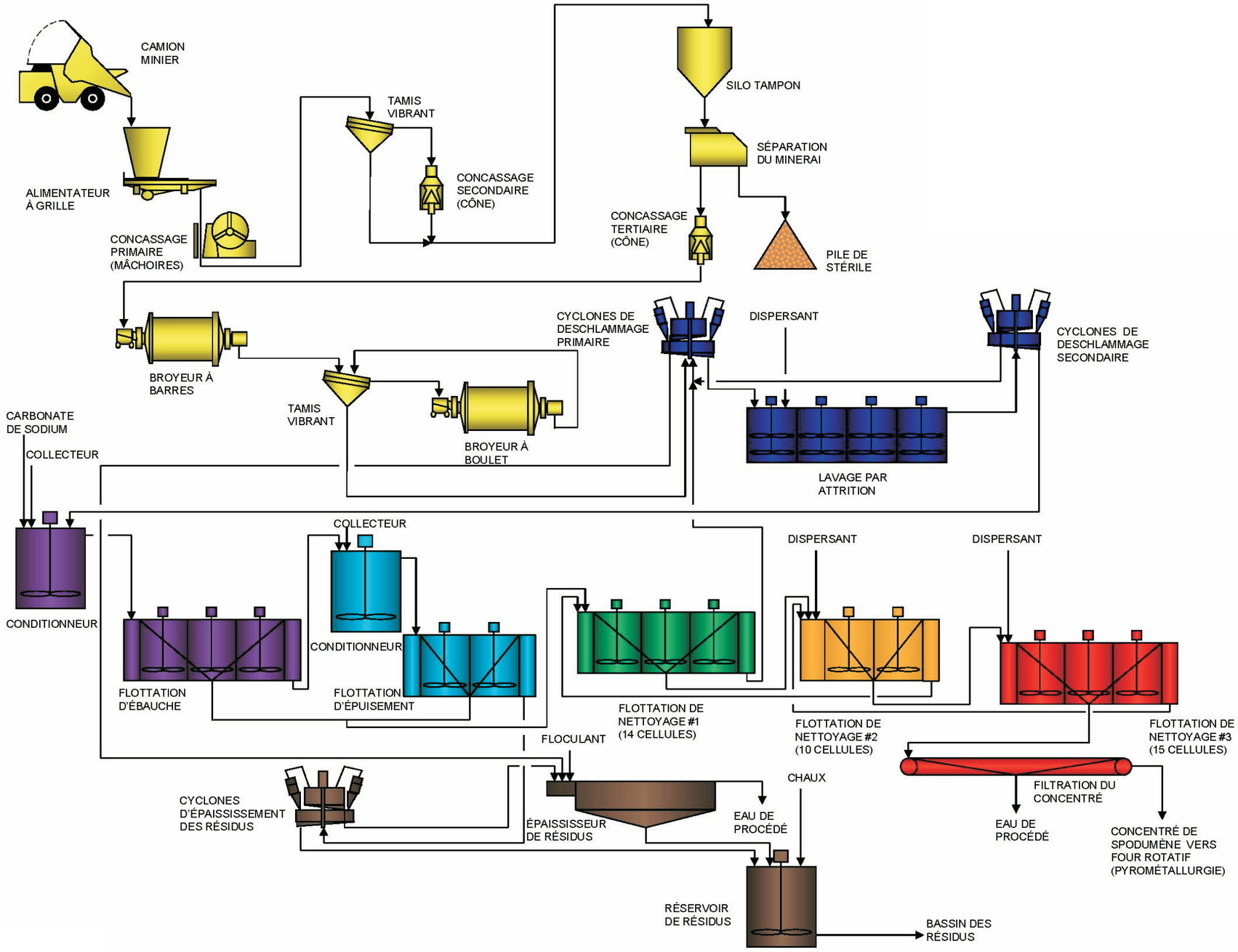
Le complexe industriel est composé d'une usine de traitement du minerai (concentrateur) et d'une raffinerie. Le concentrateur aura une capacité de traitement de 3 800 t/j, pour volume annuel approximatif de 1 077 000 t. Ce taux d'approvisionnement correspond à une disponibilité globale du concentrateur de 90 % avec un taux de récupération de lithium de l'ordre de 67,6 %.

Le procédé de traitement du minerai se fait en deux étapes distinctes : la concentration du spodumène et son raffinage. La concentration du spodumène comprend le concassage, le broyage, la séparation gravitaire, la flottation et la séparation magnétique (figure 3.4). Quant au raffinage du spodumène, il est effectué par un procédé pyrométallurgique comprenant un four de décrépitation, un four de sulfatation, la solubilisation, la purification de la solution mère et la précipitation du carbonate de lithium (figure 3.5).

Lors de la première étape de la **concentration du spodumène**, le minerai est concassé avec un concasseur primaire à mâchoires en circuit ouvert, puis par des concasseurs secondaire et tertiaire à cône en circuit fermé. Le minerai concassé est ensuite humidifié et broyé par un broyeur à barres en circuit ouvert et par un broyeur à boulets en circuit fermé. Cette étape permet d'obtenir des particules de 300 µm. Ces particules sont par la suite classées de façon gravitaire avec des hydrocyclones.

La pulpe obtenue est ensuite envoyée dans une première série de cyclones dont la surverse est dirigée vers un épaississeur de rejets. La sousverse sera envoyée vers une cellule d'attrition. Après ajout d'un dispersant, la pulpe sera soumise à une seconde série de cyclones.

Figure 3.4 Schéma de production du concentré de spodumène

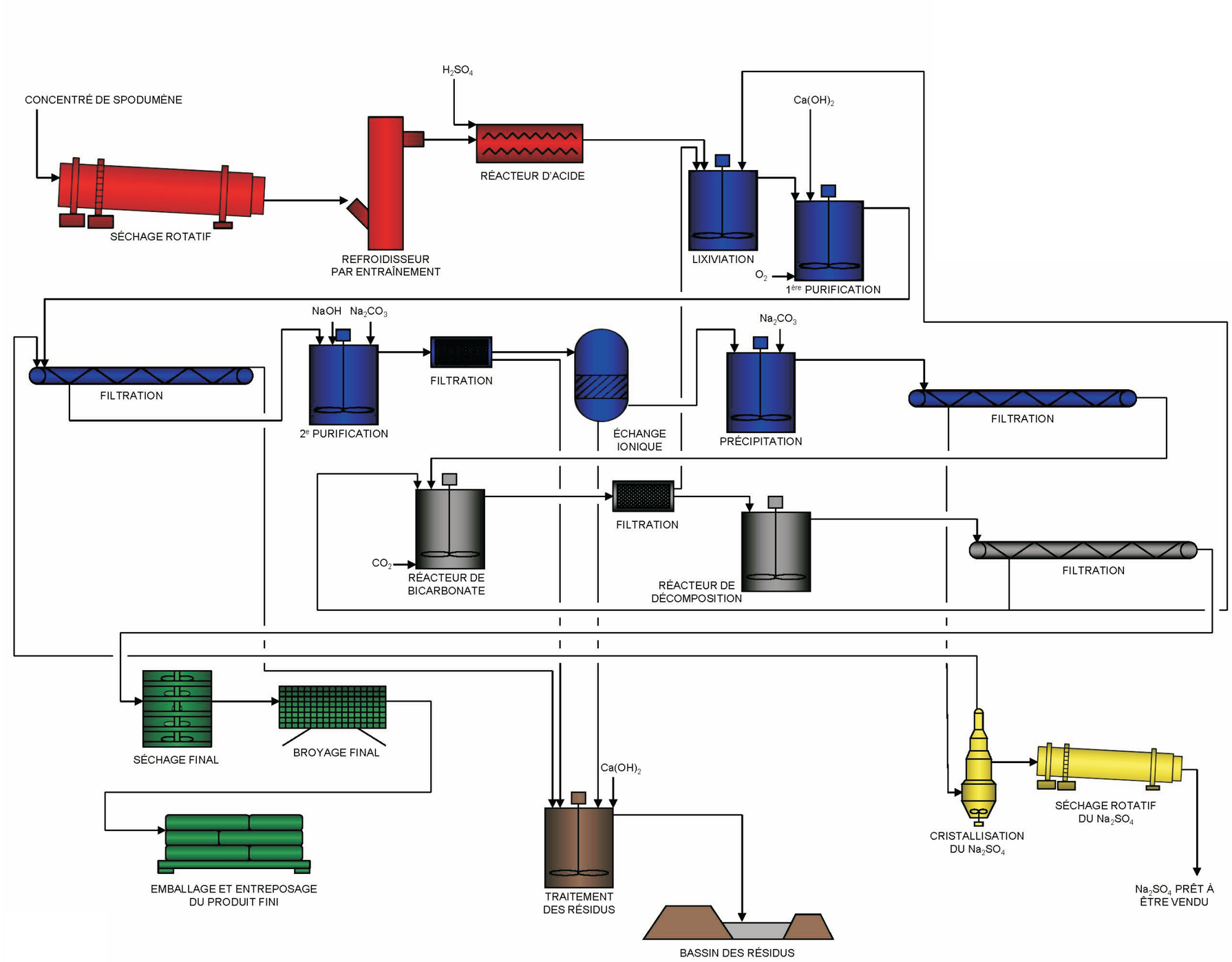


Source :
MET-CHEM, 2011

121-21686-00

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_f3_4_Schema_121107.FH10

Figure 3.5 Schéma de procédé du carbonate de lithium à partir du concentré de spodumène



Source :
MET-CHEM, 2011

121-21686-00

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_f3_5_Schema2_ 121107.FH10

La surverse sera alors dirigée vers l'épaississeur de rejets, tandis que la sousverse sera liquéfiée puis acheminée à l'étape de flottation constituée d'une étape d'ébauchage, suivie d'une étape de concentration. Par la suite, le concentré produit à la première étape de flottation passe aux étapes de nettoyage. Le concentré de flottation sera asséché afin de produire une pâte à 5 % d'humidité. L'eau récupérée sera réutilisée dans le procédé.

Les étapes de flottation et d'épaississement nécessitent l'emploi de réactifs. Le tableau 3.4 résume la consommation des réactifs dans l'usine de traitement du minerai, selon les essais métallurgiques réalisés en laboratoire par SGS Lakefield (Golder, 2012a). Les fiches signalétiques de ces produits se trouvent à l'annexe 4.

Tableau 3.4 Consommation estimée des réactifs dans l'usine de traitement du minerai

Réactifs/Produits	Tonnage (t/j)
Acide sulfurique	111,3
Carbonate de sodium	93,8
Chaux	35,1
Soude caustique	5,9
Acide gras (FA-2)	0,77
Dispersant (D-168)	0,62
Aerofroth	0,33
Kérosène 855	0,11
MIBC	0,02
Ammoniac	ND*
Floculant	ND*

* Non disponible car utilisation au besoin seulement.

Le concentré de spodumène venant de l'usine de traitement du minerai sera ensuite raffiné sur place en plusieurs étapes par procédé pyrométallurgique. La première étape de **raffinage du spodumène** consiste en une décrépitation du concentré par chauffage à 1 025 °C pendant environ 15 minutes. Ainsi le spodumène, d'une structure cristalline de configuration alpha, se transforme en spodumène de configuration bêta. Ce changement dilate le minerai, permettant sa lixiviation subséquente lors de sa mise en contact avec l'acide sulfurique chaud.

À la suite de la décrépitation, le concentré est refroidi et mélangé avec de l'acide sulfurique à 95-97 %. Le mélange est alors chauffé à 250 °C pendant 15 minutes pour que le procédé de sulfatation se complète. C'est à cette étape de raffinage que l'échange ionique s'effectue entre le spodumène et l'acide, afin de produire du sulfate de lithium soluble et un aluminosilicate d'hydrogène insoluble.

Ensuite, de l'eau est ajoutée au processus, à la température ambiante, permettant de dissoudre tous les sulfates présents, ce qui comprend également le sulfate de lithium, pour former une solution qui sera séparée des résidus solides par décantation/filtration. Le pH de la pulpe, à cette étape-ci, se situe entre 1 et 2. Puis, la solution mère est nettoyée du fer et de l'aluminium par l'ajout de chaux au procédé. Ceci a pour effet d'augmenter le pH aux environs de 6. Les résidus d'hydroxydes précipités seront alors filtrés et envoyés aux rejets.

La solution purifiée est alors nettoyée une seconde fois à un pH de 10 par l'ajout de soude caustique et de carbonate de sodium. Ceci permet au manganèse et au carbonate de calcium de précipiter. Ils seront ensuite retirés par filtration et par lavage avant d'être rejetés dans le bassin de sédimentation.

La solution riche en lithium est envoyée dans une résine échangeuse d'ions afin d'extraire les ions de calcium et de manganèse résiduels. Les résines seront regénérées avec de l'acide chlorhydrique et de l'hydroxyde de sodium.

Après toutes ces étapes, la solution purifiée sera nettoyée de presque toutes ses impuretés. La solution purifiée et clarifiée, contenant principalement du lithium, du sodium et du magnésium, sera chauffée jusqu'à 95 °C et mélangée avec une solution de carbonate de sodium afin de précipiter le carbonate de lithium.

Le produit final qui en résulte est le carbonate de lithium pur à 99,5 %. Il est récupéré par épaississement et filtration, nettoyé à 95 °C, asséché à 120 °C puis emballé pour être ensuite transporté par camion vers les marchés. La solution pauvre en lithium sera rejetée vers l'épaississeur de rejets du circuit.

Gestion des eaux

L'eau requise pour le fonctionnement du complexe minier vise à répondre aux besoins en eau de consommation humaine, au procédé de traitement de minerai et d'opération du complexe industriel, et à assurer les besoins en cas d'incendie.

L'approvisionnement en eau pour le procédé sera assuré au moyen de deux options : la recirculation des eaux de procédés et un puits d'alimentation localisé à approximativement 2 km au nord du lac Lortie (carte 3.1, annexe 2). Un puits secondaire satisfaisant les besoins en eau sanitaire est présent près du complexe industriel.

Les eaux provenant de la fosse (eaux de pluie et de ruissellement sur une partie du site, des anciennes galeries souterraines et d'exhaure) seront acheminées à l'aire d'accumulation des résidus. Le point bas de cette aire (au sud) sera aménagé de façon à amasser l'eau pour répondre aux besoins du complexe minier.

Un effluent émanant du parc à résidus est anticipé vers l'année 3 de l'exploitation, lorsque la quantité d'eau s'accumulant dans le bassin aménagé dans le parc dépasserait les besoins du complexe minier. Le cas échéant, l'effluent serait rejeté en aval de la digue sud, vers le cours d'eau qui draine actuellement l'aire d'accumulation des résidus. L'effluent final serait intermittent et il est anticipé qu'il s'écoulerait au printemps et en période de cru, avant la quatrième année d'opération. Il est à noter qu'avant d'être rejeté dans l'environnement, l'effluent doit être analysé et subir un traitement approprié, s'il y a lieu, pour se conformer aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière et au Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM).

La gestion des eaux de surface sur le site de la mine est basée sur les hypothèses suivantes :

- les résidus et les roches stériles sont considérés comme étant à faible risques (Golder, 2012a; Golder, 2012b);
- des mesures sont prévues pour assurer qu'un éventuel effluent serait exempt de contamination;
- les eaux de ruissellement seront déviées pour éviter tout contact avec les infrastructures;
- les eaux de ruissellement en contact avec les infrastructures minières seront dirigées vers l'aire d'accumulation des résidus et un suivi sera effectué;
- les eaux de l'aire d'accumulation des résidus seront renvoyées vers l'usine. Un système de traitement des eaux est inclus dans le procédé avant l'envoi de la pulpe dans l'aire d'accumulation afin d'assurer que l'eau est traitée à cette étape et que l'effluent final respectent les critères de la Directive 019 et du REMM;
- il y aura un puits d'approvisionnement en eau sanitaire, et possiblement en eau fraîche;
- le dénoyage de l'ancienne mine sera effectué afin d'aider le maintien à sec de la fosse, et les eaux d'exhaure pompées seront dirigées vers l'aire d'accumulation des résidus;
- une fois le concentrateur en marche, la recirculation, l'apport du puits d'approvisionnement en eau fraîche ainsi que les eaux de ruissellement présentes dans l'aire d'accumulation des résidus seront suffisants pour une grande partie de l'approvisionnement en eau des installations de traitement du minerai;

- une réserve d'eau de 100 000 m³, au minimum, sera maintenue après la première année d'opération dans l'aire d'accumulation des résidus B-Ouest.

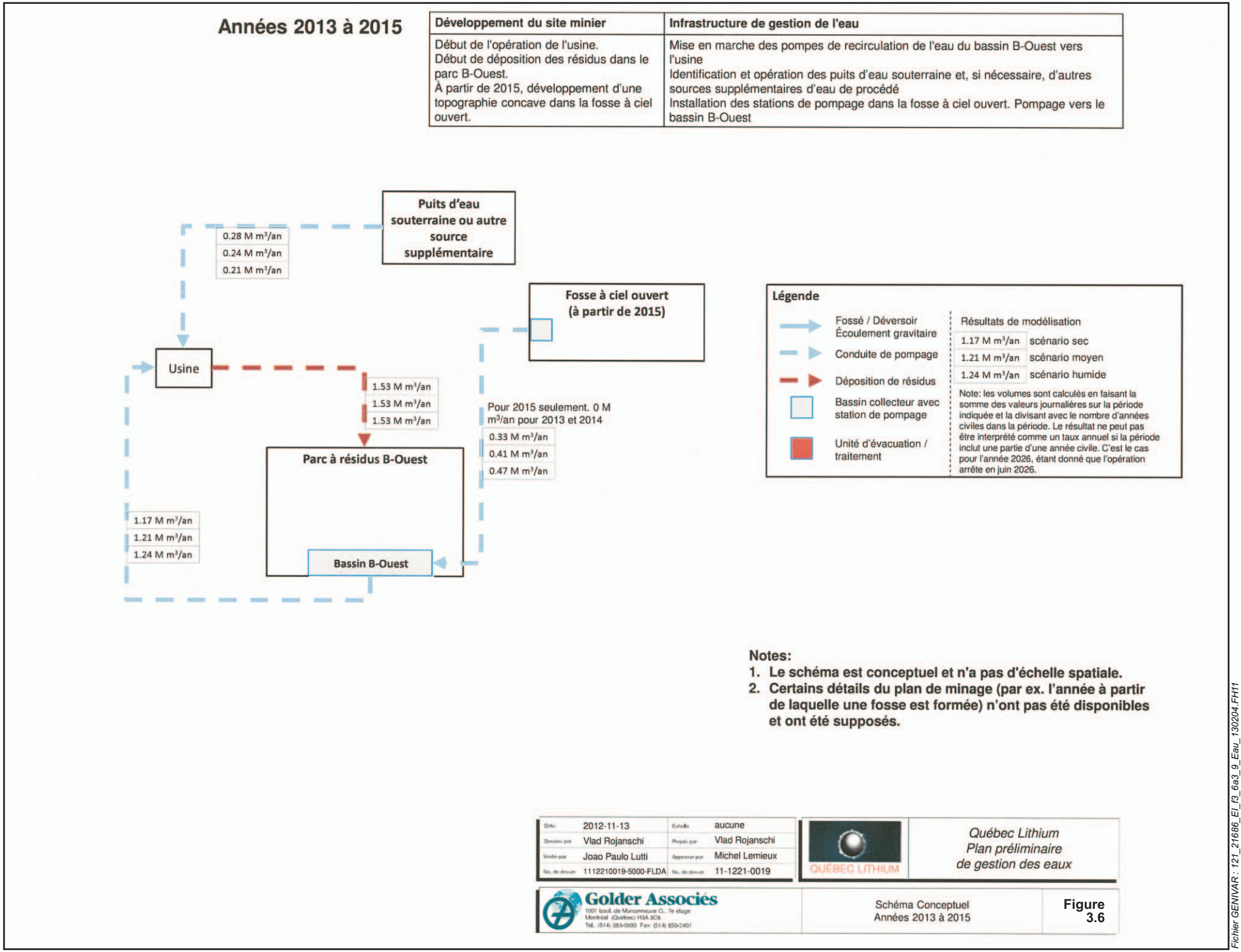
La figure 3.6 présente un schéma conceptuel de la gestion des eaux en fonction du développement du site minier pour les années 2013 à 2015. Ce schéma correspond au début de l'opération de la mine. Durant cette période, les pompes de recirculation de l'eau du bassin B-Ouest vers l'usine seront mises en marche. Un puits d'eau souterraine et d'autres sources d'eau de procédé seront identifiés et opérés en fonction des besoins. Le deuxième schéma (figure 3.7) présente le plan de gestion des eaux pour les années 2016 à 2023. Les résidus commenceraient alors à être déposés dans l'aire d'accumulation B-Ouest extension ouest et la fosse à ciel ouvert commencerait à être de plus faible dénivelé au centre par rapport à la périphérie (topographie concave). Des installations de pompage seraient installées dans le site B-Ouest extension ouest (B-Ouest ouest) et dans la fosse, pour rediriger l'eau vers le bassin du site B-Ouest. La figure 3.8 présente le plan conceptuel de gestion des eaux vers l'année 2024. À cette étape, l'accumulation de résidus devrait être complétée dans l'aire B-Ouest ouest, et les résidus devraient être déposés dans l'aire B-Ouest. Le pompage de l'eau à partir du site B-Ouest ouest vers le site B-ouest pour l'approvisionnement en eau de procédé continuera, et se poursuivra durant la phase de restauration. Finalement, la figure 3.9 présente le schéma conceptuel de gestion des eaux pour les années 2025-2026. À cette étape, l'aire d'accumulation B-Ouest serait réaménagée pour la fermeture du site. Après analyse et traitement, le cas échéant, l'eau s'écoulerait progressivement dans l'environnement.

À l'annexe 5, on retrouve un diagramme général du bilan des eaux aux conditions de démarrage avec les débits moyens estimés sur 24 heures, et un schéma présentant le diagramme général du bilan d'eau lorsque l'usine sera à sa capacité maximale d'opération, soit 3 800 t/j. On retrouve également à l'annexe 5 la présentation sous forme tabulaire de différents scénarios d'estimation des volumes d'eaux modélisés pour le bilan d'eau du bassin l'aire d'accumulation B-Ouest.

Gestion des aires d'entreposage de mort-terrain

Le volume de mort-terrain dans son ensemble est estimé à 2 500 000 m^3, il sera entreposé à cinq (5) endroits distincts, comme localisés à la carte 3.1. Le mort-terrain sera entreposé de façon à préparer la réutilisation lors des travaux de restauration.

Figure 3.6 Schéma conceptuel - Années 2013 à 2015



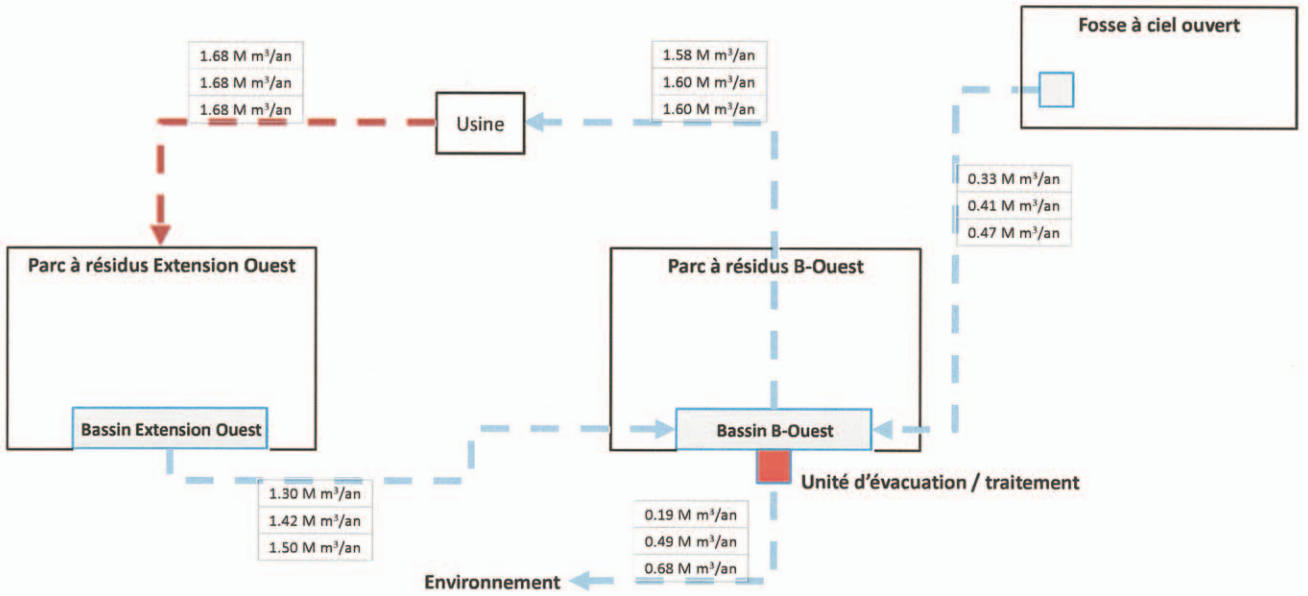
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_f3_6a3_9_Eau_130204.FH11

121-21686-00

Figure 3.7 Schéma conceptuel - Années 2016 à 2023

Années 2016 à 2023

Développement du site minier	Infrastructure de gestion de l'eau
Déposition des résidus dans le parc Extension Ouest.	Installation des stations de pompage dans le bassin du parc Extension Ouest. Pompage vers le bassin B-Ouest



Légende

- Fossé / Déversoir Écoulement gravitaire
- Conduite de pompage
- Déposition de résidus
- Bassin collecteur avec station de pompage
- Unité d'évacuation / traitement

Résultats de modélisation

1.17 M m³/an	scénario sec
1.21 M m³/an	scénario moyen
1.24 M m³/an	scénario humide

Note: les volumes sont calculés en faisant la somme des valeurs journalières sur la période indiquée et la divisant avec le nombre d'années civiles dans la période. Le résultat ne peut pas être interprété comme un taux annuel si la période inclut une partie d'une année civile. C'est le cas pour l'année 2026, étant donné que l'opération arrête en juin 2026.

Notes:

1. **Le schéma est conceptuel et n'a pas d'échelle spatiale.**
2. **Certains détails du plan de minage (par ex. l'année à partir de laquelle une fosse est formée) n'ont pas été disponibles et ont été supposés.**

Date	2012-11-13	Échelle	aucune
Dessiné par	Vlad Rojanschi	Projeté par	Vlad Rojanschi
Vérifié par	Joao Paulo Lutti	Approuvé par	Michel Lemieux
No. de dessin	1112210019-5000-FLDA	No. de dessin	11-1221-0019

QUÉBEC LITHIUM

Québec Lithium
Plan préliminaire de gestion des eaux

Golder Associés
1001 boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tel. (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

Schéma Conceptuel
Années 2016 à 2023

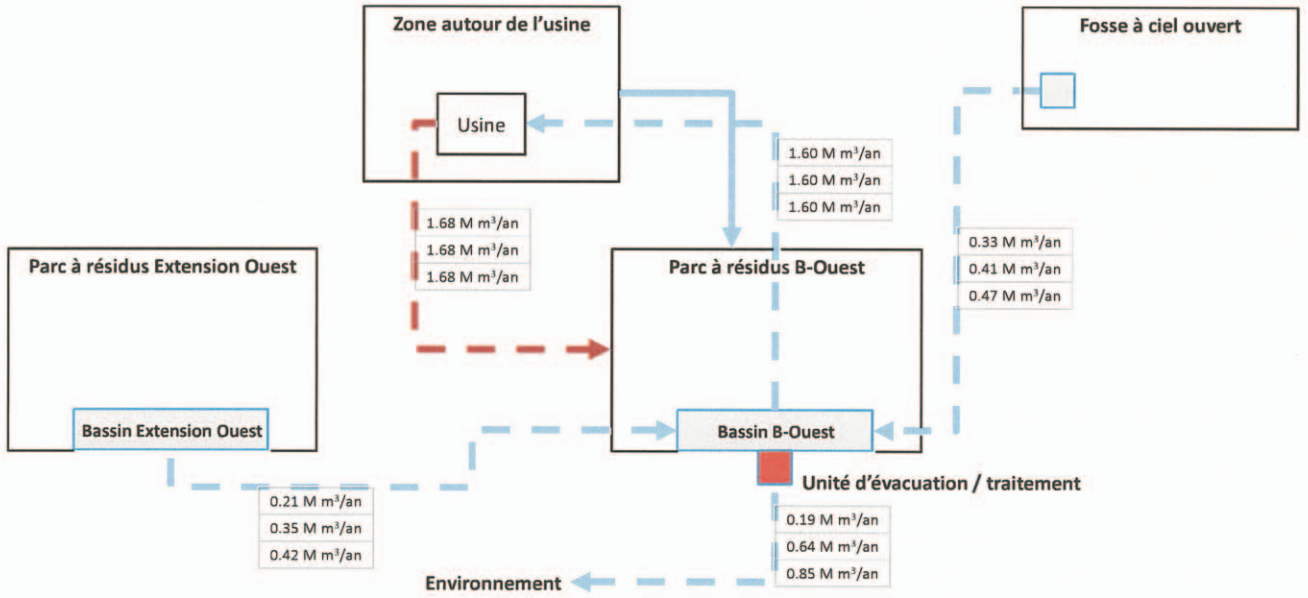
Figure 3.7

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_f3_6a3_9_Eau_130204.FH11

Figure 3.8 Schéma conceptuel - Année 2024

Année 2024

Développement du site minier	Infrastructure de gestion de l'eau
Déposition des résidus dans le parc B-Ouest. Processus de fermeture du parc Extension Ouest.	Le pompage de l'eau du bassin Extension Ouest vers le bassin B-Ouest continue pendant le processus de fermeture. Après le dernier rehaussement des digues du parc B-Ouest, le bassin versant du bassin B-Ouest est augmenté. Il inclut maintenant aussi la zone autour de l'usine.



Légende

- Fossé / Déversoir Écoulement gravitaire
- Conduite de pompage
- Déposition de résidus
- Bassin collecteur avec station de pompage
- Unité d'évacuation / traitement

Résultats de modélisation

1.17 M m³/an	scénario sec
1.21 M m³/an	scénario moyen
1.24 M m³/an	scénario humide

Note: les volumes sont calculés en faisant la somme des valeurs journalières sur la période indiquée et la divisant avec le nombre d'années civiles dans la période. Le résultat ne peut pas être interprété comme un taux annuel si la période inclut une partie d'une année civile. C'est le cas pour l'année 2026, étant donné que l'opération arrête en juin 2026.

Notes:

1. **Le schéma est conceptuel et n'a pas d'échelle spatiale.**
2. **Certains détails du plan de minage (par ex. l'année à partir de laquelle une fosse est formée) n'ont pas été disponibles et ont été supposés.**

Date:	2012-11-13	Échelle:	aucune
Dessiné par:	Vlad Rojanschi	Projeté par:	Vlad Rojanschi
Vérifié par:	Joao Paulo Lutti	Approuvé par:	Michel Lemieux
No. de dessin:	1112210019-5000-FLDA	No. de dessin:	11-1221-0019

QUÉBEC LITHIUM

Québec Lithium
Plan préliminaire de gestion des eaux

Golder Associés
1001 boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tel.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

Schéma Conceptuel
Année 2024

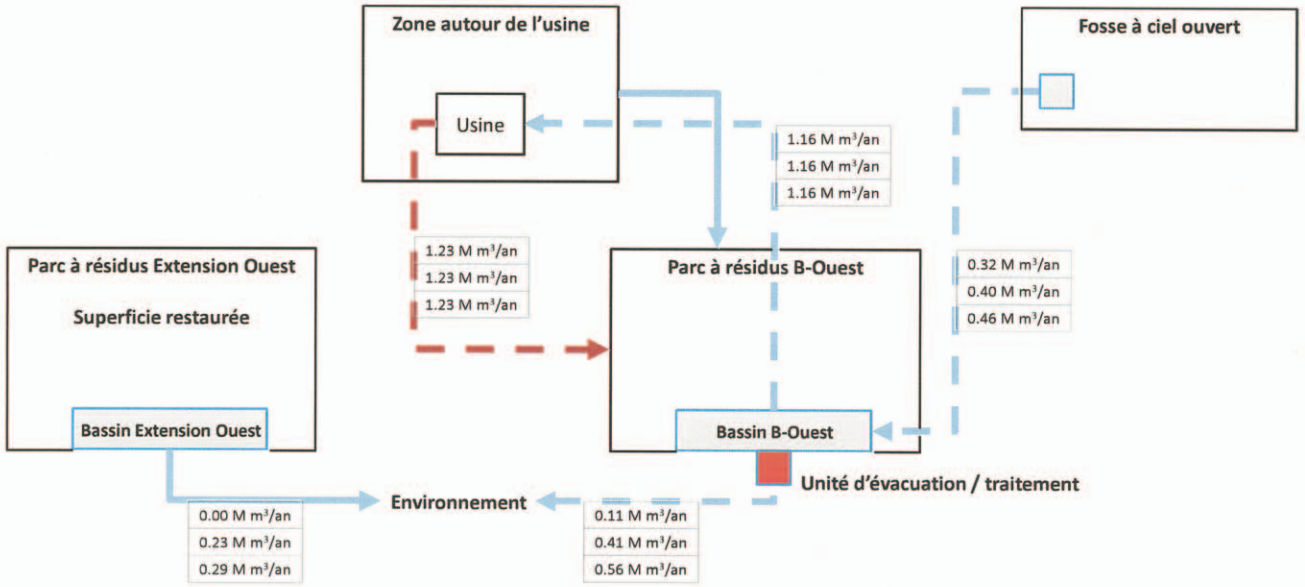
Figure 3.8

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_f3_6a3_9_Eau_130204.FH11

Figure 3.9 Schéma conceptuel - Année 2025 à 2026

Années 2025 à 2026

Développement du site minier	Infrastructure de gestion de l'eau
Déposition des résidus dans le parc B-Ouest jusqu'en juin 2026.	Le ruissellement du parc Extension Ouest s'écoule librement vers l'environnement.



Légende

- Fossé / Déversoir Écoulement gravitaire
- Conduite de pompage
- Déposition de résidus
- Bassin collecteur avec station de pompage
- Unité d'évacuation / traitement

Résultats de modélisation

1.17 M m³/an	scénario sec
1.21 M m³/an	scénario moyen
1.24 M m³/an	scénario humide

Note: les volumes sont calculés en faisant la somme des valeurs journalières sur la période indiquée et la divisant avec le nombre d'années civiles dans la période. Le résultat ne peut pas être interprété comme un taux annuel si la période inclut une partie d'une année civile. C'est le cas pour l'année 2026, étant donné que l'opération arrête en juin 2026.

Notes:

1. **Le schéma est conceptuel et n'a pas d'échelle spatiale.**
2. **Certains détails du plan de minage (par ex. l'année à partir de laquelle une fosse est formée) n'ont pas été disponibles et ont été supposés.**

Date:	2012-11-13	Échelle:	aucune
Dessiné par:	Vlad Rojanschi	Projeté par:	Vlad Rojanschi
Vérifié par:	Joao Paulo Lutti	Approuvé par:	Michel Lemieux
No. de dessin:	1112210019-5000-FLDA	No. de dessin:	11-1221-0019

QUÉBEC LITHIUM

Québec Lithium
Plan préliminaire de gestion des eaux

Golder Associés
1001 boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

Schéma Conceptuel
Année 2025 à 2026

Figure 3.9

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_f3_6a3_9_Eau_130204.FH11

121-21686-00

Gestion des aires d'accumulation de stériles

La quantité totale de roches stériles est estimée à 90,19 Mt. L'option actuellement privilégiée pour la gestion des stériles issus de l'exploitation du gisement est un entreposage dans une aire d'accumulation et en cogestion avec l'aire d'accumulation des résidus B-Ouest ainsi que B-Ouest extension ouest, en plus de l'utilisation pour une partie de la construction des infrastructures majeures. Des essais sur les stériles ont été réalisés par Techni-Labs inc. dans le cadre d'une étude géochimique sur les stériles réalisée par Golder (Golder, 2012b, annexe 6). Un total de 65 échantillons provenant de six (6) lithologies différentes ont été analysés pour leur composition chimique (essai MA.200), le potentiel de génération d'acide (essais PGA), et le potentiel de lixiviation (essais TCLP, SPLP et CTEU-9). Les résultats de ces essais ont été comparés aux critères de sol A (province du Supérieur et Rae) de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MDDEP, 1999a) pour la composition chimique, et aux critères énoncés dans la Directive 019 (MDDEP, 2012) pour le potentiel de génération d'acide et le potentiel de lixiviation. Le tableau, présenté à la page suivante (tableau 3.5), est tiré du rapport ci-dessus mentionné de Golder et résume les résultats des essais effectués. Les résultats sont variables selon le type de lithologie; toutefois, les stériles peuvent pour l'ensemble être qualifiés de non générateurs d'acide. Au niveau de la lixiviation, les résultats des essais TCLP montrent que certaines lithologies seraient faiblement lixiviables pour le Cu et le Cr selon les critères de la Directive 019. Toutefois, l'essai TCLP n'est pas jugé représentatif étant donné le caractère non générateur d'acide de la roche et des conditions qui ont lieu sur le site. Pour les autres essais (SPLP et CTEU-9), un seul échantillon a montré des dépassements faibles du critère des eaux souterraines pour le Cu et le Cr. D'après ces résultats, les stériles ne sont pas considérés comme une menace pour l'environnement et aucune mesure spéciale de confinement n'est à prévoir.

Selon les conclusions de l'étude géochimique, des analyses plus précises de la quantité de stériles générée selon chaque unité lithologique ont été recommandées, afin de statuer sur les quantités attendues pour les lithologies ayant montré une faible lixiviabilité lors des essais. Des essais complémentaires seront réalisés, dont des essais cinétiques pour certaines lithologies.

Trois aires d'entreposage de stériles seraient gérées sur le site :

- la première serait située vis-à-vis l'aire d'entreposage de minerai à basse-teneur, à l'ouest de la ligne électrique, et occupera 740 000 m²;
- la deuxième serait sous forme de cogestion sur l'aire d'accumulation B-Ouest extension ouest jusqu'à l'élévation 440 m. Elle occuperait une superficie de 920 000 m², soit la même que les résidus;

- finalement, la troisième serait sous forme de cogestion sur l'aire d'accumulation B-Ouest. Elle occuperait une superficie de 910 000 m^2 avec une l'élévation de 440 m.

Remplies à leur pleine capacité, les accumulations de roches stériles extraites de la fosse contiendraient un volume approximatif de 46 200 000 m^3.

Tableau 3.5 Caractéristiques environnementales des échantillons de stériles

Type de roche	Nombre d'échantillons analysé	Potentiel global par type de roche			Dépassements du Critère A	Lixiavibilité à l'acide acétique (TCLP)	Lixiviabilité à l'eau de pluie acide (SPLP)	Lixiviabilité à l'eau (CTEU-9)	Classification globale du stérile (Directive 019)
		S(T) moyen (%)	RPN global	Classification DMA lithologique					
AMF	14	0,13	2,4	non PGA	Co (1), Cr (2), Cu (11), Mo (2), Ni (1), Zn (1)	Cr (2) Cu (10)	Cu (2)	Cr (1) Cu (2)	lixiviable
BS	7	0,29	1,6	non PGA, variable	Ba (2), Cd (6), Cr (5), Co (6), Cu (3), Sn (1), Mo (1), Ni (6), Zn (2)	Cr (5) Cu (1)	n.d	Cr (4)	lixiviable
GRD	22	<0,04	6,5	non PGA	Ba (2), Cd (3), Cu (1), Sn (1), Zn (1).	Cu (1)	n.d	n.d	Lixiviable (faible niveau)
IV	4	0,24	0,8	non PGA, variable	Cr (1), Co (2), Cu (2), Sn (1), Ni (4).	Cr (1)	n.d	Cr (1)	Lixiviable (faible niveau)
MV	11	0,20	1,1	non PGA, variable	Ba (1), Cr (5), Co (5), Cu (10), Mo (1), Ni (5).	Cr (5) Cu (6)	Cu (1)	Cr (4)	lixiviable
SPEG	7	0,14	1,8	non PGA	Cd (3), Cr (1), Co (1), Sn (1), Ni (1), Zn(1).	n.d	n.d	n.d	Faible risque

Le dépassement de la lixiviabilité de TCLP est indiqué pour les échantillons dont la composition chimique du solide qui dépasse également le critère de sol A pour le paramètre en question.

n.d. (non dépassé)

Source : Golder (2012b), *Caractérisation géochimique d'échantillons de stériles miniers*, projet Québec Lithium, rapport numéro 10-1221-0017, février 2012.

Gestion des aires d'accumulation de résidus

Un échantillon a été produit à partir d'essais métallurgiques en usine pilote pour simuler la composition des résidus issus de l'extraction du minerai (Golder, 2012b). La caractérisation géochimique des résidus a été réalisée à partir d'un échantillon combiné regroupant tous les types de résidus générés par le procédé, considérant le ratio de ce qui allait se retrouver dans les aires d'accumulation.

Les types de résidus qui seront issus du procédé et qui font partie de l'échantillon combiné analysé sont les résidus de flottation grossiers pauvres en spodumène, le rejet de concentré de spodumène et la boue de procédé. Le flux de résidus provenant de la flottation de l'alimentation en minerai sera composé essentiellement de quartz et de feldspath, et le rejet concentré en spodumène sera constitué de spodumène torréfié et liquéfié, avec une certaine quantité de quartz et de feldspath. Des essais pour déterminer la composition chimique des résidus, leur potentiel acidogène, leur potentiel de lixiviation en métaux et leur potentiel de radioactivité ont été réalisés. Les résultats des analyses réalisées sur cet échantillon sont présentés dans le rapport de caractérisation géochimique à l'annexe 7 (Golder, 2012b).

En accord avec la Directive 019 sur l'industrie minière, les résultats de l'analyse de la composition chimique des résidus miniers ont été comparés aux critères A de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés pour la province géologique « secteurs Supérieur et Rae » (MDDEP, 2002). Seul l'étain dépasse le critère recommandé par la Directive 019. D'après l'essai TCLP, la concentration du lixiviat pour cet élément serait très faible, et en l'absence de critère de protection des eaux souterraines pour cet élément, le résidu est classé à faible risque selon la Directive 019.

Le potentiel acidogène des résidus a été analysé à partir de l'échantillon composite issu de l'usine pilote. Les résultats obtenus indiquent une teneur en soufre de 0,06 % et une teneur en sulfure inférieure à la limite de détection analytique. Ainsi, l'échantillon est classé non acidogène selon la Directive 019. Des essais de lixiviation TCLP, SPLP et CTEU-9 ont été aussi réalisés. L'essai TCLP permet de classifier les résidus selon la concentration du lixiviat. Selon les critères de la Directive 019, les résidus sont classifiés lixiviables si la concentration d'un contaminant présent dans le lixiviat dépasse les critères applicables pour la protection des eaux souterraines sans toutefois dépasser les critères établis en fonction des milieux récepteurs. Les essais TCLP ont indiqué des concentrations en aluminium, en chrome et en cuivre dépassant faiblement les critères de protection des eaux souterraines. Toutefois, étant donné que les résidus solides ne sont pas

acidogènes, les résultats de cet essai ne seraient pas considérés comme étant représentatifs des conditions anticipées sur le site. Pour l'essai SPLP, aucun élément du lixiviat simulé n'a dépassé les critères de protection des eaux souterraines, alors que le cuivre et le zinc ont légèrement dépassé les critères de protection de l'eau souterraine pour le lixiviat issu de l'essai CTEU-9.

Pour tous les essais, les éléments ayant légèrement dépassé les critères de protection des eaux souterraines sont présents en concentration moindre que le critère A pour la phase solide. Les résidus seraient donc classifiés comme étant non lixiviables à partir des analyses géochimiques. Par ailleurs, il faut souligner que l'ancienne aire d'accumulation des résidus (exploitation antérieure) située sur le site minier représente en quelque sorte un essai cinétique de grandeur nature sur une période de 50 ans. Aucune problématique environnementale due aux résidus n'a été observée durant ces années.

Les concentrations en radionucléides des solides issus de l'échantillon combiné provenant de l'usine pilote ont été analysées. Les résultats montrent que les résidus ne seraient pas radioactifs selon les critères de la Directive 019. En résumé, les résidus attendus au site seraient à faibles risques et aucune mesure spéciale d'imperméabilisation n'est nécessaire pour leur entreposage, à part un confinement physique. Le parc est également conçu de manière à récupérer les eaux de procédé venant de l'usine de traitement du minerai et de la raffinerie.

Les rejets du concentrateur se composeront essentiellement de minéraux inertes, tandis que ceux provenant de la raffinerie se composeront de gâteaux de filtration de résidus provenant de la lixiviation et des purifications successives. Le pH final devrait avoisiner une valeur de 9.

Advenant le cas d'un surplus d'eau dans l'aire d'accumulation de résidus, ce dernier sera caractérisé avant un éventuel rejet dans l'environnement. Si nécessaire, ces eaux seront soumises à un traitement chimique afin de rencontrer les exigences règlementaires du REMM et de la Directive 019 sur l'industrie minière.

L'aire d'accumulation de résidus est conçue selon les hypothèses initiales suivantes :

- la dimension du site devrait contenir 21,18 Mt de résidus solides;
- les résidus déposés sont présumés être consolidés à un indice de densité de 1,19 et occuperaient un volume de 17,8 Mm^3;
- les résidus seront transportés de l'usine au parc sous forme de pulpe épaissie (42 % solide);

- la stratégie de confinement des résidus consiste à retenir les eaux de ruissellement à l'intérieur de l'aire d'accumulation de résidus afin de les réutiliser comme eaux de procédés;
- l'eau sera contenue au moyen d'une géomembrane mise en place au sud de l'aire d'accumulation de résidus B-ouest, près de l'exutoire.

Pour circonscrire les résidus à l'intérieur de l'aire d'accumulation, dont la surface couvrirait une superficie de 1,83 km^2, des digues de confinement seront construites au pourtour, à l'aide de stériles provenant de la fosse. Le talus sur la face amont de la digue sera étanchéifié au moyen de différents matériaux. Le secteur sud de l'aire d'accumulation B-ouest sera étanchéifié avec de la géomembrane afin de permettre la retenue d'eau à des fins de recirculation. Des fossés collecteurs seront présents au pied des digues pour récolter et permettre un suivi des eaux en contact avec l'ouvrage de rétention.

Transport et entreposage des substances chimiques

Québec Lithium a une attitude proactive en ce qui a trait à la gestion des produits chimiques et matières dangereuses. Elle s'applique à respecter les normes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) (Santé Canada, 2012) et s'est engagée dans une démarche de certification OSHAS 18001 d'un système de gestion de la santé et sécurité du travail OHSAS 18001 (TPSGC, 2012) et ISO 14 000. Québec Lithium évaluera, sur une base permanente, les possibilités de réduire la quantité des substances chimiques possiblement nocives employées dans le cadre des activités de la mine et d'améliorer les procédés en fonction de l'évolution des technologies disponibles. Dans la gestion des produits chimiques et matières dangereuses, des accents particuliers sont mis sur la prévention des accidents et la minimisation des risques de déversement accidentels, le confinement en cas de déversement, la réduction au minimum de la probabilité qu'un déversement ait de graves répercussions sur l'environnement, l'entretien de l'équipement, les programmes de formation des employés, les séances d'information et de formation et l'amélioration continue.

Le transport des substances chimiques reliées à la consommation de réactifs dans l'usine de traitement du minerai est encadré par la Loi fédérale sur le transport des matières dangereuses et des règlements pris en vertu de cette loi. Parmi les composantes des règles associées au transport de produits chimiques et matières dangereuses on peut noter l'obtention des certificats requis de formation pour la manipulation des marchandises dangereuses, l'indentification et les étiquetages exigées et adéquats, les plaques d'avertissement appropriées et l'utilisation de contenants conformes aux normes établies pour le transport des marchandises dangereuse.

L'entreposage et le confinement des substances chimiques ont été prévus afin de contenir les évènements possibles. À la réception des produits chimiques au complexe minier, un quai spécifique est conçu pour le déchargement des camions et est doté d'un bassin de rétention qui permet de contenir un déversement accidentel au moment du déchargement. À l'intérieur de l'usine, des bermes de confinement ont été localisées pour faire en sorte que les matériaux incompatibles soient entreposés de façon à éviter tout contact accidentel ou réaction chimique entre eux.

Bâtiment administratif et entrepôt

Le bâtiment administratif accueille les employés cadres, le personnel de bureau et les techniciens (excluant le personnel de l'usine de traitement), de même que les départements des ressources humaines, de la santé/sécurité, de l'environnement, des achats et de la comptabilité. Outre les bureaux, ce bâtiment abriterait notamment les salles à manger, les toilettes, une salle d'impression et une salle de conférence.

Entreposage de carburant et du gaz propane

Quatre réservoirs de diesel de 50 000 L chacun seront entreposés dans une zone de confinement située à l'est du garage et au sud de l'usine de traitement du minerai. Le remplissage sera assuré par un distributeur local. Quant au gaz propane utilisé pour alimenter le four, il sera entreposé dans des réservoirs localisés à l'ouest de l'usine de traitement. L'utilisation de gaz propane est temporaire et le gaz naturel prendrait le relais lorsqu'une ligne de Gaz Métro sera installée, à l'automne 2013.

Mesures en cas d'arrêt temporaire des activités

Conformément aux exigences du MRNF, des mesures de sécurité seront prises advenant une cessation temporaire de moins de 6 mois des activités minières (MRNF, 1997a). Ces mesures visent à restreindre l'accès au site minier, aux différents bâtiments et aux autres structures, à maintenir le contrôle de la qualité des effluents et à assurer la stabilité physique et chimique des différentes aires d'accumulation et d'entreposage. Les mesures suivantes seront appliquées lors d'un arrêt temporaire des activités minières :

- L'accès au site minier sera interdit. Une barrière sera mise en place à l'entrée du site minier et permettra de veiller à la sécurité du site. L'accès aux différents bâtiments sera aussi interdit au moyen de portes fermées à clé, et un service de gardiennage sera mis en place.
- La gestion et l'entreposage des produits chimiques et des matières dangereuses se feront de façon sécuritaire tout en respectant les normes et la règlementation en vigueur au Québec.

- Si la fermeture dure moins de 180 jours, les réservoirs de produits pétroliers seront jaugés une fois par semaine. Après 180 jours de fermeture, les équipements de produits pétroliers seront vidés de leur contenu. Si la période d'inactivité dure plus de deux ans, tout l'équipement pétrolier sera retiré des lieux et un programme de caractérisation des sols sera réalisé. Le cas échéant, le site minier sera décontaminé.
- Un programme de suivi des effluents sera réalisé, comprenant des échantillonnages et des analyses, conformément aux exigences de la Loi sur la qualité de l'environnement.
- Des mesures (inspections visuelles et analyses d'eau) seront prises pour assurer la stabilité physique et chimique des différentes aires d'accumulation.

Lors de toute suspension temporaire des activités minières, Québec Lithium avisera par écrit le MRNF des dates d'arrêt et de reprise des activités minières. En vertu des articles 224 et 226 de la Loi sur les mines, lors d'une suspension temporaire des activités minières d'une durée de six mois ou plus, le MRNF sera avisé et Québec Lithium s'engage à transmettre des copies certifiées des plans des ouvrages miniers dans les quatre mois suivant la suspension des activités. Québec Lithium avisera sans délai Environnement Canada si les résultats du suivi à l'effluent justifient l'application du REMM, conformément à l'article 24 de ce règlement.

3.2.3 Phase de fermeture

Les travaux d'exploitation du projet Québec Lithium sont visés par la Loi sur les mines (L.R.Q., c. M-13.1), conformément à l'article 232.2. Ainsi, Québec Lithium se voit dans l'obligation de déposer un plan de restauration (SNC Lavalin, 2012) auprès du MRNF avant le début de l'exploitation, conformément aux particularités et aux exigences générales contenues dans le document intitulé Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec (MRNF, 1997a).

À la fermeture de la mine, toutes les infrastructures de surface qui ne seraient pas utilisées pour le suivi post-fermeture seraient démantelées. Compte tenu de la topographie du site, les eaux de ruissellement seraient partiellement dirigées de façon naturelle vers l'aire d'accumulation des résidus, pour s'écouler dans le bassin de sédimentation-polissage, puis libérées vers l'environnement. Le bassin resterait opérationnel jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'eau et que l'effluent respecte les exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière. Par la suite, le bassin serait remblayé et recouvert de mort-terrain pour favoriser la revégétalisation et le retour d'un paysage forestier naturel.

Outre ces travaux, la restauration du site minier comprendrait le remplissage des fossés collecteurs, le nivellement, la scarification de surface, et finalement la revégétalisation pour l'ensemble du site.

Les travaux de restauration débuteront en période d'exploitation et la phase de fermeture se ferait vers la fin de la quinzième année d'exploitation, soit autour de 2027.

Programme de contrôle et de suivi post-restauration

Le programme de suivi post-restauration du futur site minier est présenté ci-après. Le détail du programme sera soumis avec le plan de restauration final ou encore au moment de déposer la demande de certificat d'autorisation pour l'exécution des travaux de restauration. Il vise principalement à contrôler l'intégrité des ouvrages reliés aux aires d'accumulation, à assurer un suivi environnemental de la qualité des eaux de l'effluent des aires d'accumulation et des eaux souterraines, de même qu'à assurer l'efficacité de l'ensemble des mesures de restauration.

Les ouvrages des aires d'accumulation seront inspectés annuellement par un spécialiste en géotechnique au cours des cinq (5) années suivant la restauration, puis à la dixième année suivant la restauration. L'objectif de l'inspection sera de vérifier l'intégrité des digues et des aires d'accumulation, ainsi que l'absence d'érosion, de tassement ou de mouvement de terrain notable, à défaut de quoi des mesures correctrices seront effectuées.

À la suite de la restauration du site, l'effluent final ne serait plus intermittent, mais continu. Le déversoir des aires d'accumulation serait modifié afin de rejeter l'eau vers l'environnement au fur et à mesure. Conformément à la Directive 019, Québec Lithium s'engage à vérifier de façon régulière la qualité de ces effluents pour une période de 10 ans. Le suivi de la qualité des eaux souterraines sera également mis en place (MDDEP, 2012a). Ce suivi sera réalisé au moyen du réseau de surveillance installé autour des aménagements à risque qui auront été identifiés à cette étape.

Un suivi agronomique durant la période post-restauration se poursuivra pendant 5 ans sous forme d'inspections annuelles. Ces inspections consisteront principalement en une évaluation visuelle de différents paramètres, notamment la condition des plants, le pourcentage des aires montrant une reprise végétative et l'érosion des sols. Des mesures comme l'application d'engrais de rappel ou des reprises d'ensemencement seront effectuées au besoin.

3.3 Portée de l'évaluation environnementale

3.3.1 Portée du projet

Dans le cadre de l'évaluation environnementale fédérale et comme stipulé dans les lignes directrices présentées par l'ACÉE (annexe 1), la portée du projet comprend les composantes, infrastructures, ouvrages connexes et accessoires constituant le projet tel que soumis et actualisé.

L'évaluation environnementale doit porter notamment sur les composantes suivantes pendant les différentes phases du projet :

- une fosse à ciel ouvert avec rampe;
- une usine de traitement pour le minerai d'une capacité de 3 800 t/j de spodumène;
- une raffinerie avec procédé hydrométallurgique pour obtenir du carbonate de lithium;
- des aires d'entreposage et d'accumulation de mort-terrain, de stériles et de minerai;
- des bâtiments administratifs;
- une sècherie pour travailleurs;
- des garages pour l'entretien du matériel mécanique;
- une aire d'accumulation des résidus miniers;
- la gestion d'explosifs;
- la relocalisation d'un poste de transformation de puissance 25 kV et d'une ligne électrique de puissance 25 kV;
- le prolongement d'une ligne électrique de puissance 125 kV;
- la relocalisation d'une tour de radiocommunication;
- tout ouvrage, structure temporaire ou activité non-mentionnés ci-dessus et faisant partie du projet.

L'évaluation environnementale comprend les éléments requis par la LCÉE et identifiés dans la directive transmise par l'ACÉE au promoteur, et cette démarche vise à cibler les enjeux et les effets environnementaux. Elle vise également à fournir l'information nécessaire pour une prise de décision éclairée en considérant les changements que la réalisation de ce projet est susceptible de causer à l'environnement et les amendements à apporter au projet du fait de considérations environnementales.

3.3.2 Éléments à examiner

Les raisons d'être du projet et les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique ainsi que leurs effets environnementaux contribuent à définir les éléments à examiner dans le cadre de la présente évaluation d'impacts environnementaux. Par ailleurs des éléments additionnels peuvent être à considérer relativement à d'autres sources potentielles d'effets environnementaux tels :

- les défaillances et les effets cumulatifs de la réalisation du projet combinée à l'existence d'autres ouvrages ou à la réalisation d'autres projets ou activités;
- la durabilité des ressources renouvelables risquant d'être touchées de façon importante par le projet;
- les informations et les préoccupations du public et des communautés autochtones reçues au cours des consultations;
- les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique;
- l'élaboration d'un programme de suivi du projet et ses modalités.

Les effets environnementaux, tels qu'ils sont définis au paragraphe 2(1) de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale, sont les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement, notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens du paragraphe 2(1) de la Loi sur les espèces en péril, les répercussions de ces changements soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.

3.3.3 Portée des éléments à examiner

Zones d'étude

Trois échelles spatiales de zones d'étude ont été utilisées. Elles visent à englober les aires d'influence directe et indirecte des composantes du projet Québec Lithium à l'intérieur desquelles des effets environnementaux associés à ce projet sont susceptibles de se produire.

Une zone d'étude régionale correspond principalement à l'extension des éléments du milieu humain et de nature socio-économique (carte 3.2). Cette zone se situe à l'intérieur des limites des municipalités de Landrienne, Barraute et La Corne. Elle couvre une superficie totale de l'ordre de 1 117 km^2.

Une zone locale d'étude, d'échelle géographique plus précise, fonction des impacts du projet sur les composantes des milieux physiques et biologiques, a été définie. Elle couvre une superficie d'approximativement 43 km^2. Cette zone d'étude correspond à un quadrilatère incluant les infrastructures du projet, de même que les lacs Lortie, Roy et Legendre, ainsi que le mont Vidéo. Elle est définie par la limite nord de la municipalité de La Corne, et à 700 m à l'est de la limite est de cette dernière. La limite sud de la zone d'étude se trouve à environ 1 km au sud du lac Legendre, alors que la limite ouest se situe à environ 1,5 km à l'ouest d'une ligne électrique de 120 kV (carte 3.1).

Une échelle détaillée est aussi utilisée et définit des zones d'études selon la nécessité de caractériser en détail des éléments du milieu ou des impacts localisés ou ponctuels analysés au chapitre 5.

Limites temporelles

La période visée par l'évaluation environnementale inclut la mise en chantier, l'exploitation et la fermeture du projet de façon à permettre l'examen de l'ensemble des effets du projet à court, moyen et long termes.

La construction d'infrastructures du projet a débuté au troisième trimestre de 2011. Quant à la période d'exploitation, elle devrait commencer à la fin de 2012. La durée d'exploitation de la mine est estimée à 15 ans. La période de fermeture du projet, comprenant essentiellement les travaux de démantèlement des infrastructures et de réhabilitation des lieux, devrait avoir lieu une fois la mine fermée, soit vers 2027, et s'étaler sur approximativement deux ans. Certains travaux de restauration du site débuteront toutefois à partir de la troisième année d'exploitation de la mine et se poursuivront durant toute la vie de la mine.

Ainsi, les limites temporelles considérées dans le contexte de cette évaluation environnementale se situent entre 2011 et 2029.

Enjeux environnementaux du projet

La nature du projet, les modifications à sa conception et leur intégration avec les consultation effectuées par le promoteur depuis 2009, et à partir de janvier 2010 par le comité de suivi, ont permis de formuler des enjeux environnementaux qui sont pris en compte dans la démarche d'analyse des impacts. Les préoccupations sociales exprimées sont également prises en considération dans le développement du projet et l'évaluation des impacts.

Comme dans la plupart des projets miniers, les enjeux environnementaux principaux ont trait aux effets sur la qualité et la quantité des eaux de surface et des eaux souterraines pouvant être affectées par le projet et la gestion des déchets miniers. Les travaux et activités de la mine sont susceptibles d'avoir des répercussions qualitatives et quantitatives sur la nappe phréatique et les eaux de surface. La localisation du gisement de spodumène à l'extérieur de la moraine Harricana a été confirmée avec l'interprétation des dépôts meubles et les relevés hydrogéologiques caractérisant les conditions de la fosse (GENIVAR, 2010a). Par ailleurs, la gestion du minerai et des déchets miniers est un point central dans l'identification d'alternatives possibles et acceptables de rejets de substances dans l'environnement. La contamination potentielle de l'air et des sols est également étudiée dans le cadre du projet Québec Lithium. De façon générale, cette problématique semble à même d'être encadrée adéquatement par la réglementation en vigueur, la considération de variantes et les mesures d'atténuation.

Des enjeux socio-économiques sont reliés à la planification de l'aménagement et du développement régional, aux retombées économiques et à la création d'emplois dans la région, de même qu'à la perception de l'acceptabilité du projet. Le projet s'insère dans un secteur récréotouristique (camping du lac Roy, mont Vidéo) et de villégiature (lac Legendre). Les effets potentiels du projet sur les activités récréotouristiques et sur la perception de la qualité de vie des résidents sont des enjeux considérés. La modification du paysage, la poussière, l'éclairage sur le site du projet de même que le bruit occasionné par le projet en période de construction et d'opération sont des sources d'effets négatifs potentiels analysés, pouvant affecter les résidents et les utilisateurs du secteur.

Le promoteur vise à minimiser les effets environnementaux et sociaux négatifs et a pris ces enjeux en compte lors de la conception du projet. Également, ils ont été considérés lors de l'élaboration des mesures d'atténuation visant à minimiser les effets négatifs du projet sur le milieu. Enfin, des mesures de compensation sont aussi prévues pour certaines composantes étant donné les effets anticipés à cette étape; celles-ci sont discutées au chapitre 5.

3.4 Solutions de rechange au projet et variantes

Cette section traite des alternatives envisagées et analyse des variantes réalisables sur les plans techniques et économiques pour la mise en œuvre des diverses composantes du projet minier, en fonction de sa nature et sa raison d'être, dans une perspective de développement durable.

Lors de la conception du projet, des critères techniques, environnementaux et socio-économiques ont été pris en considération afin d'optimiser certaines composantes.

Ainsi, quatre emplacements ont été évalués pour le complexe minier afin de minimiser l'impact des infrastructures (usine de traitement du minerai, raffinerie, bâtiments administratifs et sécherie pour les travailleurs) sur les milieux humides (Environnement Canada, 1991; MDDEP, 2012b). Les localisations des parcs à résidus et les aires d'accumulation des stériles ont également été étudiées de manière à minimiser les impacts environnementaux, en considérant principalement les aspects légaux et réglementaires, les enjeux économiques et l'information sur le milieu aux échelles régionales et locales exprimés lors des consultations.

Le mode d'approvisionnement en eau de l'usine a été aussi l'objet de plusieurs scénarios et a été optimisé de manière à réduire la quantité d'eau rejetée dans l'environnement et à minimiser l'utilisation d'eau fraîche (MDDEP, 2012a). Ainsi, grâce aux mesures envisagées, des estimations préliminaires indiquent qu'il n'y aurait pas d'effluent final sauf en conditions de forte hydraulicité telle une crue printanière, et ce, avant la quatrième année d'exploitation du gisement.

3.4.1 Solutions de rechange au projet

L'identification des solutions de rechange au projet a été intimement liée au processus d'élaboration de l'aménagement du complexe minier et la description du projet minier actuel intègre un exercice à ce niveau. La nature de l'exploitation d'un gisement minier limite les paramètres d'opération ainsi que les solutions de rechange ou les variantes possibles. Ces dernières sont principalement liées à la gestion des extrants de l'activité, soit la production de roches stériles ou de résidus miniers, les options d'entreposage, et la gestion de l'eau dans les opérations (incluant le rejet d'un effluent) et les eaux usées.

Les composantes principales considérées pour le projet Québec Lithium sont :

- le mode d'exploitation du minerai;
- l'emplacement du complexe minier, qui comprend entre autres l'usine de traitement du minerai, la raffinerie, les bâtiments administratifs et la sécherie pour les travailleurs;
- la gestion des résidus et les emplacements des aires d'accumulation;
- l'emplacement des aires d'accumulation des stériles;
- l'approvisionnement en eau de l'usine et la gestion globale de l'eau pour le projet.

Mode d'extraction du minerai

Le mode d'exploitation du gisement est par mine à ciel ouvert. La méthode d'exploitation du gisement est déterminée par sa nature et les conditions économiques déterminantes pour la réalisation du projet.

Le gisement de spodumène Québec Lithium est un gisement de surface à une faible profondeur. La profondeur du minerai à exploiter est actuellement estimée à -150 m. La dimension variable des veines minéralisées s'échelonne entre 1 m et plus de 50 m de diamètre. Une exploitation minière souterraine nécessiterait l'utilisation de nombreux types d'équipements et des méthodes multiples de minage, ou obligerait l'abandon d'une partie significative des réserves, ce qui aurait des impacts techniques et économiques majeurs sur le projet. La densité élevée des veines, pour un ratio stérile/minerai de 3:1, permet par contre d'envisager économiquement et techniquement une extraction de surface en « vrac » de la totalité du minerai. Par ailleurs, comme le gisement est étendu latéralement sur plus de 1 km, une mine souterraine obligerait l'excavation de nombreux puits ou de longues galeries associées à des gestions et des coûts de matériaux significativement plus élevés. Notamment, le pendage des veines, de 60° à 70°, complique l'exploitation horizontale ou verticale d'une mine souterraine puisque les travailleurs effectuant les opérations d'extraction en mode souterrain sur des gisements ayant un pendage de cet ordre, devraient opérer manuellement plutôt qu'avec de la machinerie.

Considérant ces éléments, les coûts en capital et en opération sont nettement moins élevés et les possibilités de récupération du minerai significativement améliorées avec une exploitation à ciel ouvert. La compagnie évalue que le projet ne serait pas viable en mode souterrain d'exploitation et cette option n'est pas retenue comme réalisable.

Emplacement du complexe minier

Les infrastructures d'un complexe industriel sont situées à proximité de la mine pour optimiser les contraintes économiques et techniques. Le complexe est constitué d'une usine de traitement (concentrateur et raffinerie) et de divers bâtiments de service couvrant une superficie rectangulaire approximative de 0,05 km^2. Une usine de traitement de minerai est considérée par la directive 019 comme un aménagement à risque et doit être aménagée et exploitée de manière à éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines pendant et après son exploitation (MDDEP, 2012). Elle ne peut être aménagée sur un aquifère de classe I ou en lien hydraulique avec un tel aquifère.

Comme les inventaires écoforestiers à l'échelle régionale indiquent la présence de milieux humides dans le secteur à proximité de la fosse où était envisagée l'installation du complexe minier, la zone locale a fait l'objet d'une caractérisation plus détaillée pour ces milieux. Il a été possible de confirmer la présence d'un dépôt de tourbe d'une superficie approximative de 18 ha, en lien hydraulique avec un cours d'eau à l'emplacement privilégié à l'origine. La localisation du complexe a alors été reconsidérée en fonction des considérations techniques et environnementales (notamment les contraintes d'intervention dans ces milieux et leur intérêt écologique).

La localisation a donc fait l'objet d'une évaluation de plusieurs solutions de rechange prenant en considération un dépôt de tourbe et des milieux humides présents. Plusieurs alternatives d'emplacement du complexe minier (option 2, 3 et 4) ont été considérées (carte 3.3). Une analyse par photo-interprétation a confirmé la localisation des milieux humides.

En se basant sur les cartes écoforestières, sur la délimitation des milieux humides par photo-interprétation et celle réalisée sur le terrain lors d'un inventaire hivernal, les superficies approximatives d'empiétement des milieux humides pour chacune des variantes analysées ont été calculées (tableau 3.6).

Tableau 3.6 Superficie d'empiétement des milieux humides selon les options d'emplacement du complexe minier

Option analysée	Superficie approximative d'empiètement des milieux humides (ha)
Option 1	3,0
Option 2	0,6
Option 3	4,5
Option 4	0,4

La solution optimale de localisation du complexe minier minimisant les impacts environnementaux a été déterminée en fonction de l'empiètement minimal sur les milieux humides et l'alternative correspondante est l'option retenue qui limite l'empiètement. Un inventaire a été réalisé au printemps et a confirmé l'analyse par photo-interprétation.

Gestion des résidus et analyse de solutions de rechange

La quantité totale de résidus à l'état sec qui résulteraient de l'exploitation du gisement à la fin des activités est estimée à 21,2 Mt, avec une densité de 1,19. Elle occuperait un volume de 17,8 Mm^3. La superficie requise pour l'aire d'accumulation des résidus a été évaluée à partir de cet estimé à 1,83 km^2.

Une évaluation de solutions de rechange pour l'entreposage de déchets miniers a été réalisée (Golder, 2011, annexe 8). Elle consistait en une analyse de variantes pour la disposition des résidus miniers de façon à examiner qualitativement et quantitativement les options disponibles. Des aspects environnementaux, techniques, économiques et socio-économiques ont été envisagés et la démarche de consultation, où les préoccupations du public et des groupes autochtones ont été exprimées, y a été intégrée. Cette évaluation s'appuyait sur la démarche développée dans le Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage de déchets miniers (Environnement Canada, 2011).

Cette caractérisation d'alternatives de sites pour l'implantation d'une aire d'accumulation des résidus d'approximativement 1,4 km^2 a permis d'analyser les localisations ayant le meilleur potentiel en fonction de critères environnementaux, opérationnels et sociaux, dans un rayon de 10 km à partir du site d'extraction de minerai tel que formulé dans la Directive 019 du MDDEP. L'exercice s'appuyait sur l'élaboration d'une matrice de décision avec une pondération quantitative de critères et comparait des variantes entre elles en fonction d'une évaluation moyenne pour un critère donné. Une fois les pondérations et les évaluations compilées, la matrice de décision discriminait une variante jugée préférable de par son résultat cumulatif plus élevé.

Des aspects physiques, financiers et techniques, biologiques et sociaux ont été pondérés, notamment la sensibilité du bassin versant, la distance aux cours d'eau, les risques environnementaux reliés à un pipeline pour les résidus miniers selon certains scénarios, la possession des claims miniers, la hauteur maximale pour le pompage des résidus, le besoin de détourner des cours d'eau, le nombre de digues de confinement requises et la capacité d'expansion latérale, la présence d'aires protégées, de zones humides, de forêts âgées, de zones perturbées et d'habitats du poisson, l'utilisation actuelle des sites, la visibilité, les projets potentiels de développement sur les sites et le zonage (Golder, 2011, annexe 8).

Huit sites potentiels pour l'emplacement de l'aire d'accumulation des résidus miniers ont été identifiés et comparés (carte 3.4). À la demande du MDDEP, les sites de résidus miniers abandonnés Barvue et Molybdenite, plus éloignés du gisement de Québec Lithium, ont été ajoutés et considérés, pour un total de dix sites.

À partir de ce processus de présélection, trois sites potentiels localisés dans la municipalité de La Corne – les B, F et H – ont été retenus, avec une forte préférence pour le site B. Les trois sites potentiels B, F et H, et les sites Barvue et Molybdenite, ont fait l'objet d'une caractérisation complémentaire pour documenter l'habitat du poisson et évaluer le potentiel ainsi que la sensibilité de chacun de ces

sites. Aucun poisson n'a été observé au site Molybdenite qui offre un habitat potentiel de faible qualité. La présence d'habitats du poisson a été confirmée sur les autres sites analysés. Les caractéristiques biophysiques des cours d'eau ainsi que les poissons capturés ou observés pour les autres sites ont permis de confirmer la présence de faune ichthyenne dans ces milieux (GENIVAR, 2010b).

Les travaux de terrain réalisés en février 2011 par GENIVAR ont confirmé la présence de tourbières aux sites potentiels F et H. Même si l'étendue et les caractéristiques de ces tourbières n'ont pas été détaillées, l'empiètement nécessaire à l'aménagement d'une aire d'accumulation des résidus à ces endroits réduit significativement leur pertinence en tant que site d'implantation. En effet, des contraintes techniques sont prendre en compte, et des considérations de protection des milieux humides, particulièrement si ceux-sont en lien hydrologique avec un cours d'eau. Pour les aspects du projet qui impliquent la protection des milieux humides, l'empiétement doit être évité autant que possible et le MDDEP encadre et analyse les demandes d'autorisation avec une approche d'atténuation selon une séquence éviter-minimiser-compenser en considération du contexte géographique et écologique (MDDEP, 2012b).

Des milieux humides ont également été observés au site potentiel B. La délimitation de ces milieux a été réalisée sur la base d'observations lors des inventaires de terrain en février 2011 de même que par photo-interprétation. De plus, ces milieux sont reliés à des éléments du réseau hydrographique. Cependant, les superficies de milieux humides présents sur le site B sont significativement inférieures à celles des sites F et H, où ces milieux couvrent une large proportion du territoire (tableau 3.7).

Tableau 3.7 Superficies des milieux humides aux sites B, F et H

Site potentiel	Superficie (ha)		
	Surface totale	Milieux humides selon les cartes écoforestières	Milieux humides selon la photo-interprétation
B	139,64	7,85 (5,6 %)	19,98 (14,3 %)
F	162,32	137,06 (84,4 %)	61,67 (38,0 %)
H	176,37	120,38 (68,2 %)	75,45 (42,8 %)

Les sites miniers abandonnés Barvue et Molybdénite sont quant à eux des options désavantageuses (Golder, 2011), principalement en raison de la dimension insuffisante de l'espace y étant disponible (impliquant des enjeux d'expansion et des travaux sur des infrastructures anciennes inadéquates) et les conditions environnementales (notamment la présence de problématiques de contamination non maîtrisées).

Dans l'ensemble, l'exercice d'analyse de solutions de rechange pour la gestion des déchets a privilégié le site B (Golder, 2011) mais avec une reconsidération de la localisation spécifique de la zone d'accumulation relativement à l'empiètement sur des habitants de poisson. La Direction régionale de l'Analyse de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec a demandé en 2011 au promoteur des travaux d'études additionnels pour l'élaboration des parcs de résidus et de roches stériles en prenant en compte l'option B et l'option A1 (plan Développement du parc à résidus, annexe 5). À cette étape, les variantes A, B-Ouest, B-Ouest extension ouest et B-Ouest sud ont été comparées. Dans cette démarche, des éléments, notamment techniques ou liées aux considérations exprimées lors des consultations publiques, ont permis de confirmer la prévalence du site B-Ouest en regard des exigences du MDDEP.

Subséquemment, des travaux ont été effectués pour concevoir l'aire d'accumulation des résidus selon le contexte géotechnique et hydrologique du site B-Ouest (Golder, 2012c, annexe 9). Des paramètres ont alors été établis pour le mode général de développement et d'opération du parc, en fonction notamment des prévisions des étapes d'extraction du minerai selon la configuration du gisement, du plan conceptuel de gestion des eaux, et du procédé et des caractéristiques des résidus anticipés.

Gestion des stériles

La roche stérile est constituée des matériaux retirés de la fosse qui ne contiennent pas suffisamment de carbonate de lithium pour que leur traitement soit économiquement rentable. En ce qui a trait à la localisation des aires d'accumulation de stériles, le ou les sites de dépôt de ces roches doivent être situés de préférence à proximité de la fosse afin de minimiser les coûts de transport, et réduire les distances à parcourir et les émissions de polluants atmosphériques.

L'emplacement des aires d'accumulation des stériles a fait l'objet de plusieurs considérations. Étant donné l'évaluation minéralogique des échantillons de stériles présentée à la section précédente, les enjeux de contamination n'étaient pas une problématique majeure à cet égard. Les possibilités étaient limitées par la topographie vallonnée de la zone. La localisation de la moraine Harricana et les différentes occupations du secteur ont également été prises en compte lors de la sélection afin de minimiser les impacts sur le milieu. Les consultations avec la population ont été intégrées à l'analyse et la proposition initiale d'une seule halde de roches stériles située au sud des bâtiments du complexe minier a été modifiée.

Il a été déterminé de subdiviser les aires d'accumulations afin de réduire la période d'accumulation en un seul site. Ainsi, les propositions retenues respectent les distances réglementaires aux cours d'eau (notamment le Règlement sur l'intervention en milieu forestier et la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables) et ne sont pas situées en milieu humide. De plus, une approche de cogestion a été développée afin de minimiser la superficie occupée par les stériles. Le site envisagé a fait l'objet de travaux dont une caractérisation de l'eau souterraine de même que la détermination des conditions géotechniques et l'évaluation de la stabilité du site (Golder 2010b).

Gestion des eaux et mode d'approvisionnement en eau de l'usine

Dans le respect des exigences de la Directive 019 (MDDEP, 2012a), le promoteur a cherché à maximiser l'utilisation d'eau usée minière produite sur le site et à réduire au minimum les rejets liquides et l'utilisation d'eau fraîche. Minimisant ainsi les impacts sur le milieu, le projet a été conçu de manière à réutiliser le plus possible l'eau de procédé. Un approvisionnement supplémentaire en eau sera toutefois nécessaire en tout temps pour certains mélanges dans le procédé.

Les sources complémentaires d'approvisionnement en eau qui ont été considérées sont :

- les eaux de ruissellement provenant de l'extérieur du site, captées à l'aide de fossés de drainage et d'un bassin de rétention;
- les eaux du lac Roy;
- les eaux souterraines;
- les eaux d'exhaure de la fosse et les eaux de l'aire d'accumulation des résidus miniers, après traitement.

Le plan des infrastructures a été modifié à plusieurs reprises et dans cette démarche, la faisabilité de soutirer annuellement 600 000 m^3 du lac Roy a été considérée (GENIVAR, 2010d). Des relevés bathymétriques ont été réalisés pour l'estimation du soutirage admissible d'eau du lac (GENIVAR, 2010d). Sur la base de l'hydrogramme moyen annuel estimé, un volume de 291 000 à 450 000 m^3, correspondant respectivement à 24 et 37 % des apports annuels pour un étiage de période de retour de 2 ans, et entre 37 et 58 % pour un étiage de période de retour de 20 ans, pourrait être soutiré du lac Roy selon un mode de gestion estival et un mode de gestion hivernal des eaux, minimisant les impacts sur le milieu biophysique et les activités récréatives (GENIVAR, 2010d). Cette option ne permettait pas de satisfaire adéquatement les besoins du complexe minier et a été abandonnée.

Présentement, il est estimé que l'eau utilisée pour les besoins du complexe minier proviendrait principalement des eaux d'exhaure de la fosse et de deux puits (carte 3.1), d'où un volume total de 180 000 m^3 par année serait extrait.

Les eaux provenant de la fosse (eaux de pluie et de ruissellement sur une partie du site, des anciennes galeries souterraines et d'exhaure) et des aires d'accumulation des résidus (contenues dans les résidus miniers) seraient aussi utilisées. Les eaux provenant de la fosse seraient d'abord acheminées vers un bassin de sédimentation. Un bassin d'accumulation d'eau, aménagé dans le parc à résidus B-Ouest (Golder, 2012d, annexe 10), est conçu pour collecter l'eau en quantité suffisante afin de répondre aux besoins du complexe minier, notamment en période hivernale alors que le bilan d'eau mensuel pourrait être négatif.

Dans l'évaluation d'alternatives, des travaux de simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers du site B-Ouest ont été faits (Golder, 2012d). Ils ont permis des simulations prédictives du débit des eaux de l'aire d'accumulation B-Ouest et l'analyse des paramètres de rétention d'eau en fonction de différentes configurations pour la pose d'une géomembrane. Cette option, qui a été retenue, permet de diminuer les pertes en eau par exfiltration et contribue à optimiser la recirculation des eaux et la minimisation des impacts environnementaux.

Présentement, un puits a été autorisé et est en opération au complexe minier pour l'approvisionnement en eau sanitaire (carte 3.1). Une station de pompage des eaux à partir de l'ancienne installation minière va servir dans un premier temps à l'alimentation en eau de procédé à partir de l'ancien puits de mine. Elle est localisée à proximité de la fosse (carte 3.1).

Gestion des eaux usées domestiques

Le traitement des eaux usées domestiques se fera avec un système comprenant une fosse septique, des préfiltres, un poste de pompage, un système de séparation de débit et des biofiltres fonctionnant en parallèle, avec possibilité de traitement de désinfection de l'effluent, le cas échéant.

Différentes alternatives ont été considérées en fonction des conditions du site et de l'encadrement proposé par le Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique du MDDEP (MDDEP, 2012d). Des objectifs de rejet définissant les concentrations et charges maximales pouvant être rejetées dans le milieu aquatique tout en respectant les critères de qualité de l'eau à la limite d'une zone de mélange restreinte qui est déterminée en fonction du débit d'étiage du cours d'eau récepteur ont été déterminés par le MDDEP

(Dessau, 2012).En fonction des technologies disponibles, quatre systèmes ont été évalué et le plus performant sera utilisé pour satisfaire les besoins de traitement des eaux usées domestiques du projet.

3.5 Restauration

La restauration du site minier lorsque l'exploitation du gisement prendra fin s'articulera autour du démantèlement du complexe minier, de la fermeture de l'aire d'accumulation des résidus, de la revégétation des haldes et du remplissage de la fosse.

La Loi des mines du Québec (L.R.Q., c. M-13.1) oblige Québec Lithium à effectuer des travaux de réaménagement et de restauration du terrain, et la compagnie doit soumettre un plan de réaménagement et de restauration à l'approbation avant le début de ses activités minières. Un guide de restauration des sites miniers au Québec (MRNF, 1997a) encadre la présentation du plan de restauration et les exigences techniques générales en matière de restauration. On doit y retrouver notamment une description des éléments suivants :

- les installations du futur site minier et des activités minières qui seront réalisées;
- les mesures de protection, de réaménagement et de restauration prévues;
- le programme de contrôle et de suivi post-restauration;
- les mesures en cas d'arrêt temporaire des activités;
- l'évaluation du coût des travaux de restauration;
- la garantie financière;
- un plan d'urgence;
- un échéancier des travaux de restauration.

Aperçu du plan de désaffectation et restauration

Les travaux de fermeture et de réhabilitation du site minier doivent sécuriser les lieux et remettre le site dans un état compatible avec son environnement, et dans un état satisfaisant aux yeux des ministères et de la communauté. Certaines informations ne sont pas encore disponibles à cette étape du projet ou sont susceptibles d'être modifiées. Québec Lithium fournira aux autorités responsables les renseignements exigés au fur à mesure de la révision du plan. Les principales mesures de restauration du site minier identifiées à cette étape sont les suivantes (SNC Lavalin, 2012) :

- stabilisation du niveau d'eau naturel suite à la cessation des activités de pompage dans la fosse à l'élévation 410 m environ, transformant la fosse en plan d'eau;

- ensemencement de la pente de mort-terrain sur tout le périmètre de la fosse;
- construction d'une tranchée-levée empêchant l'accès à la fosse;
- rétablissement naturel de la végétation sur la halde de roches stériles;
- nivellement des haldes à mort-terrain, étalement de la terre végétale et ensemencement de la surface;
- enlèvement des infrastructures de l'aire d'accumulation des résidus (ligne électrique, barge, conduites);
- reconfiguration du déversoir de l'aire d'accumulation des résidus B-Ouest de façon à accommoder une crue 1 : 1 000 et permettre l'écoulement de l'eau de ruissellement progressivement en fonction de la capacité réceptrice des cours d'eau;
- démolition ou enlèvement de tous les bâtiments et autres infrastructures de surface, incluant les lignes électriques, les conduites d'eau, etc.;
- nivellement du secteur de la zone industrielle et terrassement pour réinstaurer le réseau de drainage naturel;
- revégétation du site du site par l'étalement d'une couche de mort-terrain recouverte de terre végétale, et le tout suivi d'ensemencement;
- gestion des matériaux générés lors du démantèlement des installations en appliquant les principes de la réduction, du réemploi, du recyclage et de la valorisation. Le cas échéant, élimination des matériaux dans des lieux autorisés, selon leur degré de contamination;
- réalisation d'une étude de caractérisation du terrain pour déterminer la présence de contaminants dont la concentration excèderait les valeurs réglementaires, et prise de mesures nécessaires, le cas échéant, en conformité avec les dispositions de la Loi sur la Qualité de l'Environnement et le Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains;
- scarification des chemins construits par Québec Lithium durant les activités minières, réinstauration du drainage naturel et ensemencement.

La majorité des travaux de restauration serait effectuée à la fin de la vie de la mine, soit à partir de 2027. Les travaux devraient se poursuivre sur une période de deux années. Le coût de restauration des aires d'accumulation est estimé à 12 932 479 $ ± 50 %. Quant au coût de la restauration pour l'ensemble du site minier de Québec Lithium, il est estimé à 45 607 233 $ ± 50 %, en dollars 2012 (SNC-Lavalin, 2012). Enfin, la mise en œuvre du programme de suivi environnemental proposé permettra d'encadrer les travaux de restauration et d'assurer l'atteinte des objectifs visés.

4. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT EXISTANT

4.1 Méthodologie

La description des composantes de l'environnement du projet Québec Lithium vise à mettre en perspective leurs interrelations et leur variabilité à des échelles appropriées à l'analyse des impacts environnementaux du projet. La démarche de collecte de données est fonction du milieu et de l'organisation des éléments biophysiques et humain, tels qu'ils peuvent être appréhendés selon trois échelles spatiales pertinentes de modélisation (régionale, locale et détaillée).

Ce chapitre traite d'abord de la description du milieu biophysique relativement aux caractéristiques suivantes : le climat, la physiographie, la géologie, la géomorphologie, l'hydrographie, l'hydrologie, la qualité des eaux, la végétation et les espèces aquatique et terrestre. Pour certains éléments, la description implique la délimitation de zone spécifiques et des dispositifs d'échantillonnage de données en fonction de la localisation des infrastructures du projet et des impacts environnementaux directs et indirects anticipés ou susceptibles de se produire, ainsi que selon les propriétés indicatrices de l'état de référence du milieu.

Le chapitre se poursuit par une section décrivant le milieu humain des zones d'études. On y traite de l'utilisation actuelle du territoire et des enjeux de la planification régionale de l'aménagement du territoire, des sites archéologiques, historiques et autres, des infrastructures régionales et de la valeur qui leur est attribuée, ainsi que de l'utilisation des terres et des ressources dans la zone d'étude par les autochtones.

4.2 Milieu physique

4.2.1 Climat

L'Abitibi-Témiscamingue jouit d'un climat continental tempéré froid caractérisé par un hiver long, froid et sec et un été court, mais chaud. Les deux stations météorologiques les plus proches de la zone d'étude sont celles des aéroports d'Amos et de Val-d'Or, respectivement situées à 30 km au nord-ouest et à 40 km au sud. Les conditions climatiques sont similaires aux deux stations et des données plus complètes provenant de la station météorologique de Val-d'Or sont rapportées ici (Environnement Canada, 2010).

La température moyenne de juillet atteint 17,2 °C et celle de janvier -17,2 °C. La température journalière annuelle moyenne est de 1,2 °C. Il tombe en moyenne 635,2 mm de pluie et 300,4 cm de neige pour des précipitations totales de 914 mm (en équivalent pluie). La vitesse moyenne du vent est de 12,6 km/h et provient principalement du nord-ouest de février à juin et du sud, de juillet à janvier. La rafale de vent la plus rapide jamais enregistrée est de 124 km/h.

4.2.2 Physiographie

La zone d'étude régionale se situe dans l'unité physiographique du Bas-Plateau de l'Abitibi, lequel repose sur le Bouclier canadien. Le relief a été façonné et adouci par la mise en place d'épais dépôts argileux provenant des vestiges du lac Ojibway-Barlow. La région est en milieu forestier de relief légèrement ondulé. On y retrouve quelques alignements discontinus de collines rocheuses qui percent la plaine argileuse, dont le mont Vidéo qui culmine à 470 m. Les autres collines possèdent des altitudes variant entre 420 et 450 m au-dessus du niveau moyen des mers tandis que les basses terres se retrouvent à une élévation moyenne de l'ordre de 360 m.

4.2.3 Géologie

La zone d'étude est localisée sur le Bouclier canadien, intrusion post tectonique dans la zone volcanique sud de la ceinture de roche verte de l'Abitibi, faisant partie de la province géologique du Supérieur. Les roches retrouvées dans cette zone datent de l'époque archéenne. Le batholite est formé par plusieurs dykes parallèles de pegmatite à spodumène (minerai de lithium), feldspath et quartz, de direction plus ou moins identique à celle du contact granodiorite-volcanite mais de pendage contraire, soit de 40° vers le nord-est pour le contact et de 55 à 75° vers le sud-ouest pour les dykes. Ces dykes ont une longueur de près de 3 km et se trouvent en direction nord-ouest/sud-est. Ils ont été retrouvés jusqu'à une profondeur de 260 m. Ces dykes sont significativement continus et la minéralisation en spodumène y est distribuée uniformément (GENIVAR, 2010a).

4.2.4 Géomorphologie

L'empreinte glaciaire sur le paysage actuel est celle laissée par le dernier glacier présent dans la région, il y a près de 9 000 ans. Un trait marquant de la dernière déglaciation en Abitibi-Témiscamingue est la mise en place de la moraine d'Harricana. Cette moraine marque la position d'une ligne de confluence entre le glacier d'Hudson et celui du Nouveau-Québec. Plusieurs dépôts fluvio-glaciaires

d'importance (eskers, épandages) ont été mis en place lors du retrait glaciaire. Par la suite, les eaux du lac Ojibway ont suivi la marge glaciaire pour envahir la zone d'étude en laissant des dépôts glaciolacustres. À l'extérieur de l'axe morainique se retrouvent également certains tills glaciaires, et plusieurs dépôts éoliens (dunes) et organiques.

Les formations de la couverture quaternaire de la zone d'étude locale sont présentées à la carte 4.1 à partir des unités proposées par Veillette et coll. (1996) et Veillette et coll. (2004). Selon ces auteurs, la zone d'étude locale est caractérisée par la présence de deux unités restreintes de till à couverture discontinue d'origine glaciaire percées ici et là d'affleurements rocheux. Ce type de till, d'une épaisseur moyenne inférieure à 1 m, se retrouve dans le secteur du mont Vidéo et à l'ouest de la zone d'étude. En plus grande superficie dans la zone d'étude, on retrouve des unités de till à couverture continue, d'épaisseur généralement supérieure à 1 m, qui occupent l'emplacement de la fosse et du complexe minier. Les aires d'accumulation de résidus et de stériles sont localisées pour la majeure partie sur ce type de dépôts (carte 4.1).

Le till en place provient de roches cristallines de l'époque précambrienne avec une matrice d'éléments carbonatés datant du Paléozoïque. La composition lithologique des tills varie du gris clair au gris foncé et ils sont généralement très compacts. La fraction fine (limon et argile) du till compte généralement pour plus de 30 %. Dans le contexte régional, cette unité pourrait présenter une perméabilité moyenne et être considérée comme un aquifère discontinu. L'écoulement d'eau souterraine au sein de cette unité peut être important.

Également dans la zone d'étude locale on retrouve les éléments géomorphologiques suivants : des sédiments juxtaglaciaires au nord, des dépôts glaciolacustres (sédiments sublitorraux et sédiments de plage) principalement à l'ouest de la zone d'étude, quelques dépôts organiques (principalement au sud-ouest du lac Legendre) et des failles à l'est et au nord du lac Lortie.

Les sédiments juxtaglaciaires englobent tous les sédiments déposés par les eaux de fonte glaciaire. Ils sont composés de gravier, de sable et de blocs et forment des moraines de 5 à 50 m ou plus d'épaisseur. La zone d'étude régionale est caractérisée par les sédiments juxtaglaciaires de la moraine Harricana qui se retrouvent au nord et au nord-est du projet. Sous la limite de submersion glaciolacustre, de grandes étendues de la surface de la moraine sont recouvertes d'une mince couche de sables éoliens ou littoraux.

Les dépôts glaciolacustres sont représentés par les sédiments sublittoraux et les sédiments de plage mis en place lors de la régression glaciolacustre. Ils sont

composés de sable, de sable limoneux, de blocs et de gravier d'épaisseur variant de 1 à 20 m. Par endroits, la surface de ces dépôts a été modifiée par l'action éolienne et leurs matériaux peuvent favoriser de bonnes accumulations d'eau lorsque la quantité de limon est plus faible.

Les dépôts organiques sont formés de tourbes dont l'épaisseur varie entre 0,5 et 5 m. Ces dépôts sont normalement gorgés d'eau avec des teneurs avoisinant souvent les 70 %. Ils se retrouvent surtout au sud de la zone d'étude, mais on en note un à proximité de l'aire d'accumulation de résidus projetée et un autre au nord du mont Vidéo.

La carte 4.1 à l'annexe 2 localise les failles cartographiées dans la zone d'étude. Une faille orientée est-ouest s'étend du lac Roy au lac Lortie. Cette faille pourrait favoriser un lien hydraulique entre les deux plans d'eau. Également, une série de failles orientées nord-ouest/sud-est se trouve au nord du lac Lortie. Une faille de cette série se prolonge au sud par une extension déviée vers l'est. Un peu au sud, une plus petite faille est-ouest a été identifiée.

4.2.5 Hydrologie

Hydrographie

On recense 226 plans d'eau dans la zone d'étude régionale pour une superficie d'environ 32 ha. La majorité de ces plans d'eau sont de très petite taille (taille moyenne : 0,14 ha, taille minimale : 6,6 x 10-3 ha (66 m^2)). Six plans d'eau d'importance sont présents : le lac La Corne (10,1 ha), le lac Legendre (6,7 ha), le lac Chaptes (3,8 ha), le lac Roy (2,6 ha), le lac Lortie (1,1 ha) et le lac du Repos (0,3 ha). Pour ce qui a trait aux cours d'eau, 216 km de cours d'eau permanents et 211 km de cours d'eau intermittents cartographiés sillonnent l'aire d'étude. Les pentes des cours d'eau varient entre 0,5 et 6 %, pour une pente typique d'environ 2 %.

Le réseau hydrique est réparti sur les bassins versants de la rivière Laflamme (rejoignant la rivière Nottaway et la baie James) à l'est, et à l'ouest celui de la rivière Harricana, qui se jette aussi dans la Baie James. Le bassin de la rivière Laflamme comprend quatre sous-bassins : celui du ruisseau Fisher, celui du ruisseau Barraute, ainsi que deux sous-bassins sans nom. Le sous-bassin du ruisseau Barraute est le plus important en superficie.

Le bassin de la rivière Harricana comprend cinq sous-bassins, soit ceux des rivières Landrienne, Baillargé, La Corne, Vassant et Fiedmond. Les deux plus importants en termes de superficie sont les sous-bassins de la rivière Landrienne et celui de la rivière Fiemond.

Le projet minier se trouve en tête des bassins versants de trois rivières d'amont : Laflamme, Fiedmont et Landrienne (carte 4.2).

Pour la zone d'étude locale, une proportion de 50 % (21,7 km²) de la zone d'étude locale est drainée vers la rivière Fiedmont et 23 % (9,9 km²) vers la rivière Landrienne, alors que 26 % de la zone (11,2 km²) est drainée vers la rivière Laflamme. Moins de 1 % (0,3 km²) de la zone d'étude locale est drainée vers la rivière La Corne, un autre affluent de la rivière Harricana.

Les infrastructures du projet (concentrateur, aire d'accumulation des résidus et aire d'accumulation des roches stériles) se trouvent dans le bassin de la rivière Fiedmont, alors que la fosse se trouve à l'intersection des trois bassins versants.

Trois plans d'eau principaux dominent la zone d'étude : les lacs Roy, Legendre et Lortie. Le lac Roy est compris dans le bassin versant de la rivière Laflamme. Les lacs Legendre et Lortie sont compris, quant à eux, dans le grand bassin versant de l'Harricana mais respectivement dans les bassins versant de la rivière Fiedmont et Landrienne.

Le lac Roy, d'une superficie de 0,26 km², s'écoule vers l'est, vers le ruisseau Barraute qui rejoint la rivière Laflamme. Le sous-bassin versant du lac Roy correspond à 7 % de la zone d'étude locale (3,0 km²) (carte 4.2). L'élévation approximative du niveau d'eau du lac Roy est de 396 m et sa profondeur maximale est d'environ 3 m.

Le lac Legendre, d'une superficie de 0,66 km², s'écoule par un ruisseau sans nom qui rejoint la rivière Fiedmont. Le sous-bassin versant du lac Legendre occupe une superficie de 3,9 km^2, soit 9 % de la zone d'étude locale (carte 4.2). L'élévation approximative du niveau d'eau du lac Legendre est de 387 m.

Le lac Lortie, d'une superficie de 0,12 km², est un lac isolé qui ne présente pas d'exutoire en surface. L'interprétation de l'Atlas hydrologique du Canada indiquerait (Golder, 2010a) que le lac Lortie se drainerait vers le nord-ouest dans le bassin de la rivière Landrienne. La moraine Harricana est localisée à la ligne de partage des eaux, entre les eaux s'écoulant vers le nord-ouest vers la rivière Landrienne (affluent de la rivière Harricana) et vers le nord-est vers le ruisseau Barraute (affluent de la rivière Laflamme). Le lac Lortie pourrait théoriquement contribuer à ces deux bassins versants. Par ailleurs, une faille a été identifiée entre ce lac et le lac Roy, qui pourrait favoriser un lien hydraulique entre eux. Les travaux de Golder (2010a) indiquent que le lac Lortie recevrait peu ou pas d'apport d'eau souterraine. Le sous-bassin versant du lac occupe 1 % (0,6 km²) de la zone d'étude locale et l'élévation approximative du niveau d'eau du lac est de 402 m.

Une dizaine de petits lacs d'environ 0,0025 km^2 de superficie sont également présents à l'intérieur de la zone d'étude locale. À ces petits lacs, il faut ajouter plus d'une trentaine de barrages de castors (base de données topographiques du Québec BDTQ, feuillets 32C05-0101 et 32C05-0201). Les réservoirs ainsi créés occuperaient plus de 0,13 km².

Hydrométrie

Une campagne de jaugeage a été réalisée afin d'estimer des débits en crue, des débits moyen et des débits en étiage pour la rivière Fiedmont, qui était susceptible d'être affectée plus significativement par un parc à résidus dans les premiers concepts développés. Des vitesses de courant et des profondeurs d'eau sur des transects ont été mesurées pour caractériser les débits des cours d'eau récepteurs autour du site (GENIVAR, 2011a, annexe 11). Les stations d'échantillonnage ont été sélectionnées de manière à couvrir de façon représentative le bassin versant de la rivière Fiedmont. La position des stations est illustrée à la carte 4.3.

Comme les stations de référence ont des superficies de bassin versant différentes (entre 1,6 et 141,5 km².), les débits spécifiques d'étiage ont été reportés graphiquement afin d'établir une relation de régression avec les superficies de bassin versant et estimer les débits spécifiques d'étiage pour les stations dont les superficies de bassin versant ont des dimensions variables. Pour la station située sur la rivière Harricana (station J4), les débits d'étiage spécifiques calculés par le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) à la station 04NA001 sont utilisés.

Certaines stations présentent des débits d'étiage les plus sévères parfois à l'été et non à l'hiver, comme c'est généralement le cas au Québec. Cette situation se reflète donc dans les calculs. Le tableau 4.1 présente les débits moyens annuels estimés aux stations de jaugeage. Ainsi, dans la région de la zone d'étude, pour de petites superficies de bassin versant, les estimations des débits d'étiage sont plus faibles pour les débits estivaux. De façon générale, il a été possible d'estimer des débits théoriques réalistes pour les périodes d'étiage et de crue à partir des données recueillies. Pour les stations J1a, J1b et J2, localisés à la hauteur des segments de ruisseau en aval des zones d'accumulation de résidus (carte 4.3), les débits très faibles estimés confirment que l'écoulement de ces cours d'eau devient intermittent en période d'étiage sévère.

Tableau 4.1 Débits moyen annuels estimés aux stations de jaugeage

Station	Superficie du bassin versant (km^2)	Débit moyen annuel (m^3/s)
J1a	2,1	0,03
J1b	1,6	0,02
J2	16,3	0,23
J3	141,5	2,02
J4	1254,0	20,06

Qualité de l'eau de surface et des sédiments

Deux campagnes de caractérisation de la qualité de l'eau de surface et des sédiments ont été réalisées à l'automne 2009 et à l'été 2010 (GENIVAR, 2010b). La localisation des stations d'échantillonnage est présentée à la carte 4.4 (eau, sédiments, benthos et poissons). La qualité de l'eau de surface et des sédiments dans quatre lacs (lacs Lortie, Roy, Legendre et La Corne), ainsi que dans trois ruisseaux sans nom de la zone d'étude locale, a été évaluée à partir des échantillons recueillis.

Les concentrations mesurées dans les échantillons d'eau et de sédiment ont été comparées à différents critères de qualité reconnus (GENIVAR, 2010b). Les critères utilisés sont les critères de qualité de l'eau de surface pour la protection de la vie aquatique (effet chronique et aigu), les critères concernant la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP, 2009), les recommandations canadiennes pour la qualité des eaux et des sédiments pour la protection de la vie aquatique (CCME, 2010) et les critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec (Environnement Canada et MDDEP, 2007).

Qualité de l'eau de surface

Les résultats sur la qualité de l'eau lors de la campagne d'échantillonnage d'octobre 2009 sont présentés au tableau 4.2 et ceux de la campagne de juillet 2010 au tableau 4.3. Ces résultats indiquent que les eaux de surface sont généralement douces et peu minéralisées, mais riches en carbone organique dissous. La dureté varie entre 5,0 et 33,9 mg/l et la concentration en carbone organique total, entre 5 et 16 mg/l. Les lacs échantillonnés ne présentent pas de sensibilité spécifique en ce qui a trait à l'acidité avec des valeurs de pH supérieures à 6. Quant à la turbidité de l'eau les mesures sont faibles, avec des valeurs de valeurs en suspension (MES) maximales observées de 11 mg/L aux stations 5 et 6 ce qui correspond à des eaux limpides.

La station localisée dans le lac Lortie (station 2), à proximité du site prévu de la mine, se démarque des autres stations pour plusieurs paramètres. L'eau mesurée y est plus alcaline et dure, et affiche une conductivité électrique plus élevée. Ceci se reflète dans les concentrations d'ions majeurs, tels que le calcium et le sodium, plus élevées en 2010 dans le lac Lortie qu'aux autres stations. Par ailleurs, la concentration en lithium est nettement plus élevée à cette station, ce qui s'accorde avec la teneur de base en lithium plus élevée dans le secteur. Pour plusieurs paramètres, les différences constatées entre la station du lac Lortie et les autres stations sont observées aux deux campagnes d'échantillonnage. Par ailleurs, les travaux de Golder (2010) tendent à démontrer qu'il n'y aurait pas de lien hydrologique entre ce lac et les aquifères du secteur de la fosse. Pour d'autres paramètres, les limites de détection utilisées en 2009 limitent les comparaisons, compte tenu des faibles concentrations pour la plupart des analyses. En 2010, cette situation a été corrigée.

Les principaux composés reliés en tout (biphényles polychlorés - BPC) ou en partie (hydrocarbures aromatiques monocycliques et polycycliques - HAM et HAP) à l'activité humaine n'ont été détectés dans aucun échantillon. Les BPC, HAP et composés du phénol étaient presque tous en concentrations inférieures à 0,1 µg/l lors des deux campagnes. Seul le phénol a été détecté juste au-dessus de la limite de détection lors de l'échantillonnage de 2010. Il pourrait s'agir de faux positifs car le phénol a été détecté dans certains blancs de méthode.

Les coliformes fécaux étaient mesurés à des concentrations acceptables pour des usages récréatifs et la prévention de la contamination. Toutefois, certaines mesures parfois élevées de bactéries atypiques (non-coliformes) peuvent limiter l'évaluation des coliformes fécaux (MDDEP, 2012c) et le dénombrement des colonies. Les plus faibles valeurs mesurées sont observées au lac Legendre qui est par ailleurs celui dont la densité d'occupation humaine des berges est la plus élevée. Les valeurs pour ces mesures étaient particulièrement fortes dans les échantillons de juillet, en concordance avec les températures de l'eau plus élevées et les conditions d'étiage.

Dépassements de critères

Les valeurs mesurées lors des campagnes d'échantillonnage de 2009 et 2010 ont été comparées aux critères de qualité du milieu pour la protection de la vie aquatique et pour la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (GENIVAR, 2010b). Il faut noter que pour certaines substances analysées, il n'existe pas de critère pour les usages retenus. Par ailleurs, des analyses supplémentaires seront réalisées dans le contexte de la mise en place d'un programme de suivi environnemental.

Tableau 4.2 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en octobre 2009 (1 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)			
										Critères de protection de la vie aquatique			Critères pour prévenir la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)
										CCME	MDDEP		
											Effet aigu	Effet chronique	
Date d'échantillonnage			29-oct-10	29-oct-10	29-oct-10	29-oct-10	29-oct-10	29-oct-10	29-oct-10				
Caractéristiques physicochimiques de base													
Alcalinité	mg/L	5	<5	44,0	<5	<5	<5	25,9	6,0	.	.	.	.
Carbone organique dissous	mg/L	1	10	4	5	3	4	3	4	.	.	.	.
Carbone organique total	mg/L	1	11	5	16	4	14	16	12	.	.	.	.
Conductivité (conductance spécifique)	µS/cm	10	23	89	21	20	20	27	20	.	.	.	.
Demande biolochimique en oxygène (DBO_5)	mg/L	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	.	.	0/7	.
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	5	51	47	56	6	34	44	48	.	.	.	.
Dureté	mg/L	10	11	36	13	<10	<10	13	12	.	.	.	.
pH	pH	NA	7,3	8,1	6,7	6,9	6,7	6,8	7,0	0/7	0/7	0/7	0/7
Solides dissous	mg/L	25	<25	44	48	<25	<25	46	68	.	.	.	.
Solides en suspension (MES)	mg/L	2	8	2	8	6	<2	<2	<2	[1]	[1]	[1]	.
Température	°C	NA	2,8	3,8	4,0	4,0	4,1	3,8	4,2	[1]	.	[1]	.
Turbidité	UTN	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	[1]	[1]	[1]	.
Ions majeurs et nutriments													
Azote ammoniacal	mg/L	0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	0,076	0/7	0/7	0/7	0/7
Azote total Kjeldahl (TKN)	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	.	.	.
Chlorures	mg/L	1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
Cyanures totaux	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	N dét.	0/7	N dét.	0/7
Fluorures	mg/L	0,1	0,1	**0,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1/7	0/7	1/7	0/7
Nitrates	mg/L	0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	0/7	.	0/7	0/7
Nitrites plus nitrates	mg/L	0,067	<0,067	<0,067	0,075	0,079	0,111	0,087	0,097	.	.	.	0/7
Phosphore total	mg/L	0,03	<0,03	**0,60**	**0,62**	<0,03	<0,03	**0,21**	<0,03	.	.	3/7	.
Silice	mg/L	2	<2	<2	3	<2	4	4	3	.	.	.	.
Sulfates	mg/L	2	3	4	2	4	3	4	<2	.	0/7	0/7	0/7

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

LDR : limite de détection rapportée

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

. : pas de critère pour cette substance

ND : non disponible

[1] énoncé circonstancié (critère défini selon des modifications par rapport aux conditions naturelles)

[2] la plus restrictive des deux valeurs est inférieur à la LDR (la moins restrictive n'est pas dépassée)

[3] le critère vise un ensemble de substances (ex.: BPC totaux,chlorophénols, dichlorophénols)

[4] impossible de dénombrer et/ou confirmer les bactéries atypiques (car coliformes totaux = TNI)

[5] colonies trop nombreuses pour être dénombrées et/ou confirmées

Tableau 4.2 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en octobre 2009 (2 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)			
										Critères de protection de la vie aquatique			Critères pour prévenir la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)
										CCME	MDDEP		
											Effet aigu	Effet chronique	
Métaux et métalloïdes													
Aluminium	mg/L	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	N dét.	N dét.	N dét.	N dét.
Antimoine	mg/L	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	.	0/7	0/7	N dét.
Argent	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	N dét.	N dét.	N dét.	0/7
Arsenic	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0/7	0/7	0/7	N dét. [2]
Baryum	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	N dét.	N dét.	0/7
Bore	mg/L	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	N dét. [2]	0/7	0/7	N dét.
Cadmium	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N dét.	N dét.	N dét.	N dét.
Calcium	mg/L	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	.	.	.	.
Chrome	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	.	.	.	0/7
Cobalt	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	N dét.	N dét.	.
Cuivre	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	N dét.	N dét.	0/7
Fer	mg/L	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	N dét.	N dét.	N dét.	N dét.
Lithium	mg/L	0,005	<0,005	0,272	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	.	0/7	0/7	0/7
Magnésium	mg/L	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	.	.	.	.
Manganèse	mg/L	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	.	0/5 (2/7=N dét.)	0/1 (6/7=N dét.)	N dét.
Mercure total	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	N dét.	0/7	0/7	N dét.
Molybdène	mg/L	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	N dét.	0/7	0/7	N dét.
Nickel	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0/7	0/5 (2/7=N dét.)	0/1 (6/7=N dét.)	0/7
Plomb	mg/L	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	N dét.	N dét.	N dét.	N dét.
Potassium	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	.	.	.
Sélénium	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	N dét.	0/7	0/7	0/7
Sodium	mg/L	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	.	.	.	0/7
Thallium	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	N dét.	N dét.	N dét.	N dét.
Titane	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	.
Uranium	mg/L	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	N dét.	N dét.	N dét.	N dét.
Vanadium	mg/L	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	.	N dét.	N dét.	N dét.
Zinc	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	N dét.	N dét.	0/7

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

LDR : limite de détection rapportée

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

[1] énoncé circonstancié (critère défini selon des modifications par rapport aux conditions naturelles)

[2] la plus restrictive des deux valeurs est inférieur à la LDR (la moins restrictive n'est pas dépassée)

[3] le critère vise un ensemble de substances (ex.: BPC totaux,chlorophénols, dichlorophénols)

Tableau 4.2 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en octobre 2009 (3 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)			
										Critères de protection de la vie aquatique			Critères pour prévenir la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)
										CCME	MDDEP		
											Effet aigu	Effet chronique	
Biphényles polychlorés (BPC)													
Aroclor 1242	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	. [3]
Aroclor 1248	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	. [3]
Aroclor 1254	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	. [3]
Aroclor 1260	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	. [3]
Hydrocarbures													
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L	100 / 200	<100	<100	<200	<200	<100	<200	<200	.	0/7	0/7	.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)													
Acénaphtène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0/7	0/7	0/7	0/7
Anthracène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	.	.	0/7
Benzo (a) anthracène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	.	.	N dét.
Benzo (b,j,k) fluoranthène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	.
Benzo (a) pyrène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	.	.	N dét.
Chrysène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	N dét.
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	N dét.
Fluoranthène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	0/7	0/7	0/7
Fluorène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0/7	0/7	0/7	0/7
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	N dét.
Naphtalène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0/7	0/7	0/7	0/7
Phénanthrène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0/7	0/7	0/7	.
Pyrène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	.	.	0/7

. : pas de critère pour cette substance
ND : non disponible
[4] impossible de dénombrer et/ou confirmer les bactéries atypiques (car coliformes totaux = TNI)
[5] colonies trop nombreuses pour être dénombrées et/ou confirmées

LDR : limite de détection rapportée
Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés
[1] bactéries atypiques >200 UFC/pétri, impossible de dénombrer ou de confirmer les bactéries atypiques
[2] colonies trop nombreuses pour être dénombrées et/ou confirmées

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère
. : pas de critère pour cette substance
ND : non disponible

Tableau 4.2 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en octobre 2009 (4 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)			
										Critères de protection de la vie aquatique			Critères pour prévenir la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)
										CCME	MDDEP		
											Effet aigu	Effet chronique	
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)													
Benzène	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0/7	0/7	0/7	0/7
Chlorobenzène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7
Dichloro-1,2 benzène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	N dét.	0/7	N dét.	0/7
Dichloro-1,3 benzène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7
Dichloro-1,4 benzène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7
Éthylbenzène	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0/7	0/7	0/7	0/7
Styrène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7
Toluène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7
Xylènes (o,m,p)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
Phénols													
ortho-Crésol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
para-Crésol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
2,4-diméthylphénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
4-nitrophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
Phénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7
2-chlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [3]	0/7	0/7	N dét. [2]
3-chlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [3]	.	.	N dét.
4-chlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [3]	0/7	0/7	N dét.
2,3-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [3]	.	.	N dét.
2,4 + 2,5-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [3]	0/7	0/7	N dét.
2,6-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [3]	.	.	N dét.
3,4-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [3]	.	.	N dét.
3,5-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [3]	.	.	N dét.
Pentachlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	N dét.	0/7	0/7	N dét.

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés
LDR : limite de détection rapportée
N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère
. : pas de critère pour cette substance

[1] énoncé circonstancié (critère défini selon des modifications par rapport aux conditions naturelles)
[2] la plus restrictive des deux valeurs est inférieur à la LDR (la moins restrictive n'est pas dépassée)
[3] le critère vise un ensemble de substances (ex.: BPC totaux,chlorophénols, dichlorophénols)
[4] impossible de dénombrer et/ou confirmer les bactéries atypiques (car coliformes totaux = TNI)

Tableau 4.2 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en octobre 2009 (5 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)			
										Critères de protection de la vie aquatique			Critères pour prévenir la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)
										CCME	MDDEP		
											Effet aigu	Effet chronique	
Phénols (suite)													
2,3,4,6-tetrachlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
2,3,5,6-tetrachlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	N dét.	.
2,4,5-trichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
2,4,6-trichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7
Chlorophénols	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	.	.	.
Paramètres microbiologiques													
Bactérie atypique	UFC/100mL	1	34	100	[4]	[4]	[4]	[4]	11	.	.	.	.
Coliformes fécaux	UFC/100mL	1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	.	.	.	0/7
Coliformes totaux	UFC/100mL	1	58	43	[5]	[5]	[5]	[5]	92	.	.	.	.
BHAA	UFC/mL	1	19	32	75	29	52	87	40	.	.	.	.

ND : non disponible

[5] colonies trop nombreuses pour être dénombrées et/ou confirmées

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés
LDR : limite de détection rapportée
N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère
. : pas de critère pour cette substance
ND : non disponible

[1] énoncé circonstancié (critère défini selon des modifications par rapport aux conditions naturelles)
[2] la plus restrictive des deux valeurs est inférieur à la LDR (la moins restrictive n'est pas dépassée)
[3] le critère vise un ensemble de substances (ex.: BPC totaux,chlorophénols, dichlorophénols)
[4] impossible de dénombrer et/ou confirmer les bactéries atypiques (car coliformes totaux = TNI)
[5] colonies trop nombreuses pour être dénombrées et/ou confirmées

Tableau 4.3 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en juillet 2010 (1 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)				Note
										Protection de la vie aquatique			Prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)	
										CCME	MDDEP			
											Effet aigu	Effet chronique		
Date d'échantillonnage			22-juil-10	22-juil-10	20-juil-10	22-juil-10	13-juil-10	13-juil-10	20-juil-10					
Caractéristiques physicochimiques de base														
Alcalinité	mg/L	5	<5	37,6	20,1	<5	13,9	<5	<5	.	.	.	.	[1]
Carbone organique dissous	mg/L	1	10,3	5,5	9,2	2,8	10,5	10,9	13,0	.	.	.	.	[1]
Carbone organique total	mg/L	1	14,4	7,2	9,6	3,6	11,9	12,0	13,9	.	.	.	.	
Conductivité (conductance spécifique) *(in situ)*	µS/cm	NA	21	87	48	15	39	16	21	.	.	.	.	
Demande biochimique en oxygène (DBO_5)	mg/L	3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	.	.	0/7	.	[1]
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	1 / 5	ND	ND	ND	ND	11,0	8,0	ND	.	.	.	.	
Dureté	mg/L	2,0	10,0	33,9	25,0	5,0	21,0	12,0	13,0	.	.	.	.	[1]
Oxygène dissous *(in situ)*	mg/L	NA	7,7	8,6	**5,4**	7,6	7,2	6,5	**6,0**	2/7 (à 7/7) [2]	.	1/7	.	
Oxygène dissous (saturation) *(in situ)*	% sat.	NA	89,4	93,6	55,8	87,8	94,8	76,6	63,3	.	.	0/7	.	
pH *(in situ)*	pH	NA	6,9	**8,7**	6,5	7,0	7,1	**6,1**	**6,1**	2/7	0/7	3/7	2/7	
Solides dissous	mg/L	25	50	58	54	<25	68	50	38	.	.	.	.	[1]
Solides en suspension (MES)	mg/L	2	11	4	2	<2	11	4	5	[3]	[3]	[3]	.	[1]
Température *(in situ)*	˚C	NA	22,7	22,4	15,9	22,5	28,6	24,1	17,8	[3]	.	[3]	.	
Turbidité	UTN	0,3	2,8	0,6	2,9	0,6	2,9	2,3	2,6	[3]	[3]	[3]	.	[1]
Ions majeurs et nutriments														
Azote ammoniacal	mg/L	0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	0,07	<0,067	0/7	0/7	0/7	0/7	
Azote total Kjeldahl (TKN)	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	.	.	.	
Chlorures	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
Cyanures totaux	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	N dét.	0/7	N dét.	0/7	[1]
Fluorures	mg/L	0,1	<0,1	**0,3**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1/7	0/7	1/7	0/7	
Nitrites plus nitrates	mg/L	0,067 / 0,07	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,07	<0,07	<0,067	.	.	.	0/7	
Phosphore total	mg/L	0,02	0,02	<0,02	0,02	0,02	**0,05**	0,02	**0,03**	.	.	2/7	.	
Silicium	mg/L	2	<2	<2	4	<2	<2	<2	<2	.	.	.	.	[1]
Sulfates	mg/L	2	3	<2	2	3	2	<2	3	.	0/7	0/7	0/7	

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

LDR : limite de détection rapportée

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

. : pas de critère pour cette substance

ND : non disponible

[1] indique que le délai maximum de conservation a été dépassé pour certains échantillons. Il est possible que

[2] le critère pour les premiers stades (biote d'eau froide) est dépassé 7/7 et celui pour les autres stades 2/7

[3] énoncé circonstancié (critère défini selon des modifications par rapport aux conditions naturelles)

[4] la plus restrictive des deux valeurs est inférieur à la LDR (la moins restrictive n'est pas dépassée)

[5] le critère vise un ensemble de substances (ex.: BPC totaux,chlorophénols, dichlorophénols)

Tableau 4.3 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en juillet 2010 (2 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)				Note
										Protection de la vie aquatique			Prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)	
										CCME	MDDEP			
											Effet aigu	Effet chronique		
										[6] bactéries atypiques >200 UFC/pétri, impossible de dénombrer ou de confirmer les coliformes totaux.				
Métaux et métalloïdes														
Aluminium	mg/L	0,03	**0,127**	0,056	**0,146**	0,034	**0,204**	**0,303**	**0,298**	5/7	0/7	5/7	5/7	
Antimoine	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	.	0/7	0/7	0/7	
Argent	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	N dét.	0/1 (6/7=N dét.)	N dét.	0/7	
Arsenic	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0/7	0/7	0/7	N dét. [4]	
Baryum	mg/L	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	.	0/7	0/6 (1/7=N dét.)	0/7	
Béryllium	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	.	N dét.	N dét.	0/7	
Bismuth	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	.	.	.	.	
Bore	mg/L	0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0/7	0/7	0/7	0/7	
Cadmium	mg/L	0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	N dét.	N dét.	N dét.	0/7	
Calcium	mg/L	2	2,90	12,00	6,98	<2	5,03	2,51	2,92	.	.	.	.	
Chrome	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	.	.	.	0/7	
Cobalt	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	.	0/7	0/7	.	
Cuivre	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	N dét.	0/3 (4/7=N dét.)	0/1 (6/7=N dét.)	0/7	
Étain	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	.	.	.	.	
Fer	mg/L	0,3	<0,3	<0,3	**1,36**	<0,3	**1,38**	**1,28**	**0,746**	4/7	0/7	2/7	4/7	
Lithium	mg/L	0,035	0,043	0,334	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	.	0/7	0/7	0/7	
Magnésium	mg/L	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	.	.	.	.	
Manganèse	mg/L	0,005	0,0440	0,0270	**0,0713**	0,0083	**0,1110**	0,0399	**0,1130**	.	0/7	0/7	3/7	
Mercure total	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	**0,0002**	<0,0001	**0,0001**	<0,0001	**0,0002**	0/7	0/7	0/7	3/3 (4/7=N dét.)	
Molybdène	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0/7	0/7	0/7	0/7	
Nickel	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0/7	0/7	0/7	0/7	
Plomb	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,0017**	<0,001	1/7	0/7	1/1 (6/7=N dét.)	0/7	
Potassium	mg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	.	.	.	
Sélénium	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0/7	0/7	0/7	0/7	
Sodium	mg/L	2	<2	3,87	<2	<2	<2	<2	<2	.	.	.	0/7	
Thallium	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	N dét.	0/7	0/7	N dét.	
Titane	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	0,0064	<0,004	0,0064	0,0068	0,0068	.	.	.	.	

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

LDR : limite de détection rapportée

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

. : pas de critère pour cette substance

[1] indique que le délai maximum de conservation a été dépassé pour certains échantillons. Il est possible que

[2] le critère pour les premiers stades (biote d'eau froide) est dépassé 7/7 et celui pour les autres stades 2/7

[3] énoncé circonstancié (critère défini selon des modifications par rapport aux conditions naturelles)

[4] la plus restrictive des deux valeurs est inférieur à la LDR (la moins restrictive n'est pas dépassée)

Tableau 4.3 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en juillet 2010 (3 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)				Note
										Protection de la vie aquatique			Prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)	
										CCME	MDDEP			
											Effet aigu	Effet chronique		
ND : non disponible							[5] le critère vise un ensemble de substances (ex.: BPC totaux,chlorophénols, dichlorophénols)							
							[6] bactéries atypiques >200 UFC/pétri, impossible de dénombrer ou de confirmer les coliformes totaux.							
Métaux et métalloïdes (suite)														
Uranium	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0/7	0/7	0/7	0/7	
Vanadium	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	.	0/7	0/7	0/7	
Zinc	mg/L	0,003	0,0055	0,0039	0,0039	0,0053	0,0065	0,0076	0,0150	0/7	0/7	0/7	0/7	
Biphényles polychlorés (BPC)														
Somme des congénères	µg/L	0,02	ND	ND	<0,02	ND	<0,02	<0,02	<0,02	.	.	.	N dét.	
Aroclor 1242	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	ND	<0,1	ND	ND	ND	.	.	.	. [5]	
Aroclor 1248	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	ND	<0,1	ND	ND	ND	.	.	.	. [5]	
Aroclor 1254	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	ND	<0,1	ND	ND	ND	.	.	.	. [5]	
Aroclor 1260	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	ND	<0,1	ND	ND	ND	.	.	.	. [5]	
Hydrocarbures														
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L	100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	.	0/7	0/7	.	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)														
Acénaphtène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Anthracène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	.	.	0/7	
Benzo (a) anthracène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	.	.	N dét.	
Benzo (a) pyrène	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0/7	.	.	N dét.	
Benzo (b,j,k) fluoranthène	µg/L	0,1	<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	<0,1	.	.	.	N dét.	
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	N dét.	
Fluoranthène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	0/7	0/7	0/7	
Fluorène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	.	.	.	N dét.	
Naphtalène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Phénanthrène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0/7	0/7	0/7	.	
Pyrène	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	N dét.	.	.	0/7	
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HMA) et hydrocarbures aliphatiques chlorés (HHT)														
Benzène	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0/7	0/7	0/7	0/7	
Chlorobenzène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Dichloro-1,2 benzène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	N dét.	0/7	N dét.	0/7	
Dichloro-1,3 benzène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Dichloro-1,4 benzène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7	

Tableau 4.3 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en juillet 2010 (4 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)				Note
										Protection de la vie aquatique			Prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)	
										CCME	MDDEP			
											Effet aigu	Effet chronique		
Éthylbenzène	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0/7	0/7	0/7	0/7	
Styrène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HMA) et hydrocarbures aliphatiques chlorés (HHT) (suite)														
Toluène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Xylènes (o,m,p)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
Chloroforme (trichlorométhane)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Chlorure de vinyle (chloroéthène)	µg/L	0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	.	0/7	0/7	N dét.	
Dichloro-1,2 éthane	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	N dét.	
Dichloro-1,1 éthène	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
Dichloro-1,2 éthène (cis & trans)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
Dichloro-1,2 éthène (trans)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
Dichlorométhane	µg/L	1	1,8	1,1	<1	1,2	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	0/7	
Dichloro-1,2 propane	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	N dét.	
Dichloro-1,3 propane	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	.	
Dichloro-1,3 propène (cis & trans)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	N dét.	
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	N dét.	
Tétrachloroéthène	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0/7	0/7	0/7	0/7	
Tétrachlorure de carbone (tétrachlorométhane)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0/7	0/7	0/7	N dét.	
Trichloro-1,1,1 éthane	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
Trichloro-1,1,2 éthane	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3		0/7	0/7	N dét.	
Trichloroéthène	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0/7	0/7	0/7	0/7	
Phénols														
ortho-Crésol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
para-Crésol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
2,4-diméthylphénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
4-nitrophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
phénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	1,3	2,0	<1	0/7	0/7	0/7	0/7	
2-chlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [5]	0/7	0/7	N dét. [4]	
3-chlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [5]	.	.	N dét.	

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés
LDR : limite de détection rapportée
N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

[1] indique que le délai maximum de conservation a été dépassé pour certains échantillons. Il est possible que
[2] le critère pour les premiers stades (biote d'eau froide) est dépassé 7/7 et celui pour les autres stades 2/7
[3] énoncé circonstancié (critère défini selon des modifications par rapport aux conditions naturelles)

Tableau 4.3 Résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface en juillet 2010 (5 de 5)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nombre d'échantillons / nombre d'échantillons évalués)				Note
										Protection de la vie aquatique			Prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (MDDEP)	
										CCME	MDDEP			
											Effet aigu	Effet chronique		
Phénols (suite)														
4-chlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [5]	0/7	0/7	N dét.	
2,3-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [5]	.	.	N dét.	
2,4 + 2,5-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [5]	0/7	0/7	N dét.	
2,6-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [5]	.	.	N dét.	
3,4-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [5]	.	.	N dét.	
3,5-dichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	. [5]	.	.	N dét.	
Pentachlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	N dét.	0/7	0/7	N dét.	
2,3,4,6-tetrachlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
2,3,5,6-tetrachlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	N dét.	.	
2,4,5-trichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
2,4,6-trichlorophénol	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	0/7	0/7	0/7	
Chlorophénols	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	.	.	.	.	
Paramètres microbiologiques														
Bactérie atypique	UFC/100mL	10 / 1000	21000	2200	13000	26	>200000	45000	40000	.	.	.	.	[1]
Coliformes fécaux	UFC/100mL	10	10	<10	<10	<10	10	10	20	.	.	.	0/7	[1]
Coliformes totaux	UFC/100mL	10/1000	<1000	2700	16000	<10	[6]	18000	12000	.	.	.	.	[1]
BHAA	UFC/mL	1,0	300	500	1400	71	>3000	630	>3000	.	.	.	.	[1]

. : pas de critère pour cette substance
ND : non disponible
[4] la plus restrictive des deux valeurs est inférieur à la LDR (la moins restrictive n'est pas dépassée)
[5] le critère vise un ensemble de substances (ex.: BPC totaux,chlorophénols, dichlorophénols)
[6] bactéries atypiques >200 UFC/pétri, impossible de dénombrer ou de confirmer les coliformes totaux.

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés
LDR : limite de détection rapportée
N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère
. : pas de critère pour cette substance
ND : non disponible
[1] indique que le délai maximum de conservation a été dépassé pour certains échantillons. Il est possible que
[2] le critère pour les premiers stades (biote d'eau froide) est dépassé 7/7 et celui pour les autres stades 2/7
[3] énoncé circonstancié (critère défini selon des modifications par rapport aux conditions naturelles)
[4] la plus restrictive des deux valeurs est inférieur à la LDR (la moins restrictive n'est pas dépassée)
[5] le critère vise un ensemble de substances (ex.: BPC totaux,chlorophénols, dichlorophénols)
[6] bactéries atypiques >200 UFC/pétri, impossible de dénombrer ou de confirmer les coliformes totaux.

On observe peu de dépassements de critères de protection du milieu pour les substances analysées. En octobre 2009, des dépassements sont observés pour les fluorures (station 2) et le phosphore total (stations 2, 3 et 6). Aux stations 2 et 3, les concentrations en phosphore, soit 0,60 et 0,62 mg/l respectivement, étaient typiques de milieux recevant de fortes charges de substances nutritives. Les sources possibles de phosphore n'ont cependant pas été identifiées. Aucun signe de charge en phosphore n'a été mesuré à ces deux stations en juillet 2010.

Les substances ayant dépassé les critères en juillet 2010 incluent certains métaux (Al, Fe, Mn et Hg). Pour l'aluminium et le fer, les dépassements de critères sont fréquents dans les zones minéralisées et n'indiquent pas que l'eau soit de mauvaise qualité.

Pour le manganèse, les concentrations ne dépassent pas les critères de protection de la vie aquatique, mais plutôt un critère visant à protéger les propriétés organoleptiques de l'eau de consommation. Ce critère a été dépassé aux stations 3, 5 et 7. Pour le mercure, des concentrations légèrement au-dessus de la limite de détection ont été mesurées aux stations 3, 5 et 7 (0,0001 et 0,0002 mg/l). Ces valeurs dépassent le critère de prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques du MDDEP (2009). Enfin, de légers dépassements de critères sont observés pour le pH (pH de 6,1 aux stations 6 et 7) et le phosphore total (0,03 et 0,05 mg/l).

Qualité des sédiments

Les substances analysées dans les sédiments comprennent les métaux et les composés organiques, tels les huiles et graisses ainsi que les hydrocarbures aliphatiques (C_{10}–C_{50}). En juillet 2010, les BPC ont aussi été analysés. Les résultats des échantillonnages de 2009 et 2010 sont présentés aux tableaux 4.4 et 4.5.

Les résultats présentent une grande variabilité entre les stations en ce qui concerne les teneurs en métaux et en matière organique. Les résultats pour la station 2 se démarquent de ceux aux autres stations. On y mesure des concentrations plus élevées en aluminium, en lithium, en potassium, en sodium et en zinc. Parmi les paramètres liés aux activités humaines, des hydrocarbures pétroliers y ont été détectés lors des deux campagnes, la concentration étant un peu plus élevée dans l'échantillon de juillet 2010 (1 500 mg/kg). Les BPC, analysés pour les échantillons de juillet 2010, n'ont été détectés à aucune station.

Dépassements de critères

Dans les échantillons récoltés en octobre 2009, des dépassements de critère sont observés pour le cadmium (stations 1 et 2) et le zinc (station 2). Les critères dépassés sont la recommandation provisoire du CCME pour la qualité des sédiments pour le cadmium et le zinc, et la concentration seuil pour le zinc produisant un effet sur les organismes aquatiques (Environnement Canada/ MDDEP).

Dans les échantillons de juillet 2010, des dépassements de critères ont été mesurés pour cinq métaux et métalloïdes : As, Cd, Hg, Pb et Zn. Des dépassements sont observés aux mêmes stations qu'en 2009, mais aussi à la station 4 (lac Legendre). La proportion de particules fines (limon et argile) dans les échantillons pourrait influencer la concentration en métaux échangeables. En plus des critères pour lesquels des dépassements ont été observés en 2009, un critère supplémentaire a été dépassé pour le Cd, Hg, Pb et Zn. Il s'agit du critère d'effet occasionnel (Environnement Canada/MDDEP). Comme pour les échantillons d'eau, certains critères sont inférieurs aux limites de détection. Il n'est pas exclu que des substances supplémentaires à celles rapportées dépassent certains critères de qualité du milieu.

Tableau 4.4 Résultats d'analyse sur la qualité des sédiments échantillonnés en octobre 2009

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nb. d'échantillons / nb. d'échantillons évalués)						
										Critère Environnement Canada et MDDEP [1]					CCME [2]	
										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)	Recommandation pour la protection de la vie aquatique	
															Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments (RPQS)	Concentration produisant un effet probable (CEP)
Date d'échantillonnage			29-10-2009	29-10-2009	29-10-2009	29-10-2009	29-10-2009	29-10-2009	29-10-2009							
Métaux																
Aluminium	mg/kg	30	4710	14500	3200	3800	6240	6900	9930	.	.	.	.	.	.	.
Arsenic	mg/kg	6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	N dét	N dét	0/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Béryllium	mg/kg	10	<10	13	<10	<10	<10	<10	<10	.	.	.	.	.	.	.
Cadmium	mg/kg	0,9	**1,1**	**1,3**	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	N dét	N dét	0/7	0/7	0/7	2/7	0/7
Calcium	mg/kg	100	3040	1740	1170	874	1020	1210	2770	.	.	.	.	.	.	.
Chrome	mg/kg	45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	<45	N dét	N dét	0/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Cobalt	mg/kg	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	.	.	.	.	.	.	.
Cuivre	mg/kg	40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	N dét	N dét	0/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Fer	mg/kg	500	3600	7420	4210	4500	9530	7680	7540	.	.	.	.	.	.	.
Lithium	mg/kg	2	8	226	2	2	6	4	14	.	.	.	.	.	.	.
Magnésium	mg/kg	100	853	2330	1340	1230	3760	2980	2600	.	.	.	.	.	.	.
Manganèse	mg/kg	10	130	509	53	62	131	162	136	.	.	.	.	.	.	.
Mercure total	mg/kg	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	N dét	N dét	0/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Molybdène	mg/kg	2	<2	4	<2	<2	<2	<2	<2	.	.	.	.	.	.	.
Nickel	mg/kg	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	.	.	0/7	.	.	.	.
Plomb	mg/kg	30	<30	31	<30	<30	<30	<30	<30	N dét	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7	0/7
Potassium	mg/kg	100	219	1600	103	<100	<100	<100	434	.	.	.	.	.	.	.
Sodium	mg/kg	100	<100	4640	<100	<100	<100	<100	126	.	.	.	.	.	.	.
Soufre total	mg/kg	400	1720	404	<400	<400	<400	<400	<400	.	.	.	.	.	.	.
Thallium	mg/kg	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	.	.	.	.	.	.	.
Titane	mg/kg	10	139	261	272	314	382	389	446	.	.	.	.	.	.	.
Zinc	mg/kg	100	<100	**145**	<100	<100	<100	<100	<100	N dét	1/7	0/7	0/7	0/7	1/7	0/7
Composés organiques										.	.	.	.	.	.	.
Carbone organique total	%	0,3	22,9	0,5	0,9	0,4	<0,3	<0,3	6,8	.	.	.	.	.	.	.
Huiles et graisses totales	mg/kg	600	2780	<600	<600	<600	<600	<600	<600	.	.	.	.	.	.	.
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	100 / 420	490	320	<100	<100	<100	<100	110	.	.	.	.	.	.	.
Solides totaux volatils	mg/kg	2000	31300	8270	17800	8820	8750	8880	52700	.	.	.	.	.	.	.

LDR : limite de détection rapportée

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

. : pas de critère pour cette substance

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

Tableau 4.5 Résultats d'analyse sur la qualité des sédiments échantillonnés en juillet 2010 (1 de 2)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nb. d'échantillons / nb. d'échantillons évalués)						Note
										Critère Environnement Canada et MDDEP [1]					CCME [2]	
										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)	Recommandation pour la protection de la vie aquatique	
															Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments (RPQS)	Concentration produisant un effet probable (CEP)	
Date d'échantillonnage			10-juil-10	22-juil-10	20-juil-10	22-juil-10	13-juil-10	13-juil-10	20-juil-10							
Métaux et métalloïdes																
Aluminium	mg/kg	30	9710	26900	4380	17100	3550	6330	8520	.	.	.	.	.	.	.
Antimoine	mg/kg	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	.	.	.	.	.	.	.
Argent	mg/kg	0,5	<0,5	1,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	.	.	.	.	.	.	.
Arsenic	mg/kg	5,0	**9,5**	<5,0	<5,0	**12,5**	<5,0	<5,0	<5,0	N dét	2/7	0/7	0/7	0/7	2/7	0/7
Baryum	mg/kg	20	59	57	22	48	24	22	65	.	.	.	.	.	.	.
Béryllium	mg/kg	10	<10	20	<10	<10	<10	<10	<10	.	.	.	.	.	.	.
Bore	mg/kg	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	.	.	.	.	.	.	.
Cadmium	mg/kg	0,9	**2,7**	**2,5**	<1,5	**2,0**	<0,9	<0,9	1,5	N dét	N dét	3/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Calcium	mg/kg	100	5700	2770	3510	2590	2420	1700	3960	.	.	.	.	.	.	.
Chrome	mg/kg	45	<45	<45	<50	<45	<45	<45	<50	N dét	N dét	0/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Cobalt	mg/kg	15	<15	<15	<15	<15	<15	15	<15	.	.	.	.	.	.	.
Cuivre	mg/kg	40	48	60	<40	<40	<40	<40	<40	N dét	N dét	0/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Étain	mg/kg	5	<5	15	<5	<5	<5	<5	<5	.	.	.	.	.	.	.
Fer	mg/kg	500	8450	13000	5740	11600	3760	6080	11200	.	.	.	.	.	.	.
Lithium	mg/kg	2	18	416	<2	<2	<2	<2	5	.	.	.	.	.	.	.
Magnésium	mg/kg	100	1570	1910	1680	1270	1140	1870	2280	.	.	.	.	.	.	.
Manganèse	mg/kg	10	210	646	101	120	134	80	556	.	.	.	.	.	.	.
Mercure total	mg/kg	0,2	**0,4**	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	N dét	N dét	1/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Molybdène	mg/kg	2	6	16	<2	2	<2	<2	<2	.	.	.	.	.	.	.
Nickel	mg/kg	30	42	<30	<30	<30	<30	<30	<30	ND	ND	0/7	ND	ND	.	.
Plomb	mg/kg	30 / 50	**88**	**64**	<50	**64**	<30	<30	<50	N dét	N dét	3/7	0/7	0/7	N dét	0/7
Potassium	mg/kg	100	507	2520	165	424	107	<100	2280	.	.	.	.	.	.	.
Sélénium	mg/kg	1	3	<1	<1	3	<1	<1	1	.	.	.	.	.	.	.
Sodium	mg/kg	100	132	12700	100	<100	<100	<100	161	.	.	.	.	.	.	.
Soufre total	mg/kg	400	6 340	1560	1120	3880	401	551	2030	.	.	.	.	.	.	.
Strontium	mg/kg	10	28	31	15	22,0	17	12	28	.	.	.	.	.	.	.
Thallium	mg/kg	15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	.	.	.	.	.	.	.

LDR : limite de détection rapportée
Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

ND : non disponible
. : pas de critère pour cette substance
N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère
[1] Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007. Critères pour l'évaluation de
[2] CCMÉ (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2002. Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de
[3] indique que le délai maximum de conservation a été dépassé pour certains échantillons. Il est possible que la performance analytique ne soit pas optimale dans ces conditions.

Tableau 4.5 Résultats d'analyse sur la qualité des sédiments échantillonnés en juillet 2010 (2 de 2)

Variable	Unité	LDR	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Dépassements de critères (nb. d'échantillons / nb. d'échantillons évalués)							Note
										Critère Environnement Canada et MDDEP [1]					CCME [2]		
										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)	Recommandation pour la protection de la vie aquatique		
															Recommandation provisoire pour la qualité des sédiments (RPQS)	Concentration produisant un effet probable (CEP)	
Métaux et métalloïdes (suite)																	
Titane	mg/kg	10	345	241	415	408,0	277	360	528	.	.	.	.	.	.	.	
Uranium	mg/kg	20	<20	31	<20	<20	<20	<20	<20	.	.	.	.	.	.	.	
Vanadium	mg/kg	15	16	72	<15	26,0	<15	<15	19	.	.	.	.	.	.	.	
Zinc	mg/kg	100	**162**	**258**	<100	**122**	<100	<100	<100	N dét	3/7	1/7	0/7	0/7	2/7	0/7	
Byphényles polychlorés (BPC)																	[3]
Sommation des congénères	mg/kg	0,081 / 0,083			<0,083				<0,081	N dét	N dét	N dét	0/2	0/2	N dét	0/2	[3]
Aroclor 1242	mg/kg	0,5 / 5,0	<0,5	<5,0	ND	<0,5	<0,5	ND	ND	N dét	N dét	N dét	N dét	N dét	.	.	[3]
Aroclor 1248	mg/kg	0,5 / 5,0	<0,5	<5,0	ND	<0,5	<0,5	ND	ND	N dét	N dét	N dét	N dét	N dét	.	.	[3]
Aroclor 1254	mg/kg	0,5 / 5,0	<0,5	<5,0	ND	<0,5	<0,5	ND	ND	N dét	N dét	N dét	N dét	N dét	N dét	N dét	
Aroclor 1260	mg/kg	0,5 / 5,0	<0,5	<5,0	ND	<0,5	<0,5	ND	ND	N dét	N dét	N dét	N dét	N dét	.	.	
Composés organiques																	
Carbone organique total	%	0,3 / NA	20,8	2,9	4,9	13,1	5,5	6,4	7,8	.	.	.	.	.	.	.	
Huiles et graisses totales	mg/kg	600/10000	<10000	<1800	<3000	<7000	<600	<600	<3000	.	.	.	.	.	.	.	
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	100 / 490	<490	1500	<320	<300	<100	<100	<140	.	.	.	.	.	.	.	
Solides totaux volatils	mg/kg	2000	27400	7100	48300	30600	59800	34800	42100	.	.	.	.	.	.	.	

LDR : limite de détection rapportée

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

ND : non disponible
. : pas de critère pour cette substance
N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère
[1] Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2007. Critères pour l'évaluation de
[2] CCMÉ (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2002. Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de
[3] indique que le délai maximum de conservation a été dépassé pour certains échantillons. Il est possible que la performance analytique ne soit pas optimale dans ces conditions.

Hydrogéologie

À l'origine, trois séries de relevés hydrogéologiques, comportant des sondages dans les dépôts meubles et dans le roc, ont été réalisées à une échelle locale sur le site des infrastructures minières (tableau 4.6). Elles visaient l'emplacement initial proposé pour le complexe minier (Golder, 2010b), le secteur de la fosse (GENIVAR, 2010a), le sud de l'aire d'accumulation des résidus, l'aire d'accumulation de stériles, et le secteur nord de la fosse (Golder, 2010b).

Tableau 4.6 Répartition des sondages et des piézomètres sur le site minier.

Secteur1	Nombre de sondages / Nombre de piézomètres	
	Dépôt meuble	Roc
Aire d'accumulation des stériles n° 2	1 / 0	4 / 2
Aire d'accumulation des résidus	3 / 3	3 / 3
Complexe minier	3 / 2	4 / 2
Fosse	13 / 82	11 / 113

Source : GENIVAR, 2010a; Golder, 2010b.
Notes :
La localisation de certaines infrastructures n'était pas définitive au moment où les études ont été réalisées. Pour la localisation des sondages et piézomètres, voir la carte 4.5.
Incluant un forage géotechnique.
Incluant six forages miniers verticaux utilisés comme puits d'observation.

Une vingtaine de forages miniers ont été initialement utilisés pour déterminer les propriétés hydrogéologiques du roc et pour établir la piézométrie du site, ainsi que deux sondages réalisés dans les dépôts meubles, au nord du lac Lortie.

Par la suite, différentes séries de relevés hydrologiques et de forages miniers ont eu lieu pour recueillir notamment l'information nécessaire à l'étude de différentes variantes et alternatives. La carte 4.5 présente une vue synthétique de la localisation de ces mesures.

Unités hydrogéologiques

Les sondages effectués sur le site ont permis d'identifier, selon le secteur investigué, différentes unités hydrogéologiques. Le tableau 4.7 présente les unités associées à chacun des secteurs. Un horizon de matériau stérile (résidus miniers et roches stériles) relié à l'activité minière passée est présent au nord de la fosse.

Tableau 4.7 Description des unités hydrogéologiques

Secteur	Horizon	Description	Épaisseur (m)
Fosse	Remblai	Sable fin à grossier	1,0 à 2,4
	Stérile minier[1]	Granulométrie variable entre un sable limoneux et un sable	13,0
	Dépôts fluvioglaciaires	Stratification de limon, sable limoneux et sable, et sable et gravier	0,9 à 15,0
	Till	Granulométrie allant de l'argile aux cailloux	0,0 à 8,7
	Roc	Volcanites mafiques	N.D.
Sud de l'aire d'accumulation des résidus	Sable	Sable, un peu de gravier et de limon	0,3 à 13,2
	Till	Granulométrie allant de l'argile aux cailloux	2,2 à 20,9
	Roc	Granodiorite	N.D.
Complexe minier	Sable	Sable, un peu de gravier et de limon	0,5 à 6,4
	Roc	Granodiorite	N.D.

Sources : GENIVAR, 2010a; Golder, b.
Note : [1] : Secteur au nord de la fosse.

Propriétés hydrauliques des matériaux

Des essais de perméabilité à niveau variable et des essais de perméabilité avec obturateurs pneumatiques ont été réalisés dans certains piézomètres. Les résultats ont permis d'estimer la conductivité hydraulique des unités hydrogéologiques décrites précédemment (tableau 4.8).

Tableau 4.8 Conductivités hydrauliques des unités hydrogéologiques

Secteur	Horizon	Conductivité hydraulique (m/sec)
Fosse	Remblai	N. D.
	Stérile minier[1]	4 x 10-7
	Dépôts fluvioglaciaires	5 x 10-6 à 3 x 10-4
	Till	4 x 10-7 à 3 x 10-6
	Roc	7 x 10-10 à 2 x 10-6
Sud de l'aire d'accumulation des résidus	Sable	N.D.
	Till	7 x 10-8 à 7 x 10-6
	Roc	1 x 10-7 à 1 x 10-6
Complexe minier	Sable	4 x 10-6 à 6 x 10-5
	Roc	N. D.

Sources : GENIVAR, 2010e; Golder, 2010c et 2010d.
Note : [1] : Secteur au nord de la fosse.

Selon l'échelle présentée par Freeze et Cherry (1979), la valeur de conductivité des anciens stériles miniers indique une faible perméabilité, tandis que les dépôts fluvioglaciaires et l'horizon de sable situés plus au sud seraient considérés perméables. L'horizon de till dans les secteurs de la fosse et de l'aire d'accumulation

de résidus principale serait peu ou pas perméable. Enfin, le roc sous-jacent serait peu ou moyennement perméable dans le sud de l'aire d'accumulation des résidus tandis qu'il serait peu à pas perméable dans le secteur de la fosse. Localement, le roc pourrait présenter des conductivités plus élevées si une fracture était interceptée, ce qui n'a pas été le cas lors des essais.

Piézométrie et écoulement des eaux souterraines

Des mesures de niveaux d'eau souterraine ont été prises dans les différents secteurs du site en juillet, en août et en septembre 2010. Dans le secteur de la fosse, le relevé réalisé en août 2010 indique que les niveaux d'eau varient entre 405,5 et 432,1 m. Des conditions artésiennes (puits jaillissant) ont été observées dans les puits HD6, QL-S10-37, QL-S10-38 et QL-S10-51 au sud-est de la fosse. Les niveaux d'eau mesurés dans le secteur de la paroi nord de la fosse, se situaient entre 400,53 m et 409,95 m en septembre 2010. Des conditions artésiennes ont aussi été observées dans les puits PZ-10-03B et PZ-10-06A au nord de la fosse (carte 4.5).

Dans le secteur sud de l'aire d'accumulation des résidus les élévations d'eau variaient entre 378,78 m et 393,08 m en juillet 2010. Des conditions artésiennes ont été observées dans le sondage BH-10-16. Selon l'emplacement sur le site et les données disponibles, l'écoulement de l'eau souterraine dans les dépôts meubles et dans le roc se ferait dans plusieurs directions et tendrait à suivre la topographie (carte 4.5). Ainsi, dans le secteur du complexe minier, l'écoulement se ferait en direction est et sud tandis que dans le secteur de l'aire d'accumulation des résidus, l'écoulement se ferait en direction sud. Dans le secteur de la fosse, situé sur un haut topographique, l'écoulement se ferait dans toutes les directions. Une étude de Golder (2010e) indique qu'il n'y aurait pas de lien hydraulique entre le lac Lortie, qui présente des conditions de lac perché, et les aquifères présents dans le secteur de la fosse.

Classification de la nappe d'eau souterraine

Selon les informations recueillies, il n'existe pas d'ouvrage de captage collectif à proximité de la zone d'étude. De plus, aucun puits répertorié au Système d'information hydrogéologique (SIH) du MDDEP n'est présent dans un rayon d'un kilomètre autour de la zone d'étude. Il y a des ouvrages de captage individuels situés en bordure du lac Legendre de même que dans le secteur du mont Vidéo. Les installations minières projetées sont à des distances n'occasionnant pas de problématique de distances réglementaire à assurer pour la protection des ouvrages de captage existants.

Les aquifères des dépôts meubles et du roc sur le site ne sont pas considérés comme des sources irremplaçable d'approvisionnement en eau. Ils seraient donc potentiellement de classe II ou III selon le Guide de classification des eaux souterraines du Québec du MDDEP (1999b). Les valeurs de conductivité hydraulique disponibles dans les dépôts meubles permettent d'estimer une transmissivité supérieure à 1 m^2/jour, et son eau n'a pas été démontrée ne pouvant satisfaire des besoins domestiques moyennent traitement usuel. L'aquifère dans ces dépôts peut être considéré comme un aquifère de classe II. Dans le cas de l'aquifère présent dans le roc, les données de conductivités hydrauliques disponibles indiquent que la transmissivité de l'aquifère serait inférieure à 1 m^2/jour et il pourrait être considéré comme un aquifère de classe III, cependant il n'a pas été démontré que la qualité de son eau ne permettrait pas de satisfaire des besoins domestiques après un traitement usuel. Il peut donc être également considéré de classe II.

Les données disponibles concernant la stratigraphie du site laissent entrevoir qu'il existe un lien hydraulique entre l'aquifère des dépôts meubles et l'eau de surface. Ces mêmes données permettent aussi de présumer que l'aquifère présent dans le roc pourrait être isolé hydrauliquement des eaux de surface. En effet, l'horizon de till en place, peu perméable, semble isoler le roc.

Qualité des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines dans le secteur de la fosse projetée a été évaluée par GENIVAR (2010f). Les résultats d'analyse ont été comparés aux critères des eaux souterraines du MDDEP ainsi qu'aux critères provinciaux et fédéraux relatifs à l'eau potable (tableau 4.9). Deux dépassements ont été observés dans l'eau provenant du mort-terrain de l'échantillon GD4. La concentration de fer (1,2 mg/l) a dépassé la valeur recommandée par Santé Canada pour l'eau potable qui s'établit à 0,3 mg/l. La concentration de nickel (0,028 mg/l) a légèrement dépassé le critère du MDDEP pour les eaux souterraines qui est de 0,02 mg/l.

Tableau 4.9 Résultats de la qualité des eaux souterraines dans le secteur de la fosse projetée.

	MDDEP		Santé Canada[3]			HD6		QL-S10-38	QL-S10-57	GD4
	Eaux souterraines[1]	Eau potable[2]	Eau potable - CMA[4]	OE / VOR[5]	2010-08-17	2010-08-09	2010-08-2	2010-08-17	2010-08-17	2010-09-01
Alcalinité (mg $CaCO_3$/l)					54	64	52	56	64	51
Arsenic (As) (mg/l)	0,025	0,025	0,01		<0,0005	0,0051	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Calcium (Ca) (mg/l)					31,3	33,1	38,1	25,7	23,2	18,4
Conductivité électrique (µmhos/cm)					201	230	233	161	151	169
Cuivre (Cu) (mg/l)	1	1		1	0,0041	0,002	0,0035	0,0011	0,0007	0,008
Cyanures totaux (NCt) (mg/l)	0,2	0,2	0,2		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,034	<0,005
Fer (Fe) (mg/l)				0,3	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**1,2**
Hydrocarbures (C10-C50) (mg/l)	0,3				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Magnésium (Mg) (mg/l)					2,1	2,8	0,0025	2,3	2,5	2,4
Nikel (Ni) (mg/l)	0,02				0,0021	0,0015	0,0013	0,0012	0,0013	**0,028**
pH		6,5 – 8,5		6,5 – 8,5	7,24	7,31	7,37	7,55	7,69	7,26
Plomb (Pb) (mg/l)	0,01	0,01	0,01		<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0179	<0,0003	<0,005
Potassium (K) (mg/l)					0,41	0,32	<0,05	0,3	0,81	1,8
Sodium (Na) (mg/l)	200			200	2,7	3,8	4,8	2,6	3,1	20,2
Sulfate (SO_4) (mg/l)				500	46	58	46	24	16	22
Zinc (Zn) (mg/l)	5			5	0,008	0,006	0,016	<0,001	<0,001	0,033
Fluorures (F) (mg/l)	1,5	1,5								0,55

Source : GENIVAR, 2010a.

Notes :

1 MDDEP. 2002. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Annexe 2. Les critères génériques pour les sols et les eaux souterraines.

2 Q-2, r. 40. Règlement sur la qualité de l'eau potable. Loi sur la qualité de l'environnement.

3 Santé Canada. 2010. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Tableau sommaire. Tableau 5 – Recommandations en matière de santé et d'ordre esthétique pour les paramètres physiques et chimiques (http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/2010-sum_guide-res_recom/index-fra.php#a4).

4 CMA : Concentration maximale acceptée.

5 OE = Objectif d'ordre esthétique / VOR = Valeur opérationnelle recommandée.

4.3 Milieu biologique

4.3.1 Végétation

Végétation terrestre

La description de la végétation aux échelles régionale et locale s'appuie sur les données du Système d'information écoforestière (SIEF) du MRNF. À l'échelle locale et détaillée, l'interprétation de photographies aérienne et de données d'inventaires terrain complète l'analyse. Le territoire d'étude correspond au domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc, sous-domaine de l'ouest (MRNF, 2010). Ce domaine occupe la partie la plus méridionale de la zone boréale (sous-zone de la forêt boréale continue). Le paysage forestier typique de ce domaine bioclimatique est dominé par les peuplements de sapins et d'épinettes blanches mélangés à des bouleaux blancs. On y trouve aussi d'autres essences comme l'épinette noire, le pin gris et le mélèze, et elles sont souvent accompagnées de bouleaux blancs ou de peupliers faux-tremble. La tordeuse des bourgeons de l'épinette est le principal agent de la dynamique forestière de ce domaine, car le sapin baumier y abonde, bien que le feu y joue aussi un rôle important (MRNF, 2010).

Plusieurs milieux ouverts sont présents dans la zone d'étude régionale (champs agricoles, milieux humides non forestiers, coupes forestières récentes, etc.), mais la zone d'étude locale est dominée par les forêts, tel qu'indiqué par l'analyse de photographies aériennes et des cartes écoforestières. Sur une superficie terrestre[4] totale de 4 193 ha, les milieux forestiers occupent 3 879 ha de la zone d'étude locale, soit plus de 90 % de la superficie terrestre. Les peuplements résineux sont les plus abondants, suivis des peuplements mélangés, alors que les peuplements feuillus sont beaucoup moins répandus et sont associés presque exclusivement à des peuplements jeunes ou en régénération. Le tableau 4.10 détaille les différents types de milieux forestiers et non forestiers inventoriés dans la zone d'étude locale, ainsi que la superficie qu'ils occupent.

Le tableau 4.10 met en évidence les peuplements jeunes ou en régénération par leur abondance dans la zone d'étude locale. En effet, en incluant les coupes récentes, ces peuplements couvrent 2 751 ha, soit plus de 70 % des superficies forestières de la zone d'étude. La présence importante de ces types de peuplement forestier s'explique notamment par les nombreuses perturbations ayant touché la zone d'étude locale depuis la fin des années 1970. Ces perturbations comprennent principalement des coupes forestières (975 ha), des plantations (313 ha), des

4 Superficie qui n'est pas occupée par des lacs.

chablis (34 ha) et des épidémies sévères (251 ha). Des épidémies légères sont également survenues un peu partout dans la zone d'étude locale (672 ha), mais celles-ci n'ont pas eu un effet aussi marqué sur les peuplements forestiers. Ainsi, plusieurs peuplements touchés par des épidémies légères sont quand même considérés matures.

Tableau 4.10 Superficies selon les types de végétation dans la zone d'étude locale

Type de végétation	Superficie (ha) [1]		
	Jeune (et régénération)	Mature	Total [3]
Milieux forestiers 2 -3			
Feuillus	207	22	229
Mélangés	760	425	1 185
Résineux	1 684	680	2 365
Coupes récentes	100	-	100
Sous-total [4]	2 751	1 128	3 879
Milieux non forestiers			
Zones de villégiature (incluant le centre de ski)			126
Autres zones anthropisées (ancienne mine, gravière, etc.)			39
Milieux humides non forestiers (aulnaies et zones dénudées humides)			144
Zones inondées			5
Eau libre (lacs)			115
Sous-total [3]			429
Total [3]			4 307

Source : Cartes écoforestières du MRNF (SIEF, 1 : 20 000, années 1990).
Notes :
1 Les superficies ont été calculées à partir des cartes écoforestières du MRNF (SIEF, 1 : 20 000, années 1990).
2 Les milieux forestiers incluent les plantations et les coupes forestières.
3 Inclut les milieux humides forestiers.
4 Les sous-totaux et le total peuvent différer légèrement de la somme des valeurs affichées en raison de leur arrondissement.

Tableau 4.11 Principales perturbations forestières observées dans la zone d'étude locale

Type de perturbation	Superficie (ha) [1]
Coupe totale	860
Autre coupe [2]	115
Plantation	313
Chablis	34
Épidémie sévère	251
Épidémie légère	672
Total	2 245

Source : Cartes écoforestières du MRNF (SIEF, 1 : 20 000, années 1990).
Notes :
1 Les superficies ont été calculées à partir des cartes écoforestières du MRNF (SIEF, 1 : 20 000, années 1990).
2 Inclut des coupes partielles et des coupes avec protection de la régénération.

Écosystème forestier d'intérêt

Les écosystèmes forestiers exceptionnels (EFE) correspondent à des forêts rares ou anciennes, ou encore à des refuges d'espèces menacées ou vulnérables. Ils sont l'objet d'une attention particulière et en 2011, on en dénombre 208 au Québec qui sont protégés par la Loi sur les forêts (L.R.Q., c. F-4.1) (MRNF, 2012). Aucun EFE n'est localisé dans la zone d'étude locale.

Certains types de groupements d'essences sont également considérés comme des peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique en raison de leur rareté relative à l'échelle régionale. Aucun de ces types de peuplement, pour la région de l'Abitibi-Témiscamingue dans le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc, n'est toutefois présent dans la zone d'étude locale.

Milieux humides

Les milieux humides sont des milieux d'intérêt étant donné les multiples fonctions qu'ils remplissent. Ils jouent notamment un rôle important dans la régulation et la filtration des eaux, tout en servant d'habitat à de nombreuses espèces floristiques et fauniques. Dans la région, on trouve une grande quantité de milieux humides, dont plusieurs correspondent à des milieux ouverts bien visibles sur les photographies aériennes. Plusieurs de ces milieux humides sont des tourbières. De tels milieux sont notamment présents dans la portion nord de la zone d'étude régionale, secteur peu affecté par les activités minières (carte 4.7).

Les données des cartes écoforestières indiquent la présence potentielle de 659 ha de milieux humides dans la zone d'étude locale (tableau 4.12), ce qui représente environ 15 % de la superficie totale de cette zone. Les milieux humides non forestiers correspondent aux aulnaies et aux zones dénudées humides tandis que les milieux humides forestiers (peuplements résineux ou mélangés, ou coupes récentes) sont caractérisés par un drainage hydrique ou subhydrique.

Tableau 4.12 Superficies des milieux humides dans la zone d'étude locale

Type de milieu humide	Superficie (ha) [1]
Milieux humides forestiers [2]	
Mélangés	93
Résineux	388
Coupes récentes	33
Sous-total [3]	*515*
Milieux humides non forestiers	
Aulnaies	45
Zones dénudées humides	99
Sous-total [3]	*144*
Total [3]	659

Source : Cartes écoforestières du MRNF (SIEF, 1 : 20 000, années 1990).

Notes :

1 Les superficies ont été calculées à partir des cartes écoforestières du MRNF (SIEF, 1 : 20 000, années 1990).

2 Les milieux humides forestiers correspondent aux milieux forestiers qui sont caractérisés par un drainage hydrique ou subhydrique.

3 Les sous-totaux et le total peuvent différer légèrement de la somme des valeurs affichées en raison de leur arrondissement.

Comme les cartes écoforestières indiquaient la présence de vastes milieux humides dans le secteur où il était initialement prévu d'installer le complexe minier (incluant le concentrateur et les bâtiments de service), cette zone a fait l'objet d'une visite de terrain entre le 2 et le 10 février 2011 par GENIVAR (2011b) pour une zone d'une superficie d'un peu plus de 40 ha. Malgré les contraintes associées à un tel inventaire en période hivernale, il a été possible d'identifier un dépôt de tourbe d'une superficie totale approximative de 18 ha à l'emplacement initial du complexe minier. Ce qui a eu pour conséquence le changement de localisation du concentrateur et des bâtiments de service.

L'identification des milieux humides dans la zone susceptible d'être directement affectée par les infrastructures du projet a été réalisée lors d'un inventaire floristique au printemps 2011. Une délimitation des milieux humides, préalablement identifiés au printemps, et une caractérisation sommaire des habitats ont ensuite été réalisées à l'été 2011. Ces travaux ont permis de valider les données issues des cartes écoforestières.

Espèces végétales à statut particulier

La protection des espèces à statut particulier est un aspect de la conservation de la biodiversité et au Québec, les espèces en situation précaire sont protégées par la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. Le terme « menacé » s'applique lorsque la disparition de l'espèce est appréhendée. Le terme « vulnérable », quant à lui, est utilisé lorsque la survie d'une espèce est jugée précaire, mais que sa disparition n'est pas appréhendée.

Près de soixante espèces floristiques ont été inscrites sur la liste des espèces menacées ou vulnérable et 333 autres ont été identifiées comme étant susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables sur une liste révisée régulièrement avec des retraits et des ajouts, en fonction des dynamiques des populations des espèces identifiées.

Une demande a été réalisée auprès du Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) en 2010 afin de vérifier si des espèces floristiques à statut particulier avaient déjà été répertoriées dans le secteur du projet. Cette demande couvrait une zone de 10 km de rayon ayant en son centre le site minier, englobant ainsi la totalité de la zone d'étude locale de même qu'une zone périphérique à celle-ci. Selon l'information recueillie auprès du CDPNQ en 2010, aucune espèce floristique désignée menacée, vulnérable ou susceptible ainsi désignée n'a été répertoriée dans cette zone.

Puisque les données du CDPNQ ne proviennent pas d'un inventaire exhaustif mais plutôt d'une compilation d'observations, deux inventaires floristiques visant une quarantaine d'espèces à statut particulier ont été réalisés en 2011 dans la zone touchée par les infrastructures du projet. Les endroits les plus susceptibles d'abriter ces espèces, soit les peuplements matures, les milieux humides et les escarpements, avaient été préalablement identifiés à partir des cartes et des images aériennes. Sur le terrain, les habitats propices et les secteurs susceptibles d'être impactés ont été inspectés par des botanistes le long de transects parallèles distants de 100 m. Ces recherches n'ont révélé la présence d'aucune espèce à statut particulier.

Refuges biologiques

Les refuges biologiques sont des aires forestières, d'environ 200 ha en moyenne, soustraites aux activités d'aménagement forestier et dans lesquelles des habitats et des espèces sont protégés de façon permanente. Il en existe actuellement 2 866 au Québec, répartis de façon relativement uniforme dans l'ensemble des forêts aménagées du domaine de l'État. Ces aires forestières ont été désignées à titre de refuges biologiques par le ministre des Ressources naturelles et de la Faune en vertu de l'article 24.10 de la Loi sur les forêts.

Il n'y a aucun refuge biologique dans la zone d'étude locale du projet. Le plus proche se situe à environ 6 km au sud-est de la zone d'étude (MRNF, 2008).

4.3.2 Faune avienne

Afin de dresser un portrait des espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude, la banque de données de l'Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ, 2010) a été consultée pour le secteur couvrant les municipalités de Barraute, La Corne et Landrienne, secteur dans lequel s'insère le projet. La banque de données de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional (AONQM) et celle sur les oiseaux en péril du Québec (SOS-POP) ont également été consultées (RQO, 2010 et SCF, 2010, cités dans Golder, 2011). Ces différentes banques de données rapportent respectivement la présence de 50 (ÉPOQ) et de 65 espèces d'oiseaux (AONMQ et SOS-POP), pour un total de 83 espèces différentes potentiellement présentes dans la zone d'étude locale (tableau 4.16).

Parmi ces 83 espèces, quatre possèdent un statut particulier en vertu des législations fédérale ou provinciale. Il s'agit du hibou des marais (*Asio flammeus*), du moucherolle à côtés olive (*Contopus borealis*), du quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) et du goglu des prés (*Dolichonyx oryzivorus*) (tableau 4.13).

Afin de compléter les informations sur la faune aviaire de la zone d'étude locale, des inventaires ont été réalisé au printemps et à l'été 2011. Ainsi, pour confirmer ou infirmer la présence du hibou des marais et de la chouette rayée dans la zone d'étude locale, deux systèmes automatisés et autonomes d'émission et d'enregistrement des chants ont été installés, de la mi-mars à la mi-mai, dans les habitats propices à ces espèces pendant leur période de reproduction. L'inventaire des autres espèces à statut particulier a été réalisé à la fin-mai et en juin. Pour ce faire, deux enregistreurs ont été installés dans les habitats potentiellement utilisés par les espèces à statut particulier. Une visite de terrain par un ornithologue d'expérience a ensuite été réalisée.

Les résultats préliminaires de la visite de terrain réalisée en juin 2011 indiquent le recensement de soixante-et-onze (71) espèces dans la zone d'étude. Les deux espèces ciblées, soit le hibou des marais et le moucherolle à côtés olive, n'ont pas été détectées lors de cette visite. La présence d'autres espèces d'intérêt, dont la paruline du Canada (*Wilsonia canadensis*) et l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*) qui sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ainsi que la crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*), ont été enregistrées dans la zone d'étude.

Tableau 4.13 Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude locale.

Nom français	Nom latin	Source		Statut particulier	
		ÉPOQ, 2010	RQO et SCF, 2010	Québec [1]	Canada [2] LEP/COSEPAC
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	X			
Bécassine de Wilson	*Gallinago delicata*	X	X		
Bec-croisé bifascié	*Loxia leucoptera*	X	X		
Bruant à gorge blanche	*Zonotrichia albicollis*	X	X		
Bruant chanteur	*Melospiza melodia*	X	X		
Bruant de Lincoln	*Melospiza lincolnii*		X		
Bruant des marais	*Melospiza georgiana*		X		
Bruant des prés	*Passerculus sandwichensis*	X	X		
Bruant familier	*Spizella passerina*	X			
Bruant vespéral	*Pooecetes gramineus*		X		
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*		X		
Buse à queue rousse	*Buteo jamaicensis*	X			
Butor d'Amérique	*Botaurus lentiginosus*	X	X		
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*		X		
Canard noir	*Anas rubripes*		X		
Canard siffleur d'Amérique	*Anas americana*		X		
Carouge à épaulettes	*Agelaius phoeniceus*	X	X		
Chevalier grivelé	*Actitis macularius*	X	X		
Chevalier solitaire	*Tringa solitaria*	X			
Chouette rayée	*Strix varia*	X		(3)	(3)
Corneille d'Amérique	*Corvus brachyrhynchos*	X	X		
Crécerelle d'Amérique	*Falco sparverius*	X	X		
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*		X		
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	X			
Fuligule à collier	*Aythya collaris*	X	X		
Garrot à oeil d'or	*Bucephala clangula*	X			
Gélinotte huppée	*Bonasa umbellus*	X	X		
Goéland à bec cerclé	*Larus delawarensis*	X			
Goéland argenté	*Larus argentatus*	X			
Goglu des prés	*Dolichonyx oryzivorus*		X		- / M
Grand Corbeau	*Corvus corax*	X	X		
Grand Héron	*Ardea herodias*	X	X		
Grand Pic	*Dryocopus pileatus*	X			
Grive à dos olive	*Catharus ustulatus*	X	X		
Grive solitaire	*Catharus guttatus*	X	X		
Gros-bec errant	*Coccothraustes vespertinus*	X			
Hibou des marais	*Asio flammeus*		X	SDMV	- / P
Harfang des neiges	*Bubo scandiacus*	X		(3)	(3)
Hirondelle bicolore	*Tachycineta bicolor*	X	X		
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*		X		
Jaseur d'Amérique	*Bombycilla cedrorum*	X	X		
Junco ardoisé	*Junco hyemalis*	X	X		
Martin-pêcheur d'Amérique	*Ceryle alcyon*	X	X		
Merle d'Amérique	*Turdus migratorius*	X	X		
Mésange à tête brune	*Parus hudsonicus*		X		
Mésange à tête noire	*Poecile atricapillus*	X			
Mésangeai du Canada	*Perisoreus canadensis*	X			
Moucherolle à côtés olive	*Contopus borealis*		X	SDMV	M / M
Moucherolle des aulnes	*Empidonax alnorum*		X		
Moucherolle tchébec	*Empidonax minimus*	X	X		
Paruline à calotte noire	*Wilsonia pusilla*		X		
Paruline à croupion jaune	*Dendroica coronata*		X		
Paruline à flancs marron	*Dendroica pensylvanica*		X		
Paruline à joues grises	*Vermivora ruficapilla*	X	X		
Paruline à tête cendrée	*Dendroica magnolia*		X		
Paruline couronnée	*Seiurus aurocapillus*		X		
Paruline des ruisseaux	*Seiurus noveboracensis*		X		
Paruline flamboyante	*Setophaga ruticilla*		X		
Paruline jaune	*Dendroica petechia*		X		
Paruline masquée	*Geothlypis trichas*	X	X		
Paruline noir et blanc	*Mniotilta varia*		X		

Tableau 6.18 (suite) Espèces d'oiseaux potentiellement présentes dans la zone d'étude locale.

Nom français	Nom latin	Source		Statut particulier	
		ÉPOQ, 2010	RQO et SCF, 2010	Québec [1]	Canada [2] LEP/COSEPAC
Pic chevelu	*Picoides villosus*	X	X		
Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	X	X		
Phalarope de Wilson	*Phalaropus tricolor*		X		
Plongeon huard	*Gavia immer*	X			
Pluvier kildir	*Charadrius vociferus*	X	X		
Quiscale bronzé	*Quiscalus quiscula*		X		
Quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*	X		SDMV	P / P
Roitelet à couronne dorée	*Regulus satrapa*		X		
Roitelet à couronne rubis	*Regulus calendula*	X	X		
Roselin pourpré	*Carpodacus purpureus*	X	X		
Sarcelle à ailes bleues	*Anas discors*		X		
Sarcelle à ailes vertes	*Anas crecca*		X		
Sittelle à poitrine blanche	*Sitta carolinensis*		X		
Sittelle à poitrine rousse	*Sitta canadensis*	X			
Tarin des pins	*Carduelis pinus*	X			
Tétras à queue fine	*Tympanuchus phasianellus*		X		
Tétras du Canada	*Falcipennis canadensis*	X	X		
Tourterelle triste	*Zenaida macroura*		X		
Tyran tritri	*Tyrannus tyrannus*	X	X		
Viréo à tête bleue	*Vireo solitarius*		X		
Viréo aux yeux rouges	*Vireo olivaceus*	X	X		
Viréo de Philadelphie	*Vireo philadelphicus*		X		

Source: ÉPOQ, 2010; RQO et SCF, 2010 (cités dans GOLDER, 2010a)

Notes:

1 Statut au Québec : V = Vulnérable, M = Menacée, SDMV = Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec (MRNF, 2011c)).

2 Statut au Canada : D = En voie de disparition, M = Menacée, P = Préoccupante (annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (Gouvernement du Canada, 2011) ou le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2011)).

3 La chouette rayée et le harfang des neiges revêtent un intérêt particulier au niveau régional (ÉPOQ, 2010).

4.3.3 Faune terrestre

Herpétofaune

Selon l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ, 2010), onze (11) espèces ont été observées dans un quadrilatère de 3 600 km^2 incluant le site minier, soit sept (7) espèces d'amphibiens et quatre (4) espèces de reptiles (tableau 4.14). Ces espèces sont considérées comme potentiellement présentes dans la zone d'étude régionale. Parmi celles-ci, deux possèdent un statut particulier, soit la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) et la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*). La tortue des bois a été observée en 1995 sur la plage de la pointe Renault au lac La Motte (municipalité de La Corne) (AARQ, 2010), à près de 20 km au sud-ouest de la zone d'étude. Les deux observations de tortue serpentine rapportées par l'AARQ (2010) remontent à 1988 et 1989 et proviennent du lac Obaska (municipalité de Senneterre), à plus de 30 km à l'est de la zone d'étude.

Étant donné la présence potentielle de ces deux espèces de tortue à statut particulier dans la zone d'étude locale, un levé terrain a été réalisé au printemps 2011 dans les habitats propices à ces espèces. Pour ce faire, deux visites de terrain ont été réalisées à la mi-mai et au début de juin afin de parcourir les berges des principaux cours d'eau et des étangs de castors susceptibles d'être directement affectés par les infrastructures du projet. L'inventaire a eu lieu lors de journées chaudes et ensoleillées car c'est à ce moment que les tortues sortent de l'eau et qu'elles sont plus facilement repérables. Aucun spécimen n'a été observé dans les habitats potentiels investigués.

Les amphibiens et les reptiles sont peu abondants dans la région en raison du climat rigoureux. Lors des différents inventaires effectués par GENIVAR en 2009 et 2010 dans le cadre de la caractérisation environnementale de base, trois espèces d'amphibiens ont été observées, soit la grenouille verte (*Lithobates clamitans*), la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*) et le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*), bien que ces inventaires ne visaient pas spécifiquement l'herpétofaune. Ces espèces sont des espèces communes, observées fréquemment en Abitibi-Témiscamingue et utilisant une grande variété d'habitats. Aucun reptile n'a été observé lors des levés de terrain.

Tableau 4.14 Espèces d'amphibiens et de reptiles présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude.

Nom français	Nom latin	Statut particulier		Sources	
		Québec1	Canada2 LEP/ COSEPAC	AARQ3 (2010)	Terrain
Amphibiens					
Crapaud d'Amérique	*Anaxyrus americanus*			X	X
Grenouille des bois	*Lithobates sylvaticus*			X	X
Grenouille du Nord	*Lithobates septentrionalis*			X	
Grenouille léopard	*Lithobates pipiens*			X	
Grenouille verte	*Lithobates clamitans*			X	X
Rainette crucifère	*Pseudacris crucifer*			X	
Salamandre à points bleus	*Ambystoma laterale*			X	
Reptiles					
Couleuvre rayée	*Thamnophis sirtalis*			X	
Tortue des bois	*Glyptemys insculpta*	V	M / M	X	
Tortue peinte	*Chrysemys picta*			X	
Tortue serpentine	*Chelydra serpentina*		P / P	X	

Notes :
1 Statut au Québec : V = Vulnérable, M = Menacée, SDMV = Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec* (MRNF, 2011a)).
2 Statut au Canada : D = En voie de disparition, M = Menacée, P = Préoccupante (annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (Gouvernement du Canada, 2011) ou le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2011)).
3 La recherche dans l'AARQ a considéré un quadrilatère de 60 km par 60 km incluant le secteur d'étude approximativement en son centre.

Mammifères

La diversité des mammifères susceptibles de fréquenter la zone d'étude locale est relativement élevée, ce qui s'explique par le climat continental de type subpolaire présent en Abitibi-Témiscamingue (GENIVAR, 2010e). Il s'agit d'une zone de transition où les espèces du sud et du nord peuvent se côtoyer. La forêt mixte offre d'abondantes sources de nourriture et une grande diversité d'habitats. Quant aux peuplements résineux, ils comportent des caractéristiques particulières et offrent des habitats pour plusieurs espèces. Le sous-bois dense, les vieilles souches et les troncs d'arbres, souvent présents dans la pessière, offrent des habitats pour les mammifères et les oiseaux. Les cônes des conifères sont également une source de nourriture pour les petits mammifères.

Grande faune

L'orignal (*Alces americanus*) et l'ours noir (*Ursus americanus*) sont les deux espèces de la grande faune les plus susceptibles de fréquenter la zone d'étude locale.

D'après les statistiques de chasse de l'année 2010 compilées par le MRNF (2011b), plus de 2 000 orignaux sont rapportés pour la zone de chasse 13 qui couvre une grande partie de la région de l'Abitibi-Témiscamingue, alors que près de 1 000 ours noirs sont comptabilisés pour cette zone.

Il est peu probable que le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) soit présent dans la zone d'étude locale puisque celle-ci se trouve au niveau de la limite de répartition nordique de cette espèce. Les données de chasse pour l'année 2010 vont dans ce sens, puisque seulement dix-sept (17) cerfs de Virginie sont rapportés pour l'ensemble de la zone 13 couvrant la majeure partie de l'Abitibi (MRNF, 2011b).

Petite faune et animaux à fourrure

Une approche pour estimer la présence de plusieurs espèces de la petite faune dans une région consiste à utiliser les données du Système d'information sur les animaux à fourrure (SIAF) du MRNF (Cantin et Fortin, 1994). Le nombre de peaux de chaque espèce vendues sur le marché de la fourrure est compilé pour chacune des Unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF), ce qui donne une indication sur les espèces présentes dans une région donnée. Dans le cas présent, les données des UGAF 03 et 04 ont été compilées. Cette méthode a toutefois des limites puisque des animaux peuvent avoir été piégés dans des milieux autres que le lieu de résidence des trappeurs où les animaux sont enregistrés. De plus, le nombre de fourrures transigées est influencé par la popularité des espèces auprès des trappeurs, laquelle dépend surtout de la valeur marchande des peaux. Les UGAF 03 et 04 couvrent la majeure partie du nord de l'Abitibi-Témiscamingue, qui englobe la zone d'étude locale du projet.

Au cours des saisons de piégeage 2007-2008 à 2009-2010, quatorze (14) espèces d'animaux à fourrure ont été rapportées pour les UGAF 03 et 04 (MRNF, 2011b). Ces espèces sont donc considérées comme potentiellement présentes dans la zone d'étude locale. Le castor (*Castor canadensis*) est l'espèce pour laquelle le plus de fourrures ont été transigées sur le marché, suivi du rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et de la martre d'Amérique (*Martes americana*). Il est à noter que les belettes ne sont pas distinguées à l'espèce dans les données du SIAF. Or, trois espèces sont considérées comme potentiellement présentes d'après leur aire de répartition (Prescott et Richard, 2004), soit l'hermine (*Mustela erminea*), la belette à longue queue (*Mustela frenata*) et la belette pygmée (*Mustela nivalis*). Cette dernière espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MRNF, 2011a).

Plusieurs espèces de la petite faune, notamment des rongeurs, ne sont pas comptabilisées par le SIAF, mais sont présentes dans la zone d'étude locale. C'est le cas du tamia rayé (*Tamis striatus*), de la marmotte commune (*Marmota monax*), du grand polatouche (*Glaucomys sabrinus*), du porc-épic d'Amérique (*Erethizon dorsatum)* et du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*). Ces espèces ne possèdent pas de statut particulier.

Micromammifères et chiroptères

Selon l'Atlas des micromammifères du Québec (Desrosiers *et al*., 2002) 13 espèces de micromammifères sont potentiellement présentes dans la zone d'étude locale (tableau 4.16), dont deux susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (MRNF, 2011a). Il s'agit du campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*) et du campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*).

D'après Prescott et Richard (2004), cinq espèces de chiroptères pourraient aussi être présentes dans la zone d'étude locale (tableau 4.15), dont trois susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (MRNF, 2011a). Ces trois espèces sont les chauves-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), rousse (*Lasiurus borealis*) et cendrée (*Lasiurus cinereus*).

Tableau 4.15 Micromammifères et chiroptères potentiellement présents dans la zone d'étude locale

Nom français	Nom latin	Statut particulier	
		Québec[1]	Canada[2] LEP/COSEPAC
Insectivores			
Musaraigne cendrée	*Sorex cinereus*		
Musaraigne fuligineuse	*Sorex fumeus*		
Musaraigne nordique	*Sorex articus*		
Musaraigne palustre	*Sorex palustris*		
Musaraigne pygmée	*Sorex fumeus*		
Condylure à nez étoilé	*Condylura cristata*		
Rongeurs			
Souris sylvestre	*Peromyscus maniculatus*		
Campagnol-à-dos-roux de Gapper	*Clethrionomys gapperi*		
Campagnol des champs	*Microtus pennsylvanicus*		
Campagnol des rochers	*Microtus chrotorrhinus*	SDMV	
Campagnol-lemming de Cooper	*Synaptomys cooperi*	SDMV	
Souris-sauteuse des champs	*Zapus hudsonius*		
Souris-sauteuse des bois	*Napeozapus insignis*		
Chiroptères			
Vespertilion brun	*Myotis lucifugus*		
Vespertilion nordique	*Myotis septentrionalis*		
Chauve-souris argentée	*Lasionycteris noctivagans*	SDMV	
Chauve-souris rousse	*Lasiurus borealis*	SDMV	
Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*	SDMV	

Sources : Desrosiers *et al*., 2002; Prescott et Richard, 2004

Notes :

1 Statut au Québec : V = Vulnérable, M = Menacée, SDMV = Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (selon la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec* (MRNF, 2011a)).

2 Statut au Canada : D = En voie de disparition, M = Menacée, P = Préoccupante (annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (Gouvernement du Canada, 2011) ou le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2011)).

Espèces fauniques à statut particulier

À ce jour, 18 espèces animales ont été légalement désignées menacées ou vulnérables et 107 autres sont inscrites sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Selon les informations fournies par le CDPNQ en 2010, aucune espèce faunique menacée ou vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée n'a été répertoriée dans la zone d'étude locale.

Les sections précédentes relatives aux différents groupes fauniques indiquent toutefois que 12 espèces à statut particulier pourraient potentiellement fréquenter la zone d'étude locale. Il s'agit de deux espèces de reptiles (la tortue des bois et la tortue serpentine), de quatre espèces d'oiseaux (le hibou des marais, le moucherolle à côtés olive, le quiscale rouilleux et le goglu des prés) ainsi que de six espèces de mammifères (la belette pygmée, le campagnol des rochers, le campagnol-lemming de Cooper, la chauve-souris argentée, la chauve-souris rousse, la chauve-souris cendrée). Parmi ces espèces, seulement quatre figurent à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP). Il s'agit de la tortue des bois, de la tortue serpentine, du moucherolle à côtés olive et du quiscale rouilleux (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), 2011). Des investigations additionnelles mentionnées précédemment ont été effectuées sur le terrain en 2011 afin de détecter la présence des espèces à statut particulier potentiellement associées à la zone d'étude locale. Les relevés terrain n'ont pas démontré la présence ou l'utilisation de cette zone par ces espèces.

4.3.4 Faune aquatique

Les communautés benthiques sont un des indicateurs retenus par Environnement Canada aux fins du suivi environnemental des effets des mines de métaux sur l'environnement. Dans le cadre de la caractérisation environnementale de base, un inventaire des invertébrés benthiques a été réalisé en automne (le 29 octobre 2009) (GENIVAR, 2010b), visant à identifier les taxons présents et à évaluer la densité des populations de ces organismes. Sept stations d'échantillonnage ont été localisées dans les plans d'eau principaux de la zone d'étude locale (carte 4.4).

La liste complète des 93 taxons d'invertébrés benthiques recensés pour l'ensemble des stations d'échantillonnage et leur densité est présentée à l'annexe 12. Le tableau 4.16 présente la densité et l'abondance relative des invertébrés benthiques regroupés par familles.

La classe la plus représentée est celle des insectes, suivie de celle des oligochètes et des bivalves. Un total de 45 familles a été dénombré. Les familles les plus abondantes sont les chironomidés (insectes diptères), les cératopogonidés (insectes

diptères) et les sphaeriidés (bivalves). La famille des chironomidés est identifiée dans la majorité des stations et en quantité particulièrement élevée dans les lacs Roy, Legendre et La Corne (stations 1, 4 et 7), alors que plus de 80 % des individus identifiés font partie de cette famille. Les trois ruisseaux sans nom (stations 3, 5 et 6) et le lac Lortie présentent une distribution plus uniforme des familles d'invertébrés benthiques recensées. Dans un des ruisseaux sans nom (station 6), la famille des cératopogonidés est la plus représentée avec près de 50 % des spécimens identifiés. Dans les deux autres ruisseaux sans nom (stations 3 et 5), ce sont les sphaeriidés qui constituent la famille dominante, avec plus de 35 % des organismes benthiques recensés. La famille des caenidés (insectes éphéméroptères) prédomine au lac Lortie (station 2) avec plus de 30 % des invertébrés benthiques identifiés.

Tableau 4.16 Descripteurs de la communauté benthique à chacune des stations d'échantillonnage

Station [1]	Densité (nombre/m²)		Richesse (nombre de taxon)		Indice de diversité de Simpson		Coefficient de Bray-Curtis		Équitabilité	
	Total	Famille	Total	Famille	Total	Famille	Total	Famille	Total	Famille
Station 1	768	710	14	6	0,77	0,19	0,78	0,17	0,31	0,21
Station 2	5 203	4 899	39	24	0,88	0,81	0,89	0,71	0,21	0,22
Station 3	1 072	1 029	22	8	0,85	0,74	0,51	0,36	0,30	0,49
Station 4	1 754	1 754	21	10	0,76	0,30	0,85	0,41	0,20	0,14
Station 5	130	116	8	7	0,81	0,78	0,73	0,81	0,68	0,65
Station 6	3 145	3 058	21	14	0,81	0,69	0,82	0,77	0,26	0,23
Station 7	21 681	21 406	39	19	0,43	0,19	0,96	0,91	0,04	0,07
Moyenne	4 822	4 710	23	13	0,76	0,53	0,79	0,59	0,29	0,29
Écart-type	7 628	7 538	12	7	0,15	0,29	0,15	0,28	0,19	0,21
Médiane	1 754	1 754	21	10	0,81	0,69	0,82	0,71	0,26	0,22
Minimum	130	116	8	6	0,43	0,19	0,51	0,17	0,04	0,07
Maximum	21 681	21 406	39	24	0,88	0,81	0,96	0,91	0,68	0,65

Source : GENIVAR, 2010b

Notes : 1 Les 7 stations d'échantillonnage correspondent aux plans d'eau suivants :
1 : Lac Roy
2 : Lac Lortie
3 : Ruisseau sans nom
4 : Lac Legendre
5 : Ruisseau sans nom
6 : Ruisseau sans nom
7 : Lac La Corne

Les descripteurs de la communauté benthique recommandés par Environnement Canada apparaissent au tableau 4.16. Sauf pour la densité totale, la mesure des différents descripteurs est compilée au niveau taxinomique de la famille.

La densité des individus varie beaucoup d'une station à l'autre. Elle est de 116 organismes/m² dans le ruisseau à la station 5 et de 21 406 organismes/m^2 à la station du lac La Corne (station 7). Les sédiments du lac Roy (station 1) affichent une densité de 710 organismes/m^2 alors que celles des trois autres stations varient entre 1 029 et 4 899 organismes/m^2. La densité et la diversité des organismes benthiques sont grandement influencées par la nature du substrat, notamment par la granulométrie et le contenu en matière organique. La variabilité des densités de populations observées témoigne de la diversité des habitats aquatiques du secteur.

La richesse est un paramètre fonction du nombre de familles d'invertébrés recensées à chaque station. La richesse est la plus grande dans le lac Lortie (station 2), où 24 familles sont représentées, tandis qu'elle est la plus faible dans le lac Roy (station 1) où seulement six (6) familles ont été identifiées.

L'indice de diversité de Simpson considère à la fois l'abondance et le nombre de taxons d'invertébrés et rend compte de la contribution relative de chaque catégorie taxonomique au total mesurée à chaque station (Environnement Canada, 2002). L'indice varie beaucoup d'une station à l'autre passant de 0,19 (lacs Roy et La Corne) à 0,81 (lac Lortie). Bien que la station du lac La Corne ait une densité d'invertébrés nettement plus élevée que les autres, l'indice de diversité y est le plus faible à la prédominance d'un taxon (les chironomidés) comprenant près de 90 % des individus. À l'exception du lac Lortie (0,81), les cours d'eau (stations 3, 5 et 6) ont un indice de diversité plus élevé (0,69 à 0,78) que les lacs.

Le coefficient de Bray-Curtis est un indice synthétique qui exprime l'écart entre une station donnée et la médiane des stations, en utilisant les données sur tous les taxons (ou familles). Le coefficient prend la valeur de 0 lorsque les sites comparés sont identiques et de 1 lorsqu'ils sont totalement différents. Les stations 5 (ruisseau sans nom) et 7 (lac La Corne) sont les stations qui se démarquent le plus des autres.

L'équitabilité décrit l'abondance des différents taxons dans un échantillon. L'indice vaut 1 lorsque tous les taxons sont présents en nombre égal. Sa valeur varie de 0,07 à la station 7 (lac La Corne) à 0,65 à la station 5 (ruisseau sans nom). La proportion très élevée de chironomidés dans le lac La Corne explique en partie la faible valeur de l'indice à cet endroit. On peut également remarquer que l'équitabilité est plus élevée dans les cours d'eau que dans les lacs, cette tendance étant relativement similaire pour l'indice de Simpson.

En résumé, les résultats de caractérisation des communautés d'invertébrés benthiques diffèrent grandement entre les sites. Les résultats pour les stations des lacs Lortie et La Corne indiqueraient une communauté benthique plus abondante

avec un plus grand nombre de familles observées. La comparaison entre les lacs et les cours d'eau ne présente pas de tendance particulière propre à ces deux types d'habitats quoiqu'une répartition plus égale des familles semble prendre place dans les sédiments des cours d'eau.

Ichtyofaune et habitats aquatiques

Des inventaires ont été réalisés en octobre 2009 et en juillet 2010 afin de caractériser l'habitat du poisson dans les plans d'eau susceptibles d'être touchés par le projet et de dresser un portrait des espèces de poisson présentes dans les plans d'eau de la zone d'étude locale. À l'échelle détaillée des travaux de terrain complémentaires ont été effectués au printemps et à l'été 2011 ainsi qu'à l'automne 2012 afin de compléter l'information sur les cours d'eau susceptibles d'être affectés par le projet en fonction du développement du projet et des variantes analysées. Ces travaux visaient notamment à caractériser et à inventorier des cours d'eau potentiellement traversés par les routes du projet, les aires d'accumulation de stériles et de résidus et la localisation potentielle d'un effluent. Elles permettent de présenter les différents types d'habitats retrouvés dans la zone d'étude.

Ichtyofaune

Selon le MRNF (FAPAQ, 2002), 49 espèces de poissons sont potentiellement présentes dans les plans d'eau de l'Abitibi-Témiscamingue. D'après des informations du MRNF (Golder, 2011), 15 espèces de poisson auraient déjà été identifiées dans les secteurs périphériques au projet, dont 7 espèces ayant été pêchées dans les trois lacs de la zone d'étude locale. Il s'agit de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) (lacs Roy et Lortie), du meunier noir (*Catostomus commersoni*) (lac Roy), de la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*), de la lotte (*Lota lota*), du grand brochet (*Esox lucius*), du doré jaune (*Sander vitreus*) et de la perchaude (*Perca flavescens*) (lac Legendre).

Par ailleurs, les informations recueillies auprès du MRNF pour une zone d'échelle régionale de 10 km de rayon autour des installations minières projetées indiquent la présence de plusieurs ruisseaux à omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) Le MRNF (Golder, 2011) rapporte également la présence de cette espèce dans les lacs Lortie et Roy, situés à quelques centaines de mètres au nord et à l'est des installations projetées. Plusieurs plans d'eau de la zone d'étude locale ont fait l'objet de pêches afin d'identifier les espèces de poissons qui s'y trouvent (carte 4.8). Des pêches ont été réalisées en 2009 et en 2010 dans le cadre de la caractérisation environnementale de base, ainsi qu'en 2010 dans le cadre de la caractérisation d'habitats aquatiques susceptibles d'être touchés par l'aire B d'accumulation des

résidus potentielle considérée à l'époque (GENIVAR, 2010b) et qui a été déplacée subséquemment. En 2012, des relevés de pêches additionnels ont été effectués en fonction de la localisation finale de l'aire d'accumulation de résidus.

Les pêches aux lacs Roy, Lortie et Legendre (stations 1, 2 et 4 de la carte 4.8) ont été effectuées au moyen de filets maillants expérimentaux en 2009. Plusieurs engins de pêche ont été utilisés en 2010 (filets maillants expérimentaux, bourolles, seines). Les trois ruisseaux sans nom visés par la caractérisation environnementale de base (stations 3, 5 et 6 de la carte 4.8) et les ruisseaux sans nom R2, R3 et R4 ont fait l'objet de pêche électrique en 2009, 2010 et 2012.

Le tableau 4.17 présente le nombre de poissons par espèce et par site pour chacune des deux années d'échantillonnage. Les stations 5 et 6 correspondent aux branches est et ouest du ruisseau à l'est du site B-Ouest de l'aire d'accumulation des résidus (GENIVAR, 2010b).

Les pêches réalisées en 2009 et 2010 ont confirmé la présence de neuf espèces de poissons dans les plans d'eau inventoriés (tableau 4.17). Six espèces ont été pêchées à l'automne 2009. Sept espèces ont été pêchées en juillet 2010, dont quatre déjà pêchées, trois nouvelles ainsi que des cyprinidés non identifiés au niveau de l'espèce. Aucune de ces espèces ne possède de statut particulier tant au niveau provincial que fédéral.

Le lac Legendre est celui où on retrouve le nombre des poissons pêchés le plus élevé, suivi du lac Roy. Les espèces les plus fréquemment pêchées ont été le meunier noir (*Catostomus commersoni*) dans les lacs Roy et Legendre, et l'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*) dans la majorité des stations des ruisseaux.

Des paramètres estimés pour les caractéristiques biologiques des poissons capturés en juillet 2010 sont présentées au tableau 4.18. Les épinoches à cinq épines du lac Roy et des trois ruisseaux sont sensiblement de même taille (entre 31 et 56 mm). Les données récoltées pour le meunier noir tendent à indiquer que leur taille serait légèrement plus élevée dans le lac Legendre que dans le lac Roy, autant pour les individus pêchés au filet qu'à la senne. En raison du faible effectif des prises, la comparaison entre les autres espèces n'est pas pertinente.

Les lacs Roy (quatre espèces), Lortie (quatre espèces) et Legendre (trois espèces) présentent une faune ichthyenne plus diversifiée que dans les ruisseaux. Dans le cadre des inventaires, trois espèces ont été relevées uniquement dans le lac Lortie, soit la laquaiche aux yeux d'or (*Hiodon alosoides*), la lotte (*Lota lota*) et le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), alors que deux espèces ont été pêchées

uniquement dans le lac Legendre, soit le cisco de lac (*Coregonus artedi*) et la perchaude (*Perca flavescens*). L'omble de fontaine a été pêché dans trois plans d'eau différents, soit le lac Roy (station 1), le ruisseau sans nom de la station 3, et le ruisseau sans nom de la station 6 (carte 4.8).

En prenant en compte les données du MRNF (Golder, 2011), la diversité des espèces présentes dans les lacs Legendre et Lortie pourrait être effectivement plus grande puisque que le MRNF rapporte la présence de quatre autres espèces pour le lac Legendre et ainsi une présence potentielle de sept espèces pour ce plan d'eau (MRNF, 2011c). Les quatre espèces inventoriées par le MRNF sont la barbotte brune (*Ameiurus nebulosus*), la lotte, le grand brochet (*Esox lucius*) et le doré jaune (*Catostomus commersonii*). Une cinquième espèce, l'omble de fontaine, a été identifiée par le MRNF pour le lac Lortie.

Les espèces sportives que le MRNF a inventorié dans le secteur et pour lesquelles il pratique une gestion de la faune sont l'omble de fontaine, le grand brochet, la barbotte brune

Habitats aquatiques

L'habitat aquatique est constitué des frayères, des aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation, et des routes migratoires du poisson. Les plans d'eau qui sont des habitats aquatiques dans la zone d'étude locale sont les lacs Lortie, Roy et Legendre, et la rivière Fiedmond et ses tributaires. La tête du bassin versant de cette dernière couvre une bonne partie de la zone. On y retrouve de nombreux ruisseaux présentant des pentes typiques de 2 %.

Lors de la campagne de terrain réalisée en juillet 2010, les habitats aquatiques susceptibles d'être touchés par trois sites considérés pour la localisation de l'aire d'accumulation des résidus ont été décrits de manière détaillée (GENIVAR, 2010g). Cet inventaire a visé les sites B, F et H qui avaient été identifiés comme des alternatives d'aire d'accumulation des résidus (Golder, 2011). Le site B avait été privilégié à cette étape et une caractérisation détaillée des habitats du poisson par segments homogènes sur l'aire correspondant au site B avait été effectuée. Par la suite, l'étude plus approfondie d'alternatives de localisation pour l'entreposage des résidus au site B a identifié des options qui n'empièteraient pas sur l'habitat du poisson: B-Ouest et B-Ouest extension ouest.

Tableau 4.17 Résultats des pêches de 2009 et de 2010 dans la zone d'étude locale du projet

Année :			2009						2010					
Date :			27 au 29 octobre						13 au 23 juillet					
Station :			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Plan d'eau[2] :			Roy	Lortie	s.n.	Legen.	s.n.[4]	s.n.[5]	Roy	Lortie	s.n.	Legen.	s.n.[4]	s.n.[5]
Nom français[1]	Nom scientifique	Engins[3] :	f	f	pe	f	pe	pe	f-b-s	f-b-s	pe	f-b-s	pe	pe
Cisco de lac	*Coregonus artedi*	COAR	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyprinidés[6]	*Cyprinidae sp.*	CYSP	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	3
Épinoche à cinq épines	*Culaea inconstans*	CUIN	-	-	3	-	2	1	21	-	4	-	10	14
Grand corégone	*Coregonus clupeaformis*	COCL	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laquaiche aux yeux d'or	*Hiodon alosoides*	HIAL	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Lotte	*Lota lota*	LOLO	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Meunier noir	*Catostomus commersoni*	CACO	28	-	-	7	-	-	38	-	-	58	-	-
Mulet perlé	*Magariscus margarita*	MAMA	-	-	-	-	-	-	23	7	-	-	-	-
Omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*	SAFO	6	-	4	-	-	2	5	-	1	-	-	3
Perchaude	*Perca flavescens*	PEFL	-	-	-	3	-	-	-	-	-	69	-	-

Source : GENIVAR, 2010b.

Notes :

1 Aucune des espèces pêchées ne possède de statut particulier aux niveaux fédéral ou provincial.
2 Roy : lac Roy, Lortie : lac Lortie, Legen. : lac Legendre, s.n. : ruisseau sans nom
3 f : Filet maillant expérimental, pe : Pêche à l'électricité, f-b-s : Filet maillant expérimental, bourolle et seine
4 Correspond à la branche est du ruisseau qui s'écoule sur le site retenu pour l'aire d'accumulation des résidus.
5 Correspond à la branche ouest du ruisseau qui s'écoule sur le site retenu pour l'aire d'accumulation des résidus.
6 Cyprinidés non identifiés à l'espèce.

Tableau 4.18 Caractéristiques biologiques des poissons capturés en juillet 2010

Espèce :	CACO				CUIN				CYSP			HIAL	LOLO	MAMA		PEFL		SAFO		
Engin[1] :	F1[2]	F4	SE1	SE4	PE3	PE5	PE6	SE1	PE6	SE1	SE2	F2	SE2	B1B	B2A	F4	SE4	F1	PE3	PE6
Longueur totale (mm)																				
n	26	52	12	6	4	10	5	21	-	2	2	2	2	-	7	27	42	5	1	1
Moy.	191	293	33	60	38	56	39	32	-	53	19	431	21	-	54	141	66	270	220	35
σ	72	99	8	6	13	10	12	8	-	25	5	1	1	-	3	49	20	94	-	-
Min	111	130	23	50	20	40	19	20	-	35	15	430	20	-	50	106	53	180	220	35
Max	345	477	55	65	50	80	49	46	-	70	22	432	22	-	58	294	130	413	220	35
Masse (g)																				
n	26	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	27	-	5	-	-
Moy.	94	335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	918	-	-	-	44	-	320	-	-
σ	114	311	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	74	-	349	-	-
Min	12	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	915	-	-	-	11	-	54	-	-
Max	413	1050	-	-	-	-	-	-	-	-	-	920	-	-	-	320	-	910	-	-
K de Fulton (moy.)	0,89	1,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,15	-	-	-	0,99	-	1,15	-	-

1 F : Filet maillant expérimental, SE : Seine, PE : Pêche à l'électricité, B : Bourolle

2 Les données de trois spécimens pour lesquelles les données de L ou M sont douteuses ont été enlevées

Le tableau 4.19 présente une synthèse de la caractérisation de l'habitat du poisson pour les tributaires nord-ouest et nord-est du ruisseau R1, situés à l'est de l'aire d'accumulation des résidus B-ouest (GENIVAR, 2010b). Ces données permettent d'illustrer de façon générale les habitats retrouvés dans les ruisseaux de la zone d'étude. Les branches de ruisseaux à proximité des infrastructures du projet sont caractérisées par une faible hydraulicité. Dans l'ensemble la qualité des habitats du poisson est très faible compte tenu de l'homogénéité des habitats aquatiques, des très faibles débits, d'écoulements parfois intermittent ou souterrain, et de la présence de nombreux obstacles à la libre circulation des poissons.

Tableau 4.19 Synthèse de la caractérisation de l'habitat du poisson sur les branches nord-ouest et nord-est du ruisseau R1

Caractéristiques	Branche ouest	Branche est
Largeur minimale et maximale du cours d'eau (m)	0,3 - 3 (15-50 dans les étangs de castors)	0,1 - 2,5 (jusqu'à 50 dans les étangs de castors)
Profondeur minimale et maximale du cours d'eau (m)	0,28 -1,5	0,05 - 2
Principaux habitats	Succession d'étangs de castors Chenal	Succession d'étangs de castors Bassin avec transition Chenal
Fonctions d'habitat	Alevinage Alimentation Repos	Reproduction Alevinage Alimentation Repos

Source : GENIVAR, 2010b.

Les deux tributaires nord du ruisseau R1 sont caractérisés par la présence de nombreux étangs et barrages de castor. Les étangs ont pour effet d'accroître les superficies d'habitat aquatique cependant les barrages nuisent à la circulation du poisson dans le cours d'eau, rendant les secteurs en amont peu accessibles et réduisant ainsi la qualité de l'habitat aquatique. Entre les étangs de castors, des chenaux sont présents sur le ruisseau, de même que des bassins avec transitions dans la branche est. La largeur des segments varie de 0,1 à 3 m dans les chenaux et peut atteindre jusqu'à 50 m dans les étangs de castors. La profondeur varie entre 0,05 et 2 m. L'écoulement est lentique (<10 cm/s). Le substrat est essentiellement composé de limon et d'argile.

4.4 Milieu humain

4.4.1 Affectations du territoire

Cette section décrit la fréquentation et l'utilisation du territoire de la zone d'étude régionale (carte 4.9) qui se situe dans la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue (08), dans la municipalité régionale de comté (MRC) d'Abitibi.

La région 08 compte cinq MRC : Témiscamingue, Abitibi-Ouest, La Vallée-de-l'Or, Rouyn-Noranda, et Abitibi. La MRC d'Abitibi est organisée autour d'un pôle central, Amos, et d'un centre secondaire, Barraute. Trois centres locaux, Landrienne, St-Félix de Dalquier et Pikogan, ainsi qu'une quinzaine de noyaux communautaires complètent la composition de la MRC. Deux territoires non organisés (TNO) sous forme municipale, soit Lac-Chicobi et Lac-Despinassy, sont inclus dans la MRC d'Abitibi.

Les infrastructures minières projetées pour le projet Québec Lithium sont localisées sur le territoire de la municipalité de La Corne, mais la zone d'étude régionale englobe aussi le territoire de la municipalité de Barraute et celui de la municipalité de Landrienne. La communauté de Barraute est située à environ 15 km à l'est du site du projet, celle de La Corne, à environ 30 km au sud-ouest, et celle de Landrienne, à environ 20 km au nord-ouest.

Les terres comprises dans la zone d'étude régionale sont en majeure partie des terres du domaine de l'État, territoire dont l'administration relève du MRNF, ce qui est le cas des terres en périphérie du site du projet. Par ailleurs, le territoire public de la zone d'étude régionale est constitué de terres de catégorie III, en vertu de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (MCE-SAA, 2006). Ainsi, les autochtones y possèdent un droit de chasse, de pêche et de piégeage, et ce, sans permis, sans limite de prise et en tout temps, sous réserve du principe de conservation.

Parmi les neuf grandes affectations du territoire identifiées dans le Schéma d'aménagement et de développement (SAD) révisé de la MRC d'Abitibi (2011), huit sont présentes dans la zone d'étude régionale, soit les affectations agricole, forestière, agro-forestière, industrielle, urbaine, récréative, de conservation et de villégiature (développement et consolidation) (carte 4.9). La majorité du territoire de la zone d'étude régionale fait l'objet d'une affectation forestière.

Une zone d'affectation récréative est située à proximité du site projeté des infrastructures du projet. Elle chevauche les territoires de trois (3) municipalités. Elle englobe les lacs Roy (où se trouve un terrain de camping) et Lortie, ainsi que le mont Vidéo où se trouvent le centre de ski et la base de plein air du même nom.

Les rives du lac Fiedmond situés au sud de Barraute, ainsi que les rives du lac Malartic, à l'ouest de La Corne, sont classées sous l'affectation de villégiature de consolidation et/ou de développement, selon les secteurs. Deux (2) lacs, soit le lac Legendre ainsi que le lac La Paix situé à la limite nord du territoire de la municipalité de Landrienne sont quant à eux classés sous l'affectation de villégiature de consolidation uniquement. On retrouve des développements résidentiels autour de

ces lacs. Les secteurs de consolidation impliquent la présence de villégiature et de services comme un chemin entretenu ou l'électricité, tandis que dans les secteurs de développement, il n'y a ni service ni chemin d'accès entretenu par la municipalité. La distinction est significative. En effet, une municipalité doit proscrire les résidences permanentes et saisonnières à l'intérieur des secteurs de développement (MRC Abitibi, 2011).

4.4.2 Orientations d'aménagement et de développement

Les informations concernant les orientations d'aménagement et de développement de la MRC d'Abitibi et des municipalités de La Corne, Barraute et Landrienne sont tirées du SAD révisé de la MRC d'Abitibi (2011), le Plan régional de développement du territoire public (PRDTP) – Abitibi-Témiscamingue (MRNF, 2006a) et le Plan d'affectation du territoire public (PATP) – Abitibi-Témiscamingue (MRNF, 2012). Le SAD établit les grandes orientations d'aménagement qui représentent les principales intentions de la MRC à l'égard de l'aménagement et du développement de son territoire. Le PRDTP encadre le développement, en territoire public, de sept produits et services (villégiature privée, abri sommaire, hébergement commercial et communautaire, sentier récréatif, site récréatif de plein air, site récréatif culturel et intégrité des grands ensembles patrimoniaux) et le PATP traduit des orientations en matière de protection et d'utilisation des terres et des ressources du domaine de l'état.

Parmi les grandes orientations d'aménagement du SAD (MRC d'Abitibi, 2011), les suivantes concernent plus particulièrement le présent projet et sa zone d'étude :

- favoriser une mise en valeur intégrée des ressources du milieu forestier, qui optimise les retombées pour les communautés locales, et une concertation de l'ensemble des usagers du milieu forestier;
- assurer une disponibilité d'espaces pour faciliter le développement des divers types d'industries;
- regrouper les industries lourdes dans des zones planifiées à cette fin et minimiser les impacts de ces industries sur les secteurs avoisinants;
- minimiser les impacts des activités minières sur les secteurs environnants et, à cette fin, assurer des distances suffisantes entre les activités minières et les autres activités;
- tendre vers une meilleure protection des aquifères (nappes d'eau souterraine) que recèlent les eskers et la moraine Harricana, ainsi que d'écosystèmes propres à ces formations;
- favoriser une mise en valeur optimale de la ressource hydrique et des autres ressources des eskers et de la moraine Harricana;

- assurer une protection adéquate de divers milieux naturels et des éléments qui leur confèrent un intérêt particulier, tout en favorisant les initiatives visant à accroître la connaissance scientifique de ces milieux et la diffusion de cette connaissance;
- assurer la santé et la sécurité publique en tenant compte des sources de contraintes majeures de nature anthropique que constituent les immeubles, les ouvrages et les activités à risques présents ou futurs sur le territoire;
- favoriser une desserte optimale en matière de transport et de télécommunications;
- reconnaître les réseaux récréatifs comme des éléments importants de la qualité de vie et du développement touristique;
- favoriser la mise en valeur des sites et équipements d'intérêt culturel et récréotouristique tout en assurant la conservation des éléments qui leur confèrent un intérêt et en cherchant à les faire connaître;
- reconnaître les équipements majeurs sous l'angle touristique et économique que sont le Refuge Pageau, le Centre de plein air du Mont-Vidéo, le village de Pikogan, l'ancien camp de détention de Spirit Lake et la cathédrale d'Amos[5].

4.4.3 Utilisation du sol

Milieu résidentiel

Le milieu résidentiel de la zone d'étude régionale se concentre dans les secteurs urbains des trois (3) municipalités de la zone d'étude régionale. Aucune propriété foncière ne se retrouve sur le site prévu des infrastructures du projet, et deux (2) agglomérations de résidences privées de villégiature sont à proximité, soit les résidents du lac Legendre et ceux du développement du mont Vidéo. Des résidences de villégiatures se retrouvent aussi autour du lac La Paix (au nord-est de Landrienne), sur les rives du lac Fiedmond (au sud de Barraute), ainsi que sur les rives des lacs La Motte et Malartic (à proximité de La Corne).

Municipalité de La Corne

La municipalité de La Corne compte 721 habitants (MRC d'Abitibi, 2011). Le périmètre d'urbanisation de la municipalité longe une route provinciale, à mi-chemin entre les deux pôles urbains que sont Amos (31 km) et Val-d'Or (42 km). La densité d'occupation de sol est faible avec quelques habitations multifamiliales et commerces dispersés à l'intérieur du périmètre urbain.

5 Il est à noter que seul le Centre de plein air du Mont-Vidéo se trouve dans la zone d'étude régionale.

Au cours de la dernière décennie, les nouvelles constructions se sont concentrées le long des lacs, confirmant la tendance des 20 dernières années. Précédemment, le milieu urbain attirait de nouveaux arrivants, mais peu dans la période 2001-2006.

C'est dans les secteurs de villégiature que la demande pour des terrains résidentiels serait la plus élevée dans les prochaines année, et des espaces sont prévus pour le développement de villégiature en bordure de la rivière Harricana et des lacs La Motte et Malartic, où l'on retrouve des superficies suffisantes pour répondre à la demande anticipée.

Municipalité de Barraute

La population de la municipalité de Barraute est de 2 093 habitants (MRC d'Abitibi, 2011). Son périmètre d'urbanisation se localise à égale distance des villes d'Amos et de Val-d'Or, soit à 48 km. La densité d'occupation du sol est faible.

Le principal potentiel de développement de cette municipalité se situe à l'intérieur du périmètre d'urbanisation en raison de l'espace disponible, et de la présence d'infrastructures, d'équipements publics et de commerces. Le secteur de villégiature autour du lac Fiedmond et le Centre de plein air du Mont-Vidéo représentent des secteurs d'intérêts de développement.

Municipalité de Landrienne

La municipalité de Landrienne a une population totale de 1 052 habitants (MRC d'Abitibi, 2011). Son périmètre d'urbanisation se localise à proximité (14 km) du pôle urbain de la ville d'Amos. La densité d'occupation de sol est faible avec quelques habitations multifamiliales, commerces de service et ateliers dispersés à l'intérieur du périmètre urbain.

Le rythme de développement de Landrienne s'établit à une moyenne de 4,14 constructions par année depuis 20 ans. Les bâtiments s'implantent principalement à l'intérieur du périmètre urbain et aucun développement résidentiel ne s'est fait en dehors de celui-ci en raison de la présence de la zone agricole. On ne retrouve qu'un seul petit lac (de La Paix) sur le territoire de la municipalité, dont le potentiel de développement de la villégiature est faible ou nul (MRC d'Abitibi, 2011).

Tout comme pour la municipalité de Barraute, la dynamique de la communauté de Landrienne, les équipements disponibles et les infrastructures à l'intérieur du périmètre d'urbanisation représentent le principal attrait pour les nouveaux résidents dans le milieu urbain du territoire de la municipalité.

4.4.4 Infrastructures d'utilité publique

Alimentation en eau potable et traitement des eaux usées

La municipalité de La Corne n'est pas pourvue d'un réseau public d'égouts ou d'aqueduc. L'approvisionnement en eau potable est assuré par des puits privés et la municipalité possède une prise d'eau alternative dans le lac Baillargé.

Barraute et Landrienne possèdent les services publics d'égouts et un réseau d'aqueduc desservant le secteur urbain de leurs municipalités. L'approvisionnement en eau potable de ces municipalités provient d'eau souterraine. Dans le secteur nord du périmètre d'urbanisation de la municipalité de Barraute, seul l'aqueduc est installé. De façon générale, les résidences établies hors des réseaux d'aqueduc sont alimentées en eau par des puits individuels. Quant au secteur du mont Vidéo, il est principalement approvisionné en eau par le lac Roy; les condos et les chalets sont alimentés par un puits.

Dans le cadre d'une étude réalisée en 1997, la Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue (aujourd'hui l'Agence régionale) a identifié à quelques endroits la présence de concentrations potentiellement toxiques d'arsenic dans l'eau de puits domestiques (MRC d'Abitibi, 2011). Cette étude couvrait six secteurs, dont un secteur près du lac Legendre, à La Corne. Seuls quatre (4) puits sur les 105 échantillonnés ont présenté des teneurs en arsenic qui ont dépassé légèrement le seuil recommandé. Il semblerait que la contamination portait uniquement sur des puits isolés et ne s'étendait dans le secteur du lac Legendre. Trois (3) puits privés du lac Legendre seront inclus dans le suivi de la qualité des eaux souterraines dans le cadre du projet Québec Lithium au chapitre 9.

Réseau routier

La zone d'étude régionale ne contient qu'un tronçon de la route nationale 111 qui relie Val-d'Or à Amos en passant par La Corne. La zone d'étude est également traversée par deux routes régionales, soit la route 386 entre Landrienne et Amos, et la route 397 entre Barraute et Val-d'Or.

Des routes du réseau local, sous la responsabilité des municipalités ou sous responsabilité privée, sont aussi présentes dans la zone d'étude régionale. De plus, des chemins d'accès aux ressources qui mènent à des zones d'exploitation minière ou forestière, à des installations hydroélectriques ou encore à des zones de récréation ou de conservation sont aussi présents.

Afin de minimiser la détérioration des routes et atténuer les inconvénients que présente la circulation lourde pour les riverains, les véhicules lourds doivent circuler sur une route de transit en autant que possible. Les routes 111 et 386 sont les routes de transit incluses dans la zone d'étude régionale. Les camionneurs sont aussi invités à emprunter les routes restreintes sur la plus courte distance possible en vue d'atteindre une route de transit. Les routes restreintes de la zone d'étude sont la route 397 ainsi que le chemin du Mont-Vidéo.

Réseau pour véhicules récréatifs

Le réseau pour véhicules récréatifs comprend ceux de motoneige, de quadricycle et de vélo (carte 4.10). Le réseau de sentiers de motoneige dessert presque toutes les parties habitées du territoire de la MRC. Un réseau de sentiers de quadricycle est actuellement en développement. La MRC a élaboré un plan du tracé des sentiers qui a été adopté en 2009. Une forte proportion des sentiers reste encore à être réalisée (carte 4.10).

La Route verte, qui prend la forme d'accotements pavés en bordure de la route 109 au sud d'Amos et en bordure de la route 111 à l'ouest d'Amos est la principale voie cyclable. D'autres réseaux peuvent aussi prendre diverses formes : chaussée désignée (à même une route existante), bandes cyclables en bordure d'une route ou piste cyclable hors route.

Réseau ferroviaire

Une voie ferrée du Canadien National traverse le territoire de la MRC d'Abitibi d'est en ouest depuis les débuts de la colonisation. Depuis les années 1950, une voie s'y raccorde à Barraute en direction de Chibougamau. Elle traverse la zone d'étude régionale entre Landrienne et Barraute. Ces voies servent uniquement au transport de marchandises et aucun développement n'est envisagé pour le moment.

Infrastructure aéroportuaire

Une piste d'atterrissage privée est présente dans la zone d'étude régionale (carte 4.10). Il s'agit d'une piste à capacité réduite localisée dans le secteur du mont Vidéo. L'aéroport Magny, qui est la propriété de la ville d'Amos, se situe sur le territoire des municipalités de Trécesson et de Sainte-Gertrude-Manneville, à l'ouest de la zone d'étude régionale.

Réseau électrique

Le réseau électrique de la MRC d'Abitibi relève d'Hydro-Québec Distribution, à l'exception du réseau sous la responsabilité de la Ville d'Amos et d'un poste de transformation privé.

Dans le cadre du projet Québec Lithium, la relocalisation d'une section de la ligne électrique à 25 kV d'Hydro-Québec longeant la future fosse à ciel ouvert est planifiée, en plus de l'amenée du circuit 120 kV jusqu'au site.

Réseau de télécommunication

En 2009, le service internet haute vitesse a rejoint la plupart des édifices municipaux, des écoles et des bureaux gouvernementaux, mais pas nombre de résidences et d'entreprises en milieu rural. De plus, d'importantes parties du territoire rural ne bénéficient pas de desserte adéquate en téléphonie cellulaire. Les principaux développements en cours ou dans un futur rapproché visent à rendre disponibles le téléphone cellulaire et Internet à haute ou très haute vitesse presque partout sur le territoire, principalement par la mise en place de tours de télécommunication.

On retrouve, à proximité du site prévu pour les infrastructures du projet, une tour de télécommunication appartenant à Astral Media. Celle-ci a été relocalisée avant le début de l'exploitation de la fosse. Plusieurs autres tours de télécommunication sont également présentes sur les collines avoisinantes.

4.4.5 Activités et équipements récréotouristiques

Le tourisme est relativement important dans la MRC d'Abitibi. La région compte plusieurs attraits, notamment liés aux domaines de l'eau et de la nature.

Le Centre de plein air du Mont-Vidéo est situé à environ 2 km du projet minier. Ce complexe comprend un centre de ski, des sentiers de ski de fond et de raquette, des sentiers de randonnée pédestre et de vélo de montagne, un camping avec plage et différents camps d'été (carte 4.10).

Outre les activités proposées au lac Roy (camping, sentiers, plage naturelle), il y a une plage publique et un projet de camping au lac Malartic, ainsi qu'un camping rustique et une plage naturelle au lac La Motte.

Finalement, la municipalité de Landrienne projette d'aménager une halte d'interprétation sur la moraine Harricana. La halte serait localisée sur la moraine, là où elle croise la route 386.

Activités de chasse, pêche et piégeage

Au Québec, le territoire de piégeage est divisé en unités de gestion des animaux à fourrure (UGAF). La zone d'étude régionale chevauche les UGAF 03 et 04. On recense, à l'intérieur de cette zone, 150 abris sommaires (camp de chasse). Ceux-ci sont majoritairement concentrés sur les terres publiques dans la partie sud de la zone d'étude. Cette information laisse supposer que les activités de chasse et pêche y sont importantes.

Activités traditionnelles autochtones

Aucune communauté autochtone constituée en réserve ou en établissement indien n'est présente dans la zone d'étude régionale. Pikogan, une réserve indienne Anishnabe, est située à proximité de la zone d'étude, tout près d'Amos.

Le territoire public de la zone d'étude régionale ne recoupe aucun territoire faisant l'objet d'une entente spécifique entre le gouvernement et les communautés autochtones ou de revendications territoriales autochtones officielles. Il n'est pas non plus constitué en réserve à castor où les autochtones détiennent des droits exclusifs de chasse et de piégeage (MRNF, 2011c). Toutefois, lors des consultations réalisées dans le cadre du projet, des représentants du Conseil de la Première Nation Abitibiwinni ont exprimé des revendications de droits sur le territoire du projet (GENIVAR, 2010b). Des rencontres ont aussi eu lieu avec la communauté anishnabe de Lac-Simon après l'obtention d'informations relatives à la localisation du projet Québec Lithium sur le territoire de cette communauté (GENIVAR, 2011b).

4.4.6 Activités minières et droits miniers

L'activité minière représente une part importante de l'économie de la MRC d'Abitibi où l'on compte plusieurs mines. L'exploitation ou la fermeture des mines sont tributaires de nombreux facteurs dont la recherche de gisements, les innovations technologiques dans le domaine de l'extraction et du raffinage et bien entendu du prix des matières premières. Comme le prix de l'or en particulier a plus que doublé depuis 2002, d'anciennes mines sont rouvertes et les activités d'exploration dans région sont importantes (MRNF, 2006b). L'expansion du marché mondial de consommation ouvre de nouveaux horizons pour d'autres métaux, tels l'exploitation du gisement en lithium de la zone d'étude.

La zone d'étude régionale inclue dix concessions minières et 4 001 claims miniers (carte 4.11). Les claims actifs, détenus par 67 propriétaires privés et 78 compagnies, couvrent tout le territoire de la zone d'étude régionale, excluant trois zones de contrainte. Deux de ces zones de contrainte sont occupées par des territoires urbanisés où l'exploration est permise sous conditions, et une zone de contrainte est occupée par des installations de télécommunications où l'exploration est prohibée. Les claims du projet Québec Lithium occupent une superficie approximative de 650 ha.

La municipalité de La Corne a présenté une demande de modification de son plan de zonage à la MRC d'Abitibi. Ces modifications sont nécessaires afin de permettre l'aménagement des infrastructures de la future mine Québec Lithium dans une zone récréotouristique. Les activités minières et connexes projetées seront ainsi conformes à la réglementation municipale selon le schéma d'aménagement révisé.

La zone d'étude comprend une ancienne mine restaurée dans le secteur du lac Lortie. On y retrouve quelques vestiges en surface ainsi qu'une ancienne aire d'accumulation des résidus revégétalisée. Cette ancienne mine d'extraction de lithium a été exploitée par des galeries souterraines entre 1955 et 1965 et correspond au gisement minéral visé par le projet Québec Lithium.

4.4.7 Activités forestières et agricoles

Certaines terres du domaine public dans la zone d'étude régionale font l'objet de concessions forestières et de droits de coupe. En effet, bien qu'un ralentissement ait été observé depuis plusieurs années, la foresterie et la transformation du bois demeurent toujours des secteurs actifs.

La zone d'étude fait partie de l'aire commune des Unités d'Aménagement Forestier (UAF) 084-51 et 086-51 (carte 4.12). Les principaux bénéficiaires de droits forestiers sur ces UAF sont les compagnies Matériaux Blanchet inc. et Scierie Landrienne inc.

Quant aux activités agricoles de la zone d'étude, elles se concentrent autour des zones urbanisées de Landrienne, La Corne et Barraute. Aucune zone agricole protégée en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles n'intersecte le site prévu pour les infrastructures du projet.

4.4.8 Populations autochtones

Il n'y a pas d'entente, actuellement, relativement à des droits territoriaux entre les communautés autochtones algonquines/anishnabes et les gouvernements. Des revendications territoriales ont été déposées par ces communautés au

printemps 2012 (MCE-SAA, 2012). Elles feront l'objet de discussions entre les communautés concernées et le gouvernement du Québec. Le site minier Québec Lithium est à la limite du territoire des communautés anishnabes de Lac-Simon et de Pikogan qui ne font pas usage du territoire de la zone d'étude régionale. La compagnie a inclus ces communautés dans le processus d'information et de consultation qu'elle a mis en place en 2009 et les échanges avec ces communautés au cours des trois dernières années ont mené à la signature récente d'une entente de collaboration volontaire pour l'établissement d'un lien d'affaire profitable aux deux parties, basé sur le respect mutuel.

4.4.9 Écologie du paysage

L'évaluation de l'écologie du paysage régional dans lequel s'inscrit le projet minier Québec Lithium s'appuie sur l'unité régionale principale couvrant la zone d'étude régionale décrite dans le SIEF (MRNF) : le paysage forestier. Cette unité est composée d'un ensemble de peuplements résineux et feuillus et de milieux humides dans un relief vallonné. Ce paysage forestier est altéré dans quelques secteurs par divers usages anciens et actuels, notamment des activités minières et forestières, des infrastructures électriques, des bancs d'emprunt, des routes et l'habitation humaine.

Outre le paysage forestier, un paysage rural agricole domine autour des trois (3) municipalités de la zone d'étude régionale. Les lacs Fiedmont, Legendre, La Motte et Malartic présentent quant à eux un paysage riverain. L'ensemble régional est marqué par la présence de la moraine Harricana qui traverse la zone d'étude en son centre, dans un axe nord-sud, et qui est intersectée par les routes 386 et Québec Lithium. À son croisement avec la route 386, la moraine atteint une altitude de 397 m, dominant la plaine environnante d'environ 60 m.

Le paysage de la zone locale du projet est apprécié visuellement par les usagers qui empruntent la route Québec-Lithium à proximité du site du projet minier. La clientèle fréquentant les sentiers et les parcours récréatifs constitue un second groupe d'observateurs potentiels, ces derniers accordant plus d'importance à l'écologie du paysage que les usagers de la route Québec-Lithium. Le champ visuel est affecté par le couvert forestier et le relief vallonné, notamment pour les utilisateurs du camping du lac Roy. Quelques percées visuelles sur le projet minier sont disséminées à partir de certains sites dégagés, de friches et de milieux humides (Golder, 2011). Des simulations visuelles ont été effectuées. À partir de ces simulations, Québec Lithium a déterminé qu'une élévation d'une hauteur maximale établie à 440 m était adéquate pour respecter la qualité visuelle du paysage et minimiser l'impact visuel pour les populations environnantes. Les points de vue possibles du projet sont localisés au belvédère du mont Vidéo ainsi qu'à l'intersection de la route du Lithium et de la route Québec-Lithium.

4.4.10 Potentiel archéologique et patrimonial

Selon le Ministère de la culture, des communications et de la condition féminine (MCCCF, comm. pers., 2011), aucun site archéologique connu n'est présent à l'intérieur des limites de la zone d'étude régionale.

Une étude sur le potentiel archéologique a été réalisée par Archéo-08 (2011) dans une zone détaillée comprenant le site prévu des infrastructures du projet incluant notamment les lacs Lortie et Roy. Cette étude consistait à évaluer les probabilités d'occupations humaines préhistoriques et historiques dans le secteur du projet. Le secteur dans la périphérie de la zone à l'étude présenterait un certain potentiel archéologique (carte 4.13) sur deux bandes riveraines de 25 m ceinturant les lac Roy et Lortie (fort potentiel archéologique). Dans la zone du lac Lortie, l'établissement de l'ancien complexe minier, la construction et l'opération de celui-ci ont entrainé la perturbation des rives du côté sud. Cependant, quelques secteurs présentent un potentiel moyen alors que la majorité de la zone étudiée a un faible potentiel ou présente des perturbations.

En ce qui concerne les sites patrimoniaux présents dans la zone d'étude régionale, un site est protégé par la Loi sur les biens culturels. Il s'agit du dispensaire de la Garde, à La Corne, cité monument historique et désigné lieu historique national du Canada. Les ensembles institutionnels de St-Benoît, à La Corne, de Saint-Barbabé, à Landrienne, et de Saint-Jacques-le-Majeur, à Barraute, qui comprennent les églises et presbytères respectifs des trois communautés sont quant à eux inventoriés parmi le patrimoine religieux québécois, mais ne font pas l'objet d'un statut légal de protection.

5. ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 Méthodologie de l'évaluation des effets environnementaux

Ce chapitre évalue les effets environnementaux potentiels que le projet minier Québec Lithium risque de causer à l'environnement, tels que définis par la Loi canadienne sur l'environnement. Les descriptions du projet et des milieux biophysique et humain où il est inscrit, présentées dans les chapitres précédents, permettent de circonscrire et d'effectuer une analyse et documenter l'emplacement, l'étendue et la durée des effets, et leur effet global.

Il n'existe pas de méthode normative unique pour effectuer une évaluation environnementale. La démarche utilisée pour l'évaluation des effets environnementaux du projet Québec Lithium est adaptée d'une méthodologie reposant sur les éléments suivants (Hydro-Québec, 2003, BFEEE, 1994) :

- la description du projet et du milieu, la participation du public et les enseignements tirés d'impacts environnementaux d'autres projets de même nature;
- la détermination des sources d'impact au regard des éléments tels les caractéristiques techniques des ouvrages projetés, les activités, méthodes et calendrier de construction et la gestion des ouvrages durant la construction, l'exploitation et la fermeture du projet;
- l'identification des modalités de réalisation du projet qu'elles soient réglementaires, des pratiques reconnues ou d'autres mesures d'atténuation à prendre en considération;
- la détermination de l'importance des effets environnementaux négatifs relativement à des variables comme leur étendue, leur durée, leur fréquence, leur degré de réversibilité ou le contexte écologique du milieu où ils sont anticipés.

La description générale du milieu permet de comprendre l'environnement naturel et social dans lequel s'insère le projet. Quant à la participation des populations, notamment les populations autochtones, elle permet de connaître les préoccupations du milieu à l'égard du projet, de comprendre le point de vue des groupes d'intérêt et de mieux cerner les enjeux environnementaux du projet. À partir de ces informations, des composantes du milieu sujettes à l'évaluation détaillée des impacts sont identifiées.

L'évaluation environnementale est adaptée à l'intégration progressive, dès la phase de conception du projet Québec Lithium, de diverses optimisations environnementales (section 3.4), de manière notamment à réduire le nombre et l'ampleur des effets environnementaux provoqués. Les enjeux techniques, environnementaux et sociaux pris en compte progressivement au fur et à mesure de l'avancement du projet, permettent son amélioration et son acceptabilité environnementale et sociale. Dans ce contexte, les enseignements tirés de la réalisation des activités d'exploitation du secteur industriel minier (Environnement Canada, 2009; MDDEP, 2012a) fournissent des informations judicieuses pour aider à encadrer, circonscrire et évaluer certains effets environnementaux associés au projet et l'efficacité des mesures d'atténuation et de compensation envisageables.

L'évaluation des effets sur l'environnement comporte trois étapes principales : soit l'identification des effets négatifs potentiels des composantes du projet, l'identification des mesures d'atténuation, et la quantification ou la qualification de l'importance des effets résiduels. L'importance des effets environnementaux selon qu'ils soient justifiés ou non, permet de statuer l'acceptabilité environnementale d'un projet. La détermination de l'importance des impacts se fait après la prise en considération de mesures d'atténuation appropriées. Des inquiétudes sérieuses du public remettant en question la crédibilité d'analyses scientifiques (incluant le savoir écologique traditionnel) seraient prises en considération dans l'analyse du projet.

Lorsque des normes, directives ou objectifs environnementaux ont été établis par des paliers de gouvernement, si l'ampleur d'un impact environnemental négatif est moindre que la norme, cet effet peut-être négligeable. Par contre, la considération des effets environnementaux cumulatifs peut mettre cette évaluation en perspective.

5.1.1 Identification des effets potentiels du projet

Les sources d'effets environnementaux potentiels sur le milieu récepteur du projet Québec Lithium sont essentiellement les travaux et les activités effectués pour la préparation, la construction, l'exploitation, l'entretien et la désaffectation du complexe minier. Les différentes composantes du projet susceptibles de générer des effets environnementaux lors de l'une ou l'autre de ces étapes sont énumérées à la section 3.3.1 et des sources d'impact peuvent être formulées selon les différentes phases de réalisation du projet.

Phase de construction

La phase de construction inclut la préparation du site ainsi que les travaux de construction des infrastructures minières. Des travaux de déboisement, de décapage, de nivellement et de terrassement sont nécessaires avant l'implantation

et la construction des diverses infrastructures. Le matériel meuble est récupéré et entreposé dans un endroit prévu à cette fin. Des chemins d'accès et de stationnement temporaire sont mis en place.

Dans cette phase, l'apport de matériaux de construction et l'usage de machineries lourdes, les interventions à proximité ou dans certains cours d'eau du milieu récepteur (traverse, détournement et remblayage) sont effectués et doivent se conformer à la réglementation en vigueur dans les forêts du domaine de l'État et aux bonnes pratiques en vigueur (ministère des Pêches et Océans (MPO), 2009).

Le réaménagement de la route Québec-Lithium en périphérie de la fosse est prévu et la construction de nouvelles routes sur le site, de même que le déplacement d'une tour de communication et la construction d'une sous-station électrique dans le prolongement d'une ligne électrique de 125 kV sont des infrastructures affectées par le projet.

Les sources d'effets environnementaux négatifs associées à la phase de construction sont :

- le transport routier et la circulation de la machinerie;
- l'entretien et le ravitaillement de la machinerie;
- l'entreposage du carburant;
- le déboisement;
- le décapage des sols, le nivellement et le terrassement;
- la mise en place de ponceaux;
- les autres aménagements à réaliser (ex. : aire d'accumulation des résidus);
- la construction des infrastructures en général.

Phase d'exploitation

Cette phase est constituée d'activités associées à l'exploitation du site et de travaux d'entretien.

L'exploitation à ciel ouvert impliquera le pompage d'eaux d'exhaure et la gestion des eaux sur le site, la modification du drainage de surface du secteur, des travaux de dynamitage, des modifications du paysage, des émissions de bruits causées par le déplacement et l'opération de machineries lourdes, des émissions de poussières causées par les opérations d'extraction, l'accumulation de stériles et de résidus miniers, et le rejet anticipé d'un effluent dans un cours d'eau.

Les sources d'effets environnementaux négatifs associées à la phase d'exploitation sont :

- le transport routier et la circulation de la machinerie;
- l'entretien et le ravitaillement de la machinerie;
- l'entreposage du carburant;
- l'exploitation de bancs d'emprunt;
- l'utilisation d'explosifs;
- l'exploitation de la fosse;
- le concassage et le broyage du minerai;
- le transport du minerai, du concentré et des stériles (incluant le chargement et le déchargement);
- les prises d'eau;
- la réutilisation de l'eau au complexe minier;
- l'effluent minier;
- le rejet d'eaux usées sanitaires;
- la présence des aires d'accumulation des résidus et des stériles;
- la présence des routes;
- la présence des ponceaux;
- l'entretien des routes.

Phase de restauration

Les travaux de restauration du complexe minier constitueront une dernière phase d'effets environnementaux par l'utilisation de machineries lourdes, du camionnage et de l'émission possible de contaminants dans le milieu. Ainsi, certains travaux de restauration sont susceptibles d'occasionner des effets négatifs temporaires semblables à ceux qui sont associés aux travaux de la phase de construction.

Une fois complétés, les travaux de restauration doivent contribuer à redonner au milieu récepteur des propriétés favorisant le retour d'usages et d'écosystèmes terrestre et aquatique aptes à soutenir sa biodiversité. Les effets environnementaux permanents anticipés à cette phase seraient donc positifs.

Les sources d'effets environnementaux négatifs associées à la phase de restauration sont :

- le transport routier et la circulation de la machinerie;
- l'entretien et le ravitaillement de la machinerie;
- l'entreposage du carburant;
- le transport des sols, le nivellement et le terrassement;
- le démantèlement d'infrastructures.

Composantes du milieu récepteur

Les composantes de l'environnement susceptibles d'être touchées par une ou plusieurs sources d'effets peuvent être classées selon les grands ensembles suivants :

- Milieu physique : émissions atmosphérique, altération de l'intégrité physique ou chimique des sols ou des dépôts/relief, modification de la quantité ou de la qualité des eaux de surfaces ou souterraines, modification de l'intégrité physique de sédiments, émissions sonores;
- Milieu biologique : altération de la végétation, altération de l'écologie du milieu, destruction d'espèces floristiques ou fauniques à statut particulier, altération de cours d'eau ou de milieux humides, perturbation d'écosystèmes halieutiques et de faune aquatique, perturbation de populations fauniques terriennes et aviennes diverses;
- Milieu humain : perturbations d'activités économiques, forestières, récréatives et/ou de villégiature, perturbation de sites archéologiques, culturels, historiques ou patrimoniaux, perturbation de l'utilisation du territoire par les autochtones.

On peut noter qu'en vertu de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (LCÉE), les effets environnementaux sur le milieu humain sont évalués lorsqu'ils découlent directement d'un effet négatif sur le milieu naturel. De plus les autorités fédérales s'intéressent à une évaluation des effets environnementaux négatifs et non de retombées environnementales positives du projet.

5.1.2 Évaluation des effets environnementaux potentiels

Les effets environnementaux potentiels sont évalués relativement à leur importance en fonction des différents critères proposés (l'intensité de l'effet, sa durée et son étendue) auxquels la notion de valeur socioéconomique, ou composante valorisée de l'écosystème est ajoutée, pour porter un jugement sur les effets prévisibles du projet sur une composante donnée.

L'intensité d'un effet environnemental est une indication du degré de modification appréhendé sur une composante du milieu à la suite de la réalisation du projet. Ce critère tient compte de la vulnérabilité de la composante face aux changements appréhendés, mais également de sa valeur environnementale laquelle est influencée par l'expertise et les préoccupations des spécialistes en environnement et du public. La valorisation d'une composante de l'environnement est notamment fonction des éléments suivants :

- l'existence d'un statut de protection légale ou autre;
- la valorisation sociale accordée par le public concerné, telle qu'exprimée dans le cadre des consultations, et les problématiques relatives à la conservation ou à la protection de la composante;
- l'abondance et répartition d'une espèce ou de son habitat dans la zone d'étude, lesquelles impliquent des notions d'unicité, de rareté, de diversité, etc.;
- l'état de la composante dans la zone d'étude (ex. : présence d'un stress environnemental);
- la tolérance aux modifications physiques de l'habitat. Pour les composantes fauniques, cela implique la prise en compte de leurs exigences écologiques (espèces sensibles ou non) et de leur résilience (capacité à se rétablir à la suite d'un changement dans le milieu);
- la fonction écosystémique de la composante, c'est-à-dire son rôle dans la chaîne trophique.

On distingue trois degrés d'intensité :

- Forte : Pour le milieu naturel, une forte intensité correspond à la destruction ou à l'altération d'une **population entière ou d'une proportion élevée** de l'effectif d'une population ou d'un habitat d'une espèce donnée. Un effet de forte intensité se traduit par un changement majeur dans l'abondance ou la répartition d'une espèce dans la zone d'étude pouvant induire son déclin. Pour le milieu humain, l'intensité est considérée forte si la perturbation affecte ou limite de manière importante l'utilisation d'une composante par une communauté ou une population, ou encore si son usage fonctionnel et sécuritaire est sérieusement compromis.
- Moyenne : Pour le milieu naturel, l'intensité est jugée moyenne si les perturbations affectent une **proportion moyenne des effectifs ou des habitats, sans toutefois compromettre l'intégrité** des populations touchées. Une modification limitée de l'abondance et de la répartition de la composante dans la zone d'étude peut alors survenir. Pour le milieu humain, les perturbations d'une composante qui limitent son utilisation par une communauté sans toutefois compromettre son intégrité sont considérées d'intensité moyenne.

- Faible : Pour le milieu naturel, un effet de faible intensité implique que seule une faible proportion des populations ou de leurs habitats sera affectée par le projet. Une faible intensité signifie aussi que le projet **ne met pas en cause l'intégrité des populations visées et n'affecte pas significativement l'abondance et la répartition des espèces végétales ou animales touchées**. Pour le milieu humain, un effet est jugé d'intensité faible si la perturbation n'affecte qu'une petite proportion d'une communauté ou d'une population, ou encore si elle ne réduit que légèrement ou partiellement l'utilisation ou l'intégrité d'une composante sans pour autant mettre en cause la vocation, l'usage ou le caractère fonctionnel et sécuritaire du milieu de vie.

L'étendue d'un effet environnemental fait référence à sa portée spatiale ou à la proportion d'une population affectée.

On distingue trois niveaux d'étendue :

- Régionale : Se rapporte à un vaste territoire ayant une structure géographique et/ou administrative. Ce territoire peut être défini par la présence de composantes naturelles du milieu ou par une population donnée (ex. : district écologique regroupant de caractéristiques physiographiques similaires, municipalité régionale de comté).
- Locale : Fait référence à une portion de territoire plus restreinte ou encore à une dimension environnementale qui n'est perceptible que par une partie d'une population régionale (ex. : écosystème particulier, entité municipale donnée).
- Ponctuelle : Correspond à une perturbation bien circonscrite, à une échelle détaillée, touchant une faible superficie ou perceptible par une petite partie de la population de la zone d'étude.

La durée d'un effet environnemental fait référence à sa portée temporelle. L'évaluation de la fréquence ou de la récurrence de l'effet anticipé peut aussi contribuer à définir la notion de durée.

On distingue deux types de durée :

- Permanente : Un effet permanent est irréversible ou observé à très long terme, de l'ordre de la durée d'exploitation du projet ou davantage.
- Temporaire : Un effet peut être qualifié de temporaire lorsqu'il est associé à la notion de réversibilité. Généralement, une durée temporaire varie de l'ordre de quelques jours à toute la durée des travaux de construction.

Grille d'interprétation

La méthodologie d'évaluation appliquée consiste à élaborer une matrice qui permet de formuler l'importance des effets environnementaux potentiels du projet. Le tableau 5.1 présente la grille proposée qui permet d'interpréter l'importance des effets en fonction de l'intensité, de l'étendue et de la durée des impacts sur une composante environnementale donnée.

Les éléments suivants peuvent être utilisés pour déterminer l'importance des effets résiduels : la nature ou l'incidence de l'effet, son étendue géographique, son ampleur, sa durée et sa fréquence, sa permanence ou sa réversibilité.

Tableau 5.1 Grille d'interprétation pour l'évaluation de l'importance des effets environnementaux en fonction de l'intensité, de l'étendue et de la durée

Intensité	Étendue	Durée	Importance de l'effet
Forte	Régionale	Permanente	Important
		Temporaire	Important
	Locale	Permanente	Important
		Temporaire	Important
	Ponctuelle	Permanente	Important
		Temporaire	Non important
Moyenne	Régionale	Permanente	Important
		Temporaire	Important
	Locale	Permanente	Important
		Temporaire	Non important
	Ponctuelle	Permanente	Important
		Temporaire	Non important
Faible	Régionale	Permanente	Non important
		Temporaire	Non important
	Locale	Permanente	Non important
		Temporaire	Non important
	Ponctuelle	Permanente	Non important
		Temporaire	Non important

5.2 Composantes valorisées de l'écosystème

Les éléments de l'environnement susceptibles d'être affectés par le projet minier Québec Lithium sont de différents ordres : la qualité de l'air, de l'eau et des sols doit d'abord faire l'objet d'attention en fonction des activités du projet et seront l'objet de d'analyse dans la section 5.4. De façon plus spécifique, la perturbation de certains segments de ruisseau susceptibles d'être l'objet d'empiètement par l'extension de zones d'accumulation de déchets, la morphologie du ruisseau qui recevrait un

effluent minier anticipé de façon épisodique et la qualité de son eau, la diminution du niveau d'eau du lac Lortie et l'impact sur l'habitat du poisson, sont les principaux enjeux environnementaux particulier au milieu récepteur anticipés à cette étape.

L'intégration du projet avec la planification de l'aménagement et l'utilisation actuelle du territoire est importante mais ne semble pas soulever d'enjeu majeur pour le moment. Le processus d'information et de consultation de Québec Lithium contribue à cette situation et a permis de recueillir au fur et à mesure certaines préoccupations d'intervenants concernées par le projet.

Le chapitre 7 élabore plus en détail différentes préoccupations et commentaires qui sont ressortis des démarches de consultation auprès des populations. Dans le contexte de l'identification des composantes valorisées de l'écosystème, on peut souligner les éléments suivants :

- Le maintien des capacités des écosystèmes pour les activités forestières et récréatives futures;
- La gestion des infrastructures minières et du transport pour éviter la contamination de l'environnement et les accidents, et respecter l'écologie du paysage;
- L'approvisionnement et la qualité de l'eau.

Les préoccupations soulevées sont considérées avec attention. Elles reflètent des inquiétudes à l'égard de la qualité de l'air, de la qualité des eaux souterraines, des eaux de surface, de l'ambiance sonore et de la cohabitation sur le territoire. Le maintien de la capacité des écosystèmes et la protection contre la contamination et les accidents est principalement lié à la protection des habitats pour la faune et la flore.

Émissions atmosphériques et sonores

Pour plusieurs résidants, la localisation de certaines infrastructures (aire d'accumulation des résidus, aires d'accumulation des stériles) par rapport au lac Legendre soulève des inquiétudes en raison des effets possibles sur la qualité de l'air (poussières) et sur l'ambiance sonore. D'autre part, l'effet du projet sur la circulation routière est aussi à l'origine de préoccupations en raison de l'augmentation de l'achalandage et des risques potentiels sur la sécurité.

Des effets potentiels du projet sur le secteur récréotouristique du mont Vidéo et sur le lac Legendre, notamment l'émission de bruit et de poussières, inquiètent les intervenants. Une gravière localisée près du mont Vidéo, à usages multiples, est déjà à l'origine de discussions entre différents intervenants, concernant les perturbations soulevées précédemment.

Protection des eaux de surface et de l'eau souterraine

Les effets du projet sur l'environnement, les eaux de surface et les eaux souterraines, représentent une source d'inquiétude pour la population. L'étanchéité des aires d'accumulation des résidus, de même que les risques associés au transport des produits chimiques font partie des les préoccupations soulevées lors des consultations.

L'effet potentiel du projet sur la qualité de l'eau souterraine et sur le rabattement de la nappe phréatique constitue une source de préoccupation relativement à l'approvisionnement en eau potable et la proximité de la moraine Harricana.

Utilisation du territoire

La planification régionale de l'aménagement du territoire (PATP, 2012) cible trois zones dont la vocation doit être l'objet d'attention à proximité du projet Québec Lithium. D'abord la Moraine d'Harricana, zone à vocation modulée, source d'eau de consommation humaine dont il faut protéger la qualité. Deuxièmement, le mont Vidéo, est considéré comme une zone à utilisation prioritaire à des fins récréatives, tout en assurant la conservation de la qualité de la moraine d'Harricana. Les pratiques de gestion des ressources et du territoire doivent y maintenir un encadrement propice aux utilisations récréatives dans certains sites spécifiques, notamment en ce qui a trait à l'écologie du paysage. Finalement, la zone du lac Lortie est à vocation multiple modulée. Le territoire et les ressources, notamment minières, doivent y être utilisés tout en accordant une attention particulière au patrimoine archéologique. Le risque de dérangement associé au développement du potentiel minier doit être intégré à la gestion de cette zone en s'assurant d'informer les utilisateurs ou promoteurs et de s'assurer de la protection du patrimoine archéologique (PATP, 2012).

Tel que mentionné précédemment, les informations recueillies indiquent qu'il n'y a pas d'utilisation actuelle du territoire de la zone d'étude du projet par les autochtones. Il n'y a pas d'enjeu environnemental exprimé à ce niveau qui serait provoqué par le projet actuel de Québec Lithium. Cependant, des démarches sont en cours avec des communautés autochtones pour identifier des composantes environnementales susceptibles d'être valorisées pour ces populations à proximité de la zone du projet.

5.3 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation sont des pratiques ou des modalités de réalisation du projet qui sont définies pour prévenir ou minimiser des effets environnementaux négatifs anticipés ou probables sur des composantes du milieu. Des réglementations fédérales et provinciales ainsi que des pratiques sont identifiées pour encadrer la protection environnementale au long du cycle de vie des développements miniers (Environnement Canada, 2009; MDDEP, 2012a). Les promoteurs miniers sont dans l'obligation de respecter les exigences municipales, provinciales et fédérales et peuvent de plus s'engager à mettre en œuvre certaines pratiques exemplaires reconnues susceptibles d'atténuer les impacts négatifs de certaines activités. Ainsi, des mesures d'atténuation particulières visant à répondre à une situation propre au présent projet sont aussi proposées dans certains cas pour diminuer un effet négatif du projet sur une composante sensible ou de grande valeur. Les mesures d'atténuation influencent un ou plusieurs des critères décrits précédemment et sont prises en compte dans l'évaluation avant de statuer sur l'importance des effets environnementaux (BFEEE, 1994).

Certaines mesures d'atténuations ont été intégrées progressivement au projet, au fur et à mesure de son développement. Notamment, des échanges avec des experts et autorités responsables, et diverses consultations ont modulé des interventions et des activités du projet. Elles sont prises en compte dans l'analyse des effets qui suit. Il est possible que certaines mesures d'atténuation additionnelles soient considérées souhaitables par les autorités responsables de la décision finale quant à l'importance de l'impact environnemental de ce projet.

5.4 Analyse des effets environnementaux résiduels potentiels

De façon à anticiper adéquatement les effets résiduels du projet Québec Lithium sur les environnements biophysique et humain où il s'inscrit, ceux-ci font l'objet de la présente section. L'objectif est de permettre de formuler clairement les sources d'effet, les interactions avec le milieu et la mesure dans laquelle ces effets peuvent être atténués ou compensés de façon à statuer de leur importance en regard d'impacts environnementaux. Un tableau représente le sommaire des effets résiduels et l'importance qui leur est attribuée pour chaque type d'effet considéré.

Pour chacune des composantes environnementales sur lesquelles les effets sont analysés, l'état de référence doit être pris en considération. Une description des effets tenant compte de l'intensité, de la durée et de l'étendue de chacun est détaillée ainsi que les mesures d'atténuation qui s'appliquent. Plusieurs sources sont similaires aux phases de construction et de restauration, et les plus importantes sont

générallement associées à la phase d'exploitation de la mine. Pour certains effets, des compensations sont proposées. Finalement, l'importance de l'effet résiduel est qualifiée.

5.4.1 Évaluation des effets environnementaux sur le milieu physique

Qualité de l'air

Plusieurs sources sont susceptibles d'entrainer des impacts sur la qualité de l'air au cours des différentes phases de réalisation du projet Québec Lithium. Elles sont présentées au tableau 5.2, ainsi que les impacts qui leur sont associés.

Tableau 5.2 Sources et effets environnementaux probables sur la qualité de l'air

Phase	Qualité de l'air
Construction	• **Sources** : circulation de machinerie, décapage des sols, nivellement, terrassement • **Effets** : émission de particules et de gaz dans l'air
Exploitation	• **Sources** : transport routier et circulation de la machinerie, utilisation d'explosifs, exploitation de bancs d'emprunt, creusage de la fosse à ciel ouvert, concassage et broyage du minerai, transport (incluant chargement et déchargement) du minerai, du concentré et des stériles, accumulations de résidus et de stériles • **Effets** : émission de polluants et de gaz à effet de serre
Restauration	• **Sources** : circulation de machinerie, décapage des sols, nivellement, terrassement • **Effets** : émission de particules et de gaz dans l'air

Augmentation des poussières et de résidus miniers dans l'air

Les conditions météorologiques affectent la mise en suspension de matières particulaires dans l'air occasionnée par l'extraction minière, l'entreposage de matériaux et la circulation de véhicules. L'exploitation éventuelle de bancs d'emprunt favorise aussi le soulèvement de poussières et leur dispersion par temps sec et venteux.

Une étude de modélisation a été réalisée de dispersion des émissions de particules en suspension totales (PST), des particules fines et ultrafines de diamètre inférieur à 2,5 micromètres ($PM_{2.5}$), de dioxyde d'azote (NO_2), de dioxyde de soufre (SO_2) et de métaux autour de la fosse d'où seront extraits le minerai exploité provenant des activités de la mine de Québec Lithium (Roche, 2012). Cette étude estime des concentrations de particules qui sont comparées aux normes de concentration maximale dans l'air ambiant fixées par le ministère du Développement durable, de

l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) dans le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Les taux d'émission provenant des aires d'entreposage de minerai, de minerai enrichi ou de concentré de même que des aires d'entreposage des résidus doivent satisfaire les exigences du RAA, et celles de la Directive 019 relativement au contrôle des émissions atmosphériques et à la protection contre l'érosion éolienne (MDDEP, 2012a).

L'exploitation de la mine débutera par le décapage de matériaux recouvrant le gisement de spodumène. Puis, le minerai sera extrait du sol par une fosse à ciel ouvert. Les calculs considèrent l'évolution temporelle des travaux et les conditions d'exploitation qui prévaudront vers 2014, au début de l'exploitation de la mine, moment où les opérations de dynamitage et d'excavation se dérouleront en surface. Elle a également pris en compte les conditions qui seraient rencontrées vers 2020, au moment où l'exploitation de la fosse et de l'usine de traitement du minerai seraient maximales, puis celles qui se dérouleraient vers la fin de l'exploitation de la fosse vers 2025. Le logiciel utilisé pour la réalisation des calculs est la version 12060 du logiciel AERMOD (USEPA, 2004), version la plus récente de ce logiciel de dispersion à usage général.

Pour réaliser la modélisation, les taux d'émission des contaminants ont été déterminés à partir des fiches techniques des équipements lorsqu'ils étaient disponibles, ou à l'aide de facteurs d'émission tirés de la publication AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors, de l'Agence des États-unis de protection de l'environnement (USEPA, 1995). Un certain nombre de données de base sont requises, regroupées en six catégories, soient des données météorologiques, des relevés de la topographie du secteur, des données sur l'utilisation des sols autour de l'usine, des données reliées à la configuration des bâtiments entourant les sources, des paramètres d'émission des sources et des informations sur le niveau de contamination actuel dans l'air ambiant. Des sources diffuses sont également modélisées : routes, forages, dynamitages, chargements de la fosse, déchargements dans les aires d'entreposage des stériles et déchargements sur les piles de stockage près de l'usine de traitement. Le tableau 5.3 présente une synthèse des données d'entrée pour la modélisation atmosphérique et des sources pour paramétrer le modèle.

Tableau 5.3 Sources de données utilisées pour la modélisation des émissions atmosphériques

Catégorie de données	Source des données
Données météorologiques	Températures moyennes observées à l'aéroport de Val-d'Or mesurées sur une base horaire de la station du Service de l'environnement atmosphérique (S.E.A.) du Canada de l'aéroport de Val-d'Or mesurées entre 2006 et 2010. Hauteurs de mélange mesurées entre 2006 et 2010 de la station aérologique de Maniwaki.
Topographie	Base de données Géobase pour le secteur 32C05 traitée avec l'application AERMAP (USEPA, 2011).
Utilisation des sols	Données concernant les dimensions physiques de ces bâtiments, ainsi que le positionnement et l'élévation des sources par rapport à celui-ci traitées avec le logiciel BPIP-PRIME (USEPA, 1993).
Configuration des bâtiments et paramètres d'émission des sources	Données concernant les dimensions physiques de ces bâtiments, ainsi que le positionnement et l'élévation des sources par rapport à celui-ci traitées avec le logiciel BPIP-PRIME (USEPA, 1993). Données d'émission pour sources ponctuelles fournies pour les équipements de procédé : concasseurs primaire, secondaire et tertiaire, système d'alimentation du broyage, silo d'alimentation du circuit de séparation, évent du silo du minerai fin et évent du silo du concentré. Pour les sources ponctuelles situées dans l'usine de traitement, utilisation d'une hypothèse conservatrice que la sortie de ces sources se situait à une hauteur de 2 m au-dessus du toit de l'usine. Données d'émission des PST et des $PM_{2.5}$ provenant des sources diffuses déterminés à l'aide des facteurs d'émission du document AP-42 de USEPA (1995) : routes, forages, dynamitage, chargement dans la fosse, déchargement des stériles, du minerai et des résidus, sources mobiles (camions, chargeuses, niveleuses, compacteurs).
Niveau de contamination actuel de l'air ambiant	En l'absence de données représentatives de la qualité de l'air dans le secteur de la mine, des valeurs de modélisation ont été suggérées par le MDDEP : 40 µg/m³ pour les particules totales, 15 µg/m³ pour les particules fines. Valeurs figurant au RAA pour le dioxyde d'azote (NO2) : 150 µg/m³ pour les résultats obtenus sur une base horaire, 100 µg/m³ pour les concentrations calculées sur une base quotidienne et 30 µg/m³ pour celles obtenues sur une base annuelle. Valeurs figurant au RAA pour le dioxyde de soufre (SO2) : 150 µg/m³ pour les résultats obtenus sur une base de 4 minutes, 50 µg/m³ pour les concentrations calculées sur une basequotidienne et 20 µg/m³ pour celles obtenues sur une base annuelle.
Caractéristiques de surface	Albédo et proportion de chaleur sensible et chaleur latente dans les flux verticaux (taux de Bowen) calculées en considérant une superficie de 10 km par 10 km centrée sur l'usine. Rugosité mesurée sur 8 secteurs couvrant 45° dans un rayon de 1 km autour de l'usine.

En l'absence de données représentatives de la qualité de l'air dans le secteur de la mine, des valeurs de modélisation conservatrices suggérées par les experts du MDDEP de 40 µg/m³ pour les particules totales, et de 15 µg/m³ pour les particules fines, ont été retenues (Roche, 2012). Les valeurs figurant au Règlement (RAA) ont été utilisées dans le cas du dioxyde d'azote (NO_2) et du dioxyde de soufre (SO_2). Dans le cas du dioxyde d'azote (NO_2), les niveaux de concentrations utilisés sont 150 µg/m³ pour les résultats obtenus sur une base horaire, 100 µg/m³ pour les concentrations calculées sur une base quotidienne et 30 µg/m³ pour celles obtenues sur une base annuelle. Dans le cas du dioxyde de soufre (SO_2), les niveaux de concentrations utilisés sont de 150 µg/m³ pour les résultats obtenus sur une base de 4 minutes, de 50 µg/m³ pour les concentrations calculées sur une base quotidienne et de 20 µg/m³ pour celles obtenues sur une base annuelle.

Les résultats des calculs de modélisation ont été comparés aux normes d'air ambiant fixées par le RAA (Roche, 2012). Les résultats de la modélisation effectuée avec les données météorologiques de 2006 à 2010 indiquent que les concentrations maximales dans l'air simulées pour les PST et les $PM_{2,5}$ seraient observées lors de la phase 2014. Dans le cas du SO_2 et du NO_2, les concentrations plus élevées ont été estimées pour la phase 2025. De façon générale, ceci s'expliquerait parce qu'en 2014, les opérations d'excavation et de dynamitage se feront en surface, d'où une dispersion géographique plus grande au départ, et diminuant progressivement. Lors des dernières années d'exploitation, les activités liées à l'extraction seraient complétées. Vers 2025, par contre, les valeurs sont les plus faibles pour ces variables, mais elles sont légèrement plus élevées en ce qui a trait au SO_2 et au NO_2. Cette période serait marquée par des travaux de chargement et déchargement des stériles en cogestion.

La concentration maximale de PST attribuable aux activités de la mine sur une base quotidienne simulée la plus élevée (2014) est de 17,97 µg/m³ lorsque comparée avec les données météo de 2007. Cette concentration représente 14,17 % de la norme applicable de 120 µg/m³ sur 24 heures. Lorsqu'on ajoute le bruit de fond maximal imposé par le RAA, on obtient une valeur totale maximale de 57,97 µg/m³, soit 48,31 % de la norme quotidienne. L'emplacement du récepteur où la concentration maximale est observée se situe au sud de l'aire d'accumulation des résidus B-Ouest, les concentrations anticipées étant les plus fortes dans ce secteur en raison de l'intensité des activités de déchargement des résidus (Roche, 2012). Pour les $PM_{2,5}$, la simulation produit les valeurs de concentrations les plus élevées en 2014 avec 4,99 µg/m³ (16,64 % de la norme applicable); en incluant le bruit de fond, on obtient 19,99 µg/m³. Elles correspondraient alors à 66,64 % de la norme applicable.

En ce qui a trait au NO_2, les simulations établissent des prévisions d'émission entre 45 % et 47 % de la norme pour les valeurs horaires de ce type d'émissions en 2014, 2020 et 2025, incluant le bruit de fond. Les résultats obtenus pour les valeurs quotidienne (entre 52 % et 52 %) et annuelles (entre 30 % et 32 %) sont à l'intérieur des normes du RAA. Pour les émissions de SO_2 simulées, dans tous les cas les résultats obtenus, incluant le bruit de fond, sont à l'intérieur des normes du RAA avec des proportions respectives de l'ordre de 18 % à 20 %, 19 % à 20 % et 45 % à 48 % pour les valeurs de SO_2 sur quatre minutes, quotidiennes et annuelles.

Les calculs réalisés pour modéliser la dispersion des émissions de particules en suspension totales et de particules fines ($PM_{2.5}$) provenant des activités de la mine de Québec Lithium indiquent que les concentrations au sol respecteraient les normes d'air ambiant applicables pour les particules en suspension totales et pour les particules fines. Les calculs ont tenu compte des exigences de la Directive 019 émise en mars 2012. Ces résultats ont été obtenus en considérant que les émissions provenant du soulèvement des poussières lors de la circulation des camions seraient limitées par l'application d'abat-poussières et par l'arrosage des voies de circulation par temps sec, et que les émissions provenant du forage seraient réduites en utilisant un équipement permettant de réduire les émissions de poussières, soit par l'intermédiaire d'un système de dépoussiérage, ou par arrosage.

Une évaluation de la concentration de métaux provenant des opérations de la mine a été réalisée sur la base de la teneur en métaux mesurée sur divers échantillons recueillis lors des travaux préparatoires du projet à partir de 37 échantillons représentatifs des stériles et du minerai présents dans l'emprise de la mine (Roche, 2012). Le tableau 5.4 présente les concentrations maximales d'émission de métaux dans l'atmosphère simulées.

Tableau 5.4 Concentrations maximales d'émission de métaux dans l'atmosphère simulées

Métal	Base de la norme	Norme applicable (annexe G)	Concentration maximale obtenue ($\mu g/m^3$)	Pourcentage de la norme
Ag	Annuelle	0,230	4,65E-07	0,00020 %
As	Annuelle	0,003	7,49E-07	0,025 %
Ba	Annuelle	0,05	6,56E-04	1,31 %
Be	Annuelle	0,0004	1,86E-04	46,62 %
Cd	Annuelle	0,0036	5,02E-07	0,014 %
Cr	Annuelle	0,0040	9,57E-04	23,92 %
Cu	Annuelle	2,50	1,52E-04	0,0061 %
Hg	Annuelle	0,15	1,50E-07	0,0001 %
Ni	Annuelle	0,012	4,45E-04	3,71 %
	1 heure	6,00	1,11E-02	0,19 %
Pb	Annuelle	0,100	2,91E-05	0,029 %
Sb	Annuelle	0,170	1,79E-06	0,0011 %
Th	Annuelle	0,25	5,25E-06	0,0021 %
V	Annuelle	1,00	2,19E-04	0,022 %
Zn	24 heures	2,50	1,64E-03	0,066 %

Les concentrations maximales pour chacun des métaux ont été calculées à partir de la concentration la plus élevée estimée pour les particules en suspension sur une base quotidienne avec les conditions d'exploitation de 2014, soit 17,97 µg/m³. La plupart des normes pour les métaux sont applicables sur une base annuelle. À partir résultats quotidiens disponibles, les concentrations annuelles ont été dérivées des concentrations quotidiennes en les divisant par un facteur 6. Les concentrations horaires ont été calculées en divisant les concentrations quotidiennes par 0,24 méthode adaptée à partir de l'annexe H du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Si on se base sur les résultats obtenus pour le NO_2, le ratio moyen estimé entre les valeurs maximales annuelles et les valeurs quotidiennes était d'environ 7,4, alors que le ratio entre les valeurs quotidiennes et les valeurs horaires était en moyenne de 0,28, ce qui est de l'ordre des ratios utilisés dans cette situation.

L'annexe G du RAA définit les concentrations maximales dans l'air ambiant de 14 métaux. On y définit également des valeurs de concentrations initiales qui doivent être appliquées en l'absence de concentrations mesurées dans l'air ambiant. Les valeurs de plusieurs de ces concentrations initiales sont très élevées si on les compare aux normes applicables pour ces métaux. Comme il n'y a pas dans la zone régionale de la mine de sources d'émission de métaux, les concentrations initiales ont été considérées nulles pour de cette étude (Roche, 2012).

Les taux d'émission de certaines sources ponctuelles ont été approximés et une validation de ces taux d'émissions sera être effectuée lorsque le projet sera plus avancé pour s'assurer que la modélisation ait été réalisée avec des paramètres égaux ou supérieurs aux taux d'émission effectifs.

Les activités associées au creusage de la fosse à ciel ouvert (forage, dynamitage et excavation) sont susceptibles d'entraîner une augmentation du niveau de poussière dans l'air. La dispersion de poussières serait ponctuelle (ex. : lors des détonations) et n'entraînerait pas la formation d'un nuage pouvant se propager sur de grandes distances, ces activités étant réalisées dans la fosse, à l'abri du vent. Il est prévu que le nombre de détonations soit de l'ordre de cinq par semaine.

Les différentes étapes de transformation du minerai au complexe minier (concassage, broyage) sont susceptibles de favoriser la mise en suspension de particules fines dans l'air. Les différents points d'émission devront être conformes aux normes applicables. À cet effet, le nouveau Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère prévoit le resserrement de la norme d'émission concernant les particules en suspension pouvant être émises dans l'air. De 50 mg/m³, la nouvelle

norme impose maintenant un rejet atmosphérique d'au plus 30 mg/m³ à chacun des points d'émission d'une usine de concentration du minerai. Des mesures d'émissions à la source doivent être réalisées à tous les trois ans (MDDEP, 2012a).

De plus, le transport du minerai et des stériles, de même que leur entreposage dans l'aire d'accumulation des résidus miniers ou dans les aires d'accumulation des stériles est susceptible d'entraîner une mise en suspension de poussières et de résidus miniers dans l'air. Il est anticipé que les résidus miniers soient transportés vers l'aire d'accumulation des résidus sous forme de boue épaissie à 42 % solide, ce qui limiterait leur propension à être mis en suspension dans l'air. De plus, les résidus et les stériles seront relativement grossiers ce qui réduira également leur dispersion par le vent.

Les conditions climatiques de la zone sont souvent défavorables à la mise en suspension et à l'entrainement de particules fines dans l'air (ex. : sol gelé ou recouvert de neige, précipitations liquides ou solides, vents calmes). La dispersion de particules serait surtout perceptible dans les environs immédiats du site d'exploitation et d'entreposage des résidus miniers où la grande majorité des sources de poussières seraient concentrées. Il n'est pas anticipé que des quantités significatives de poussières ou de résidus miniers soient transportées au-delà des limites du site, notamment à proximité du lac Legendre et du mont Vidéo.

Dans certaines conditions météorologiques, la circulation des véhicules est susceptible de favoriser la mise en suspension de poussières dans l'air, en particulier sur les chemins non asphaltés. Plusieurs activités, comme le décapage des sols et le transport de matériaux meubles pourraient augmenter les concentrations de poussières normalement présentes dans le milieu environnant. Parmi ces poussières, les plus fines peuvent devenir de la matière en suspension et contribuer à favoriser les épisodes de smog. Cette problématique n'affecte toutefois pas la zone d'étude (Agence de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue, 2010).

La dégradation de la qualité de l'air toucherait davantage la zone périphérique au site minier, où seront concentrés les travaux. Ce secteur n'est pas considéré comme particulièrement sensible puisqu'on n'y trouve aucune résidence et que la qualité actuelle de l'air y est bonne.

Émission de polluants et de gaz à effet de serre (GES)

La machinerie qui sera requise pour la construction des différentes infrastructures, de même que la circulation sur les routes périphériques du projet se traduira par des émissions de gaz d'échappement qui accroîtront les concentrations de polluants

dans l'air, notamment de monoxyde de carbone (CO), d'oxydes d'azote (NO_x), de composés organiques volatils (COV) et des matières particulaires. Du dioxyde de carbone (CO_2), un gaz contribuant à l'effet de serre, sera également émis dans l'air.

Comme pour la phase de construction, l'utilisation de machinerie et la circulation des véhicules nécessaires à l'exploitation de la mine se traduiront par l'émission de gaz d'échappement qui accroîtront localement les concentrations de polluants dans l'air.

L'utilisation d'explosifs à base de nitrate d'ammonium (NH_4NO_3) se traduira également par l'émission de gaz dans l'air. Puisque la détonation du nitrate d'ammonium est très efficace, celle-ci n'entraîne toutefois que l'émission de gaz peu ou pas préoccupants comme le dioxyde de carbone (CO_2), l'azote (N_2), l'hydrogène (H_2), le monoxyde de carbone (CO) et des traces d'oxydes d'azote (NO_x). En raison de son abondance, le CO_2 est le principal gaz contribuant à l'effet de serre, tandis que le monoxyde de carbone est toxique seulement si respiré en grande quantité. Des concentrations excessives de ce gaz sont d'ailleurs rarement rencontrées à l'extérieur. Les oxydes d'azote, quant à eux, sont un précurseur de la formation des précipitations acides. En fait, les dépôts acides proviennent principalement de la transformation du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote en polluants secondaires secs ou humides comme l'acide sulfurique (H_2SO_4), le nitrate d'ammonium et l'acide nitrique (HNO_3).

Tout nouveau projet industriel et minier s'établissant au Québec doit prévoir les obligations de la nouvelle entreprise en vertu des règlement régissant les émissions et les droit d'émissions de gaz à effet de serre en plus de prévoir l'impact que les émissions de GES auront sur les émissions globales de la province. À cet effet, Québec Lithium a fait réaliser des estimations d'émissions de GES en conformité au Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCÉCA), Sections I, II.1, II.2, III et IV et annexes qui s'y rattachent (annexes A.1, A.2 et B) et à la norme ISO 14064-1 Spécifications et lignes directrices pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre au niveau des organismes.

Les émissions de GES provenant des activités minières ont été estimées annuellement, par phase du projet ainsi que pour toute la durée de celui-ci. L'évaluation est basée sur les données de consommation de carburant fournies pour les différentes activités minières. (GENIVAR, 2012a). L'usine de traitement du minerai fonctionnera à l'électricité et n'a donc pas été prise en compte dans l'évaluation. Diverses consommations énergétiques reliées à l'exploitation de la mine ont été évaluées et sont rapportées. La consommation de diesel est surtout reliée à l'utilisation de l'équipement mobile, celle du gaz naturel étant reliée à celle du processus de transformation. La consommation totale en électricité pour la durée du projet est évaluée à 142,9 GWH.

Le projet Québec Lithium utilisera une méthode d'extraction conventionnelle du minerai par minage en fosse à ciel ouvert. L'exploitation utilise des méthodes et équipements conventionnels de forage et sautage, de chargement à l'aide de pelles mécaniques et de transport du minerai par camion. Divers équipements de support, spécifiques à ce genre d'exploitation, seront également utilisés. Les besoins en équipements miniers pour les activités de décapage et d'extraction de roches varieront dans le temps, étant donné les taux d'extraction variables en préproduction et en production commerciale. Les émissions indirectes n'ont pas été prises en compte dans la présente analyse.

La consommation de carburant des équipements mobiles a été estimée par Québec Lithium et provient des données relevées dans l'étude minière du projet (GSM, 2012). Selon les informations disponibles à ce jour et en se basant sur les connaissances des activités minières à ciel ouvert, il est considéré de façon conservatrice que l'ensemble du carburant sera utilisé par des véhicules du type hors route. Dans ce cas, un seul facteur d'émission, correspondant aux véhicules hors route a été utilisé pour l'évaluation des GES. Les consommations propres de chaque type de véhicule ou équipement ont été utilisées, en fonction des heures d'utilisation planifiées.

Une faible quantité du diesel pourrait être remplacée par de l'essence pour des petits équipements de service. Cette donnée n'étant pas disponible et impliquant peu de différence dans les facteurs d'émissions, il a été pris en compte pour les calculs que le carburant utilisé serait du diesel. Ceci, à ce stade du projet, est à l'intérieur des limites de certitude.

Bien qu'il soit possible que le type d'explosif choisi soit émetteur de GES lors de son utilisation, ni le manufacturier, ni Environnement Canada, ni Ressources Naturelles Canada (RNC, 2011) ou le MDDEP ne suggère de facteur d'émission pour cette activité. Des essais privés de divers manufacturiers ont donné des facteurs d'émission qui portent à supposer que les émissions liées aux explosifs seraient peu contributrices. Pour ces raisons, la contribution de cette activité aux émissions totales du projet n'a pas été prise en compte. L'importance de cette contribution serait trop faible, et la variabilité de ce paramètre trop grande.

Les quantités des GES ont donc été évaluées pour les différentes étapes du projet, soit :

- construction et pré-production (décapage de la fosse) (2012-2013);
- exploitation des années 1 à 11 (2014-2026) avec extraction et traitement de minerai;

- exploitation des années 12 et 13 sans minage et avec traitement de minerai entreposé (2027-2028).

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) ont été calculées à partir de la consommation de carburant diesel pour les véhicules hors-route. Les GES considérés sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et l'oxyde nitreux (N_2O). Le potentiel de réchauffement planétaire pour le méthane utilisé dans ce calcul est de 21 fois le facteur du CO_2 et de 310 fois le facteur du CO_2 pour l'oxyde nitreux. Ces facteurs d'émission ont été multipliés par la consommation de carburant estimée pour les opérations minières.

Tableau 5.5 Facteurs d'émission

Gaz à effet de serre	Facteur d'émission - diesel
CO_2 (kg/l)	2,663
CH_4 (kg/l)	0,00015
N_2O (kg/l)	0,0011

Les estimations pour les émissions de GES annuelles liées au diesel et au gaz naturel consommés lors de la réalisation du projet basés sur les calculs sont présentées au tableau 5.6.

Tableau 5.6 Émissions de GES annuelles liées au combustible consommé lors de la réalisation du projet

Année	Émissions (kg CO_2) Diesel	Émissions (kg NH_4) Diesel	Émissions (kg N_2O) Diesel	Émissions T CO_2 éq. Diesel	Émissions[1] T CO2 éq. Gaz naturel
2012	16263878	916	67181	16332	0
2013	16540937	932	68325	16610	0
2014	20468649	1153	84549	20554	1191
2015	20468649	1153	84549	20554	1191
2016	20468649	1153	84549	20554	1191
2017	20468649	1153	84549	20554	1191
2018	20468649	1153	84549	20554	1191
2019	20468649	1153	84549	20554	1191
2020	19393010	1092	80106	19474	1191
2021	19393010	1092	80106	19474	1191
2022	17616576	992	72768	17690	1191
2023	17616576	992	72768	17690	1191
2024	17616576	992	72768	17690	1191
2025	16480093	928	68074	16549	1191
2026	12847910	724	53071	12902	1191
2027	5341254	301	22063	5364	1191
2028	5280409	297	21812	5303	1191
TOTAL				**288 405**	**17 865**

1 Pour les émissions de GES liées à la consommation de Gaz Naturel, le facteur de conversion utilisé est celui donné par Ressources Naturelles Canada pour L'ensemble des GES par mètre cube de gaz, soit 1,902 Kg éq. CO_2/m^3

Les émissions liées à la consommation d'électricité au Québec sont liées à un très faible facteur d'émissions. Ainsi, la consommation annuelle de GWH prévue pour l'ensemble du projet est de 142,9, soit 89,5 GWH pour les opérations et 53,4 GWH pour fournir l'usine de traitement. Le calcul est donc :

*142,9 GWH **x** 1000000 KWH/GWH **x** 0,0018 Kg CO_2* éq. ***/** KWH **/** 1000 Kg CO_2* éq. ***/** T CO_2* éq.
257 T CO2 éq. ***/** année donc 3 855 T CO_2 éq. sur la totalité du projet.*

Ainsi le bilan total des émissions liées au projet sur 15 années d'opération de 2012 à 2018 s'élèverait à :

310 129 T CO_2 éq.

En ce qui a trait aux contributions aux gaz à effet de serre à l'échelle sectorielle, le Rapport sur la performance du secteur minier 1998-2008 (Ressource Naturelles Canada, 2010) indique qu'en 2008, les émissions de GES du secteur des mines et carrières étaient de 0,475 kt CO_2 éq./kt de production. Les activités de Québec Lithium produiraient en moyenne 20 675 t CO_2 éq./an pour une production moyenne de 23 245 t de minerai à haute teneur par an. Ainsi les émissions de GES en intensité de Mine Québec Lithium seraient de 0,9 t CO_2 éq./t de production de Li_2O.

En 2009, pour l'ensemble du Québec, les émissions totales de GES estimées se chiffraient à 81,8 Mt éq. CO_2, soit 10,4 t par habitant et représentaient 11,9 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 690 Mt éq. CO_2.

Le secteur qui produisait le plus d'émissions de GES au Québec, en 2009, était celui du transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route). Le secteur de l'industrie arrivait en deuxième place, atteignant 22,9 Mt éq. CO_2, soit 28,0 % des émissions totales. Dans ce secteur, les émissions se répartissaient comme suit : 54,9 % provenaient de la consommation énergétique, 44,2 % des procédés industriels et 1,0 % des émissions fugitives et de l'utilisation de solvants et d'autres produits (MDDEP, 2011).

Le projet Québec Lithium fait partie du secteur industriel et ses émissions se retrouvent plus spécifiquement dans le sous-secteur de la combustion industrielle. En 2009, les émissions de ce sous-secteur étaient de 12,6 Mt CO_2 éq. Durant la pré-production et l'exploitation de la mine, les émissions de GES seraient en moyenne d'environ 20 675 t CO_2 éq./an. Ces émissions représenteraient 0,16 % des émissions provenant de la combustion industrielle et 0,03 % des émissions totales à l'échelle provinciale.

Pour l'ensemble du Canada, selon le rapport national des émissions de GES 1990-2010 (Environnement Canada, 2012) les émissions totales de GES en 2010 atteignaient 692 Mt CO_2 éq. Selon les secteurs d'activité définis dans le rapport d'inventaire national 1990-2010, les activités minières sont classées dans la catégorie de l'énergie et dans la sous-catégorie Exploitation minière et extraction de gaz et de pétrole. Les émissions provenant des véhicules hors-route sont comptabilisées dans la catégorie Transport Hors-réseau. La sous-catégorie Transport hors-réseau diesel a émis 28 Mt CO_2 éq. en 2010. Les émissions provenant des équipements mobiles utilisés sur le site minier contribueraient à 0,003 % des émissions de ce secteur.

Les émissions recensées dans le présent rapport représentent les émissions directes. Les barrières d'inventaires ont limité le comptage aux émissions liées directement aux activités de la mine sur le site de production. Le transport extérieur au site a été omis pour éviter le double comptage.

Avec 20 675 t CO_2 éq./an (près de 20 Kt CO_2 éq./a), les taux d'émissions calculés situeraient les activités de la mine dans la plage des 10 à 25 Kt annuelles de seuil de déclaration d'équivalent CO_2. Selon la règlementation québécoise, la mine aurait des obligations de rapport de ses inventaires annuels, sans avoir à les faire certifier par une tierce partie. Il serait important de faire le suivi de ces inventaires de façon appropriée car un dépassement de la limite des 25 Kt entrainerait une obligation de la mine de se conformer au Règlement modifiant le Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère. La compagnie devra alors ouvrir un compte auprès du MDDEP pour transiger des droits d'émissions, et cette obligation serait liée à celle de faire vérifier les inventaires annuels par une tierce partie.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- Utilisation d'équipements adéquat et respect des normes de qualité de l'atmosphère;
- Minimisation de l'utilisation d'explosifs, à raison d'environ cinq détonations par semaine;
- Arrosage des sols asséchés au besoin afin de maintenir la surface humide lors des travaux de décapage ou de nivelage;
- Arrosage en temps sec des routes non pavées avec de l'eau ou un suppresseur chimique acceptable et limite de la vitesse des camions à 40 km/h;

- Arrosage au besoin des chargements des camions de transport, notamment au niveau des pneus et des soubassements de carrosserie, afin de prévenir la poussière qui pourrait s'échapper de ces derniers lors du transport;
- Interruption des moteurs des véhicules immobilisés;
- Utilisation de machinerie répondant aux normes d'émissions d'Environnement Canada;
- Inspection préalable et régulière de la machinerie afin d'en assurer le bon état et le bon fonctionnement, notamment les systèmes d'échappement et antipollution;
- Arrosage sur les aires sèches si nécessaire afin de maintenir la surface humide jusqu'au développement d'une croute minérale qui contrôlerait effectivement la dispersion des poussières;
- Suivi des inventaires annuels de taux d'émission de CO_2 et le cas échéant, ouverture d'un compte auprès du MDDEP pour transiger les droits d'émissions.

Évaluation de l'effet résiduel

Étant donné la qualité de l'air de la zone d'étude, et en tenant compte des mesures d'atténuation courantes qui seront mises de l'avant, l'effet anticipé du projet sur la qualité de l'air serait de faible intensité. Il serait temporaire et d'étendue spatiale limitée, essentiellement dans le secteur des travaux et à proximité des voies de circulation du réseau local qui seraient empruntées par les camions. L'effet résiduel du projet sur la qualité de l'air pendant la construction et la restauration serait non important.

À la phase exploitation, tenant compte des mesures, de la nature des roches stériles et des résidus miniers et de l'éloignement des zones habitées, l'intensité d'un effet résiduel sur la qualité de l'air serait faible. Il serait d'étendue locale, pour la durée d'exploitation de la mine. Étant donné que la qualité de l'air de la zone d'étude est généralement bonne, et en tenant compte des mesures d'atténuation qui seront mises de l'avant, de la nature des stériles et des résidus miniers et de l'éloignement de zones plus sensibles, l'intensité de cet effet est jugée faible. Globalement, l'effet résiduel du projet sur la qualité de l'air pendant la construction est jugé non important.

Tableau 5.7 Évaluation des effets résiduels sur la qualité de l'air

Phase de **construction**		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Court	Effet résiduel : Non important
Phase d'**exploitation**		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Permanente (long terme)	Effet résiduel : Non important
Phase de **restauration**		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Court	Effet résiduel : Non important

Qualité des sols

Plusieurs sources sont susceptibles d'entraîner des impacts sur la qualité des sols au cours des différentes phases de réalisation du projet Québec Lithium. Elles sont présentées au tableau 5.8, ainsi que les impacts qui leur sont associés. Dans des conditions d'opérations adéquates, aucune contamination des sols n'est anticipée. Les sols de surface sont décapés aux sites de construction et d'excavation et entreposés de façon temporaire pour être ensuite utilisés lors des travaux de restauration et revégétalisés. Diverses pratiques reconnues doivent être appliquées pour empêcher les situations d'érosion et de mobilisation de sédiments. Les déversements accidentels qui pourraient être des sources de contamination doivent faire l'objet de mesure identifiées pour gérer ces situations et communiquées aux travailleurs. À l'étape de la restauration, des interventions sont nécessaires lorsque les niveaux de concentrations mesurées le requièrent en regard des critères de la Politique de réhabilitation de terrains contaminés (MDDEP, 1999a).

Tableau 5.8 Sources et effets environnementaux possibles sur la qualité des sols

Phase	Qualité des sols
Construction	• **Sources** : circulation de machinerie, décapage des sols, nivellement, terrassement, déboisement, mise en place de ponceaux • **Effets** : perte de sols, érosion et mise en transport de sédiments, compaction
Exploitation	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, entretien et ravitaillement de la machinerie, entreposage du carburant, transport (incluant le chargement et déchargement) du minerai, du concentré et des stériles, aires d'accumulation de déchets miniers • **Effets** : contamination des sols par fuite de produits pétroliers ou déversements accidentels, érosion des sols et transport des sédiments
Restauration	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, entretien et ravitaillement de la machinerie, entreposage du carburant • **Effets** : contamination des sols par fuite de produits pétroliers ou déversements accidentels, érosion des sols et transport des sédiments

Risque de contamination des sols

La circulation de véhicules et l'utilisation de machinerie génèrent des risques de contamination des sols occasionnées par les fuites de produits pétroliers, le déversement accidentel lors du transbordement de produits pétroliers et l'entreposage de carburants. Ces pertes ou déversements d'hydrocarbures ou d'autres produits dangereux sont ponctuelles et correspondent à des événements fortuits. Les mesures courantes utilisées de façon préventive permettent de réduire la probabilité d'occurrence de tels évènements et la portée éventuelle de ceux-ci.

Les différentes manipulations du minerai, des stériles et du concentré sur le site (extraction, transport, chargement, déchargement, etc.), de même que l'entreposage dans les aires d'accumulation des résidus et les aires d'accumulation des stériles sont susceptibles d'entraîner une dispersion de particules dans l'environnement immédiat. Cette dispersion serait toutefois réduite en raison notamment de la nature des résidus miniers et des stériles et des mesures d'atténuation qui seront mises de l'avant. Rappelons que les résidus seront transportés sous forme de boue (42 % solide) et qu'ils seront relativement grossiers. Quant aux stériles ils seront composés de fragment grossiers de roche et on n'anticipe pas de dispersion significative lors de leur manipulation ou de leur entreposage. Les résidus miniers ou les stériles qui seraient néanmoins dispersés se déposeront à proximité des sites de manipulation, pouvant entraîner une augmentation locale de concentrations de métaux à la surface des sols. Les sites les plus susceptibles d'être touchés par cet effet sont localisés au pourtour des aires d'accumulation, et le long des routes empruntées pour le transport du minerai et des stériles.

Le lithium ne présente pas un risque élevé au niveau environnemental comparativement à d'autres métaux, tel qu'il a été présenté précédemment. De plus, selon les essais statiques et cinétiques effectués, et les conditions observées suite à l'exploitation minière passée de lithium sur le site, les résidus miniers et les stériles ne présenteraient pas de problématique de génération d'acide. Pour le transport du concentré produit, deux à trois camions de carbonate de lithium par jour quitteraient le site minier et des précautions d'usage seront prises à cette étape pour protéger l'intégrité du produit et empêcher les pertes.

Dégradation des sols

Les activités de construction impliquant du déboisement et le remaniement des surfaces entraîneront un risque accru d'érosion des sols et de transport sédimentaire. En effet, la mise à nu des sols augmente le risque d'érosion par ruissellement, par décrochement, par glissement ou par ravinement. De plus, les déplacements de la machinerie peuvent dégrader les sols par compaction et créer des ornières favorisant l'érosion.

L'ampleur du phénomène d'érosion est fonction de la sensibilité des sols au détachement et au transport de matériau. Ainsi, les sols constitués de sédiments fins mal structurés dans les pentes prononcées représentent des risques plus élevés. Les sites considérés comme plus vulnérables aux risques d'érosion en raison de leur pente ou du type de dépôt de surface sont situés le long de la route reliant le complexe minier à la fosse, à l'extrémité sud-est de la fosse et en bordure des cours d'eau. Les travaux d'installation de ponceaux sur les ruisseaux traversés par les nouvelles routes ou par le segment de route à déplacer sont susceptibles d'entrainer l'érosion des sols. À l'heure actuelle, la modification de tracé envisagée dans la municipalité de La Corne est susceptible de comporter quatre traversées de cours d'eau dont deux déplacements sur un même segment de ruisseau et deux traversées nouvelles. L'aménagement des routes sera effectué conformément aux pratiques en usage pour protéger l'habitat du poisson (MPO, 2009) et en milieu forestier (MRNF, 1997b).

La période des travaux est un autre facteur à considérer puisque les risques d'érosion et de compaction sont élevés en période printanière alors que les sols sont saturés d'eau provenant de la fonte des neiges.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- Application des pratiques en usage et conformes au RNI, le cas échéant, pour la circulation, la construction, l'installation de ponceaux et toute intervention à proximité de plans d'eau.
- Diffusion de l'information sur les procédures en cas de déversement accidentel. Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan de mesure d'urgence élaboré et approuvé avant le début des travaux. La zone touchée sera circonscrite et nettoyée immédiatement. Les réseaux d'alerte d'Environnement Canada et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec seront avisés sans délai. Le sol contaminé sera retiré et éliminé dans un lieu autorisé. Un registre interne comptabilisera les déversements ainsi que les mesures correctives prises par Québec Lithium.
- Inspection préalable et régulière de la machinerie afin d'en assurer le bon état et le bon fonctionnement (absence de fuites d'hydrocarbures).
- Utilisation de réservoirs de carburant à double parois.
- Accessibilité en tout temps d'une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses et accès adéquat pour intervention rapide à des absorbants pour les engins de chantier.

- Optimisation de l'utilisation des roches stériles et du mort-terrain pour combler les besoins en matériel granulaire.
- Conception adéquate des zones d'accumulation et gestion des matériaux selon leurs caractéristiques.

Évaluation de l'effet résiduel

Les mesures d'atténuation proposées permettront de réduire les risques d'occurrence de même que l'ampleur des évènements qui occasionneraient la contamination des sols ou l'érosion et le transport sédimentaire vers les cours d'eau, notamment pendant les travaux de construction. L'intensité de ces effets anticipée est faible. Leur étendue serait locale avec un risque distribué spatialement de manière inégale sur la superficie du site, selon les travaux. La durée serait limitée à la durée des travaux, selon la phase du projet minier. L'effet résiduel est considéré non important.

Tableau 5.9 Évaluation de l'effet résiduel sur la qualité des sols

Phase de **construction**		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'**exploitation**		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Permanente (long terme)	Effet résiduel : Non important
Phase de **restauration**		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Temporaire	Effet résiduel : Non important

Eaux de surface et sédiments

Plusieurs sources sont susceptibles d'entrainer des impacts sur la qualité des eaux de surface et des sédiments au cours des différentes phases de réalisation du projet Québec Lithium. Elles sont présentées au tableau 5.10, ainsi que les impacts qui leur sont associés.

Tableau 5.10 Sources et effets possibles sur les eaux de surface et les sédiments

Phase	Qualité de l'**eau de surface**
Construction	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, décapage des sols, nivellement, terrassement, déboisement, mise en place de ponceaux, entretien de la machinerie, entreposage de carburant • **Effets** : contamination de l'eau par les sols et les hydrocarbures
Exploitation	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, entretien des routes, effluent minier, présence des infrastructures, de la fosse et des aires d'accumulation, entreposage du carburant, transport (incluant le chargement et déchargement) du minerai , du concentré et des stériles • **Effets** : contamination du réseau hydrique par les apports sédimentaires et les hydrocarbures, contamination par les eaux de procédés de traitement minéral, déversements accidentels, modification des patrons d'écoulement des eaux de surface
Restauration	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, entretien et ravitaillement de la machinerie , entreposage du carburant • **Effets** : contamination du réseau hydrique par les apports sédimentaires et les hydrocarbures, déversements accidentels, érosion des sols et transport des sédiments

Contamination de l'eau et des sédiments par les hydrocarbures

Les sources de contamination des eaux de surface et des sédiments par déversement accidentels sont les mêmes que pour les sols (circulation et entretien des véhicules et de la machinerie, entreposage de carburants), lorsque les activités sont réalisées à proximité des plans d'eau. Les sites sensibles pour le projet Québec Lithium sont les affluents secondaires de la rivière Fiedmont, et quelques petits ruisseaux qui s'écoulent vers le nord et traversés par des routes du projet. Leur très faible débit, la présence de plusieurs barrages et étangs de castor et le peu écoulement souterrain limiterait l'extension spatiale d'un déversement et est susceptible de faciliter l'intervention en cas de contamination.

Transport sédimentaire dans les cours d'eau

Les travaux de déboisement, le remaniement des surfaces et la circulation de la machinerie entraîneront un risque accru d'érosion des sols et de transport sédimentaire. Les risques de transport sédimentaire dans les eaux de surface seront plus élevés lorsque les activités susceptibles de favoriser l'érosion seront réalisées près des plans d'eau, par exemple lors de la mise en place de ponceaux sur les cours d'eau sur lesquels de nouveaux ponceaux devraient être installés.

La zone d'accumulation de résidus est localisée sur un site drainé vers un affluent de la rivière Fiedmont. La portion amont de ce cours d'eau pourrait être touchée lors de l'aménagement de l'aire d'accumulation des résidus, ce qui est aussi susceptible

de contribuer à une mobilisation de sédiments fins vers les eaux de surfaces situées en aval de la zone des travaux. De façon générale, les superficies de drainage des cours d'eau s'écoulant sur le site sont de faible pente avec de la végétation herbacée et arbustive, ce qui devrait limiter l'intensité de la problématique d'érosion et de transport sédimentaire vers les plans d'eau.

Dans le cadre du projet Québec Lithium, les eaux d'exhaures en provenance de la fosse seraient récupérées afin de combler une partie des besoins en eau du complexe minier, en plus des eaux issues de l'aire d'accumulation des résidus qui seraient recirculées vers le complexe minier. Le volume de l'effluent final en serait significativement réduit et son rejet dans l'environnement serait anticipé en période de crue, alors que le débit du cours d'eau récepteur (affluent de la rivière Fiedmont) est également plus important. Le tout serait régulé par pompage. Les essais statiques et cinétiques effectués sur les résidus miniers à cette étape indiquent que ces derniers seraient à faible risque et ne présenteraient pas de potentiel de génération d'acide et de lixiviation des métaux, ce qui réduit aussi l'effet négatif potentiel de l'effluent sur le milieu aquatique. Enfin, tel que précisé dans la section sur les mesures d'atténuation, toutes les eaux qui ne respecterait pas les critères exigés par Environnement Canada (REMM) et par le MDDEP (Directive 019 sur l'industrie minière) doivent faire l'objet d'un traitement approprié avant d'être rejetées dans l'environnement. Pour ce qui a trait plus spécifiquement à l'évaluation de l'impact de l'effluent sur le milieu aquatique, le MDDEP prend en considération la détermination des valeurs d'objectifs environnementaux de rejet (OER) pour chaque source de contamination, basée sur les critères de qualité de l'eau de surface, les conditions hydrodynamiques et les usages du milieu (MDDEP, 2008). Cette méthode permet de préciser des concentrations et des charges de contaminants pouvant être rejetées dans un milieu aquatique sans compromettre les usages de l'eau. Québec Lithium a entrepris les démarches auprès du MDDEP pour le calcul des OER et le promoteur prendra les mesures nécessaires de façon à respecter le milieu récepteur et le cas échéant, optimiser les pratiques d'exploitation ou les traitements nécessaires. Le suivi de la qualité de l'eau requis lorsque qu'il y a rejet d'un effluent minier est encadré par les réglementations fédérales et provinciales. Il permettra de mesurer l'effet des effluents miniers sur l'écosystème aquatique et, si la situation l'exige, de mettre en place des mesures correctives.

Augmentation possible des matières en suspension dans les cours d'eau

L'entretien des chemins qui seront utilisés lors des activités d'exploitation de la mine nécessitera occasionnellement l'application de matériaux granulaires afin qu'ils demeurent en bon état. Des matériaux granulaires de fin diamètre pourraient être arrachés de la surface de roulement par les vents forts ou par la niveleuse et être

ensuite mobilisés vers les cours d'eau. De plus, tant qu'ils ne seront pas suffisamment stabilisés par la végétation, les talus des nouvelles routes pourraient être à l'origine d'un transport sédimentaire vers les fossés de drainage, puis vers les cours d'eau.

Cet effet, qui se produirait aux abords des cours d'eau traversés par les chemins, est susceptible d'entraîner temporairement une hausse ponctuelle et localisée de la turbidité dans les eaux de surface. L'aménagement des fossés longeant les chemins sera effectué de manière à minimiser l'entrainement de sédiments vers les cours d'eau. Ainsi, la quantité de sédiments fins pouvant être incorporée dans les cours d'eau par cette source serait faible.

Modification du patron d'écoulement des eaux de surface

L'aménagement du site minier modifiera le patron d'écoulement des eaux de surface vers le réseau hydrographique. La localisation du site en tête de bassin versant réduira la portée de cet effet. La présence de l'aire d'accumulation des résidus B-Ouest causerait la plus importante modification du patron d'écoulement de l'eau. L'eau drainant l'aire d'accumulation des résidus sera recueillie dans le bassin au sud du parc, pour être redirigée vers le complexe minier et réutilisée pour combler une partie des besoins en eau de procédé. Ainsi, pendant l'exploitation de la mine, la superficie occupée par les aires d'accumulation des résidus ne se drainerait plus vers le réseau hydrographique de la rivière Fiedmont. Une exception à ce scénario pourrait se produire en conditions de crue, alors que l'eau en excès dans l'aire d'accumulation des résidus serait rejetée dans l'affluent de la rivière Fiedmont, après avoir subi un traitement approprié.

Aucun cours d'eau ne s'écoule actuellement sur le site projeté de la fosse d'extraction qui se trouve vis-à-vis une petite colline. Toutefois, comme pour les aires d'accumulation des résidus, les eaux de pluie qui tomberont sur ce site seraient récupérées et redirigées vers le complexe minier (avec les eaux souterraines qui s'infiltreront dans la fosse).

Pour les eaux drainant le reste du site minier, des fossés collecteurs seront aménagés de manière à les diriger vers les cours d'eau récepteurs. Les eaux qui risqueraient de ne pas respecter la Directive 019 sur l'industrie minière ou les prescriptions du REMM (eaux drainant les aires d'accumulation des stériles) seront déviées vers un bassin de sédimentation ou, dans certains cas, les aires d'accumulation des résidus, pour être analysées et traitées, le cas échéant, avant leur rejet dans l'environnement.

Modification des niveaux d'eau dans les plans d'eau à proximité du site

Les différents cônes de rabattement générés par la présence de la fosse et la prise d'eau principale pourraient avoir un effet sur des niveaux d'eau dans des plans d'eau de surface situés à proximité du site. Étant donné la conception prévue de la fosse, une analyse de l'impact du projet minier sur le niveau de l'eau du lac Lortie a été effectuée (Golder, 2012e). Les résultats indiquent que la création de la fosse à ciel ouvert au sud de ce lac et la délocalisation de la route actuellement située sur le site prévu de la fosse diminueraient la superficie du bassin versant qui assure la recharge du lac Lortie. Ce point sera élaboré plus loin dans le texte à l'analyse des impacts sur l'habitat du poisson.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- Localisation des aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie à plus de 60 m de tout cours d'eau, incluant les canaux de dérivation.
- Ravitaillement de la machinerie sous surveillance constante, à au moins 30 m de tout cours d'eau, incluant les canaux de dérivation.
- Acheminement des huiles usées provenant de la machinerie vers un lieu d'élimination prévu à cette fin.
- Application, le cas échéant des exigences du REMM et de la Directive 019 de concentration de l'effluent au point de rejet.
- Présentation des rapports de suivis sur l'effluent final en conformité avec les exigences du REMM et de la Directive 019.
- Application d'une stratégie de régularisation de débit pour réduire au minimum les effets sur le milieu récepteur lors du rejet de l'effluent final lorsque que des eaux usées sont emmagasinées pendant de longues périodes.
- Captage du ruissellement à l'intérieur des zones d'activités et traitement, le cas échéant, pour satisfaire les exigences de la Directive 019 en ce qui a trait aux concentrations à l'effluent.
- Application de pratiques reconnues en matière d'aménagement de ponts et ponceaux en milieux forestiers (MRNF, 1997b).
- Mise en place les ponceaux en période d'étiage estival (juillet à septembre).
- Utilisation de matériaux granulaires propres pour la mise en place des batardeaux pour la construction des digues.
- Stabilisation des endroits remaniés (ex : pentes de talus et piles de dépôts meubles) au fur et à mesure de l'achèvement des travaux.

- Contrôle du transport de particules fines dans le milieu aquatique au-delà de la zone immédiate des travaux.
- Traitement des eaux usées domestiques avec un système comprenant une fosse septique, des préfiltres, un poste de pompage, un système de séparation de débit et des biofiltres fonctionnant en parallèle, avec possibilité de traitement de désinfection de l'effluent, le cas échéant.
- Ceinture des aires d'accumulation de roches stériles, de minerais de faible teneur, de dépôts meubles et de résidus par des fossés collecteurs pour que les eaux de drainage de ces superficies soient recueillies et réutilisées.
- Stabilisation progressive des haldes à dépôts meubles pour contrôler l'érosion et favoriser le rétablissement d'un écosystème naturel. Plantation progressivement de graminées. Aménagement de terrasses en pente inversée d'au moins 3 m de largeur à tous les 20 m le long des talus dans la portion supérieure, où les pentes sont de 4H : 1V et à tous les 30 m dans la portion inférieure, où les pentes seront plus faibles (contrôle du ruissellement, et de la formation de rigoles et de crevasses et du transport sédimentaire sur les pentes des piles de dépôts meubles).
- Aménagement d'un plateau dans la portion supérieure de la halde de roches stériles pour sa restauration et pour contrôler les érosions hydrique et éolienne des particules de fin diamètre. Plantation sur ce plateau de plantules, jeunes arbustes et arbres pour servir de banque de graines, pour stabiliser la pile, pour en augmenter la diversité écologique et pour une meilleure intégration dans le paysage. Ces plantations seront réalisés sur le plateau avec du bois raméal fragmenté et des mycorhizes. Lors de sa restauration finale, du bois raméal fragmenté ou autres paillis cellulosiques seront projetés sur les pentes pour combler partiellement les interstices rocheux et ainsi favoriser la germination. Finalement, des graminées et des légumineuses seront ensemencées.

Évaluation de l'effet résiduel

Étant donné que les travaux les plus sensibles seraient réalisés en tenant compte des périodes de l'année moins propices au transport sédimentaire et que les pratiques reconnues seront déployées pour réduire l'érosion à la source et le transport de sédiments vers les cours d'eau, l'intensité de cet effet est considérée faible. Les sites vulnérables à cet effet sont peu nombreux et l'effet se fera surtout sentir à la proximité immédiate de la source. Pour cette raison, l'étendue de l'effet serait ponctuelle, alors que sa durée serait temporaire. L'effet résiduel du projet sur les eaux de surface en période de construction serait non important.

Pour la phase exploitation, en tenant compte des nombreuses mesures d'atténuation qui seront mises de l'avant en conformité avec les exigences réglementaires et selon les pratiques reconnues pour atténuer l'effet du projet sur les eaux de surface et les sédiments, l'intensité de cet effet serait faible. Le principal effet environnemental résiduel serait associé au parc à résidus B-Ouest et affecterait l'affluent de la rivière Fiedmont dont le débit est susceptible d'être affecté. La localisation du site minier en tête de son bassin versant et le fait que l'effet décroîtra rapidement vers l'aval de ce cours d'eau contribueraient à limiter l'intensité de cet effet. L'étendue serait ponctuelle et locale dans le cas des modifications au patron d'écoulement des eaux de surface, et la durée serait permanente durant de l'exploitation de la mine. L'effet résiduel serait non important. De façon similaire, les risques présentés par les stériles, les résidus et les caractéristiques de l'effluent anticipé, sont faibles et d'étendue locale. L'émission d'un effluent serait épisodique mais s'étendrait à toute la phase d'exploitation de la mine. À la fin de la mine, le bassin versant sera restauré et les apports en eau, rendus au ruisseau. Dans le cas des haldes, les effets seraient permanents durant la phase d'exploitation. L'effet résiduel selon ces hypothèses serait non important.

Tableau 5.11 Évaluation de l'effet résiduel sur les eaux de surface et les sédiments

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle à locale Permanente (long terme)	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important

Eaux souterraines

Plusieurs sources sont susceptibles d'entrainer des impacts sur la qualité des eaux souterraines au cours des différentes phases de réalisation du projet Québec Lithium. Elles sont présentées au tableau 5.12, ainsi que les impacts qui leur sont associés. Pour ce projet, l'usine de traitement du minerai et la zone d'accumulation des résidus sont considérées comme des aménagements à risque et doivent faire l'objet d'un suivi des eaux souterraines. Un réseau de surveillance à cet effet sera mis en place selon les exigences de la Directive 019 (MDDEP, 2012a).

Tableau 5.12 Sources et effets possibles sur les eaux souterraines

Phase	Qualité de l'eau souterraine
Construction	• **Sources** : circulation de machinerie, entretien et ravitaillement de la machinerie, entreposage du carburant • **Effets** : contamination par les hydrocarbures
Exploitation	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, entretien et ravitaillement de la machinerie, entreposage du carburant, transport (incluant le chargement et déchargement) du minerai, du concentré et des stériles, fosse d'extraction, prélèvement d'eaux souterraines, eaux usées domestiques, infrastructures du complexe • **Effets** : contamination des eaux souterraines par fuite de produits pétroliers ou déversements accidentels, contamination des eaux souterraines par les déchets miniers (stériles, résidus, effluent, etc.), modification des patrons d'écoulement des eaux de surface, des caractéristiques morphologiques et des niveaux des plans d'eau
Restauration	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, entretien et ravitaillement de la machinerie, entreposage du carburant • **Effets** : contamination des sols par fuite de produits pétroliers ou déversements accidentels, érosion des sols et transport des sédiments

Risques de contamination des eaux souterraines par les hydrocarbures et les matières résiduelles ou dangereuses

Le risque d'une contamination de l'eau souterraine par les hydrocarbures peut être associé à la migration de ces derniers à partir de la surface du sol jusqu'à la nappe d'eau souterraine. Des hydrocarbures, tels du carburant ou des huiles, peuvent se retrouver à la surface du sol à la suite de déversements accidentels se produisant dans les zones de circulation (chemins d'accès et autres voies de circulation), de travail (tous les secteurs en cours d'aménagement), de ravitaillement (aire d'entreposage de carburants) et d'entretien de la machinerie (garage).

Les sources potentielles de contamination par les hydrocarbures pour la phase de construction s'appliquent aussi pour les phases d'exploitation et de restauration. De plus, si des liens hydrauliques existent entre le secteur de la mine et des prises d'eau privées, il peut y avoir contamination. Il en va de même de l'eau qui remplirait la fosse à la fin de l'exploitation. Si cette eau entre en contact avec des matériaux contaminés, il peut y avoir solubilisation et contamination de la nappe d'eau souterraine.

Des hydrocarbures peuvent aussi entrer en contact avec la nappe d'eau souterraine lors du creusage de la fosse à la réalisation de forages où des lubrifiants sont utilisés. Lors du dynamitage, des produits résiduels peuvent également entrer en contact avec la nappe d'eau souterraine.

Risques de contamination des eaux souterraines par les métaux

L'eau présente dans les résidus ou les stériles et l'eau de pluie en contact avec ces matières est susceptible de contenir des métaux qui peuvent percoler jusqu'à la nappe phréatique. L'effet sur l'eau des aquifères est fonction de la nature de l'eau de recharge, de l'épaisseur et de la perméabilité des dépôts meubles. L'eau souterraine circule ensuite selon la piézométrie du site. Les eaux de procédé et l'effluent final peuvent contenir des contaminants susceptibles de s'infiltrer dans les formations aquifères et l'existence de liens hydrauliques entre le secteur de la mine et les prises d'eau privées ne doit pas occasionner de contamination de sources d'eau potable. De même, l'eau qui remplira la fosse à la fin de l'exploitation pourrait être en contact avec des matériaux contaminés par des métaux, et la solubilisation de ces métaux ne doit pas provoquer de contamination de la nappe souterraine.

Risques de contamination des eaux souterraines par les eaux contaminées

Les eaux de procédé, les eaux sanitaires usées, ainsi que l'effluent final pourraient contenir différents contaminants susceptibles de se retrouver dans la nappe d'eau souterraine advenant une gestion inadéquate.

Augmentation possible du taux de ruissellement

La modification de la topographie et l'aménagement du site sont susceptibles d'augmenter le taux de ruissellement et de provoquer une diminution de la recharge en eau souterraine.

Modification possible du patron d'écoulement de l'eau souterraine et de la capacité hydraulique

Le patron d'écoulement à proximité de la fosse d'extraction devrait se modifier au fur et à mesure de l'exploitation du gisement. Le pompage de l'eau de la fosse et le captage d'eaux d'infiltration abaisseraient le niveau piézométrique dans les dépôts meubles et dans le roc autour de la fosse. La géologie influencerait la forme du cône de rabattement et le rayon d'influence de ce dernier, qui serait fonction de la durée du pompage et de la profondeur requise du dénoyage.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- suivi des eaux souterraines autour des aménagements à risque;

- captage des eaux de ruissellement à l'extérieur des zones d'activités par les fossés de drainage construits autour des composantes du site minier afin d'éviter que ces eaux n'entrent en contact avec des sources de contamination;
- conception des installations avec les facteurs de sécurité reconnus;
- restriction du déboisement au minimum requis;
- entretien et ravitaillement de la machinerie aux endroits désignés à cette fin. Les points de ravitaillement seront clairement identifiés par des enseignes;
- minimisation de la durée de la mise à nu du sol;
- circulation dans les aires prévues à cette fin et évitement des zones non perturbées;
- protection du sol en place aux secteurs qui pourraient être plus susceptibles à l'infiltration;
- protection de la moraine Harricana et son aquifère.

Évaluation de l'effet résiduel

Les mesures d'atténuation qui seront déployées permettraient de réduire les risques de contamination. L'intensité de cet effet serait faible. Les sites vulnérables à cet effet peuvent être multiples et l'effet se ferait surtout sentir à proximité de la source. L'étendue spatiale de l'effet peut être considérée de ponctuelle à locale, selon l'ampleur de l'effet. La durée pourrait être de temporaire à permanente. L'effet résiduel du projet sur les eaux souterraines est jugé non important.

Tableau 5.13 Évaluation de l'effet résiduel sur les eaux souterraines

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Permanente	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Permanente	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Permanente	Effet résiduel : Non important

Bruits et vibrations

Plusieurs sources sont susceptibles d'entrainer des impacts sur l'ambiance sonore du milieu au cours des phases de réalisation du projet Québec Lithium. Elles sont présentées au tableau 5.14, ainsi que les impacts qui leur sont associés.

Tableau 5.14 Sources et effets possibles sur l'ambiance sonore

Phase	Bruits et vibrations
Construction	• **Sources** : circulation de machinerie, construction des infrastructures • **Effets** : augmentation du niveau de bruit sur le site minier et en périphérie
Exploitation	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, utilisation d'explosifs, travaux d'excavation de la fosse, concassage et broyage du minerai • **Effets** : augmentation du niveau de bruit sur le site minier et en périphérie des infrastructures minières et des routes
Restauration	• **Sources** : circulation de machinerie, travaux de démantèlement des infrastructures • **Effets** : augmentation du niveau de bruit sur le site minier et en périphérie

Augmentation du niveau de bruit en périphérie du chantier

L'opération et la circulation de la machinerie de même que les différentes activités associées à la construction de la mine occasionneront un niveau de bruit appréciable en périphérie des travaux, durant toute la phase de construction. Selon l'avancement des travaux, l'intensité de ce bruit sera variable. Une hausse du niveau de bruit se manifestera également au-delà du site des travaux, le long des routes d'accès. Les résidents établis le plus près du site minier sont ceux qui habitent autour du lac Legendre. Ils sont localisés à plus de 1,5 km du site minier et sont séparés de celui-ci par une petite colline.

Les effets sonores de la construction de la mine toucheront donc essentiellement les travailleurs. En cas d'exposition prolongée ou répétée à de hauts niveaux de bruit, ceux-ci pourraient subir une perte d'audition temporaire ou irréversible dans les cas extrêmes. Tous les travailleurs soumis à un niveau de bruit prolongé excédant les 85 dB(A) doivent porter en permanence des protecteurs auditifs qui sont mis à leur disposition.

Les deux secteurs les plus vulnérables à une hausse du bruit correspondent au mont Vidéo, où des activités récréotouristiques sont pratiquées (centre de ski, camping), et au lac Legendre qui est ceinturé d'habitations. Ces deux sites se trouvent à plus d'un kilomètre de la zone où seront concentrées les activités de construction et d'exploitation de la mine (complexe minier, fosse, aire d'accumulation des résidus, etc.), ce qui contribuera à y réduire significativement l'influence sonore du projet.

Augmentation du niveau de bruit à l'intérieur du complexe minier et en périphérie des infrastructures minières et des routes

La Directive 019 sur l'industrie minière spécifie l'encadrement de l'émission maximale sonore par une source fixe associée à une activité minière. Le niveau acoustique d'une telle source est évalué selon les prescriptions de la Note d'instructions 98-01 (MDDEP, 2006). Les niveaux sonores mesurés doivent respecter les niveaux sonores établis dans cette note d'instructions.

Une étude d'impact sonore pour les zones sensibles au bruit où l'utilisation du sol est résidentielle, institutionnelle ou récréative à proximité du projet a été réalisée (GENIVAR, 2012b, annexe 13). Cette étude a permis de caractériser le climat sonore aux zones résidentielles adjacentes au projet, de simuler le climat sonore en phase d'exploitation et d'identifier et d'évaluer les impacts sonores, et de les comparer avec les normes de bruit en vigueur afin de déterminer des mesures d'atténuation si celles-ci étaient requises.

Des catégories de zones 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. Pour le projet à l'étude, le zonage des résidences autour de la future mine à La Corne est rural (lac Roy et lac Legendre). Les résidences avoisinantes se classent donc dans la zone I (MDDEP, 2006) où la limite sonore est la plus restrictive, (pour un intervalle de référence d'une heure) soit 40 dBA en période de nuit (19 h à 7 h) et 45 dBA en période de jour (7 h à 19 h). La limite sonore peut correspondre au niveau de bruit résiduel (bruit ambiant sans les activités de la mine) si ce bruit résiduel excède les limites sonores établies. Les limites sonores s'appliquent à l'intérieur du terrain normalement occupé par les résidents (espace de divertissement habituellement engazonné) et exclus les champs, terres agricoles et autres espaces pouvant appartenir au résident.

Le niveau équivalent horaire (Leq 1h) minimum a été mesuré en trois points récepteurs : au lac Legendre (point 1), à la station de ski du mont Vidéo (point 2), et au camping du mont Vidéo (point 3). Les niveaux de bruit ont varié en journée de 27 à 39 dBA et de 24 à 37 dBA de nuit. 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 bruit ambiant sans les activités de la mine) dans un secteur est plus élevée que les valeurs limites de la directive, cette moyenne de bruit résiduel devient alors la norme à respecter.

La mine de lithium sera de type à ciel ouvert, d'une durée d'exploitation prévue de 15 ans, 365 jours par année avec deux quarts de travail de 12 heures. Les équipements miniers ont été fournis par le client et les principales sources de bruit ont été identifiées. Des puissances sonores ainsi que des spectres ont été associées à ces équipements. Ces puissances sonores ont permis d'estimer, par simulation de propagation du son, les niveaux sonores générés aux points récepteurs. Quatre simulations ont été effectuées représentant ainsi des périodes clés de la vie de la mine (1, 4, 9 et 14 ans) en fonction de la planification des activités pour la durée de l'exploitation minière. Selon les résultats obtenus, les niveaux de bruit générés dans les zones résidentielles adjacentes respecteront les niveaux sonores maximums prescrits par les critères de la Directive 019 sur l'industrie minière du MDDEP de jour et de nuit (GENIVAR, 2012b). La période la plus audible de l'exploitation du gisement correspond aux premières années en raison de la hauteur des foreuses. En fin de vie, le bruit généré par les équipements de production dans la fosse devrait être de moindre importance et les activités de camionnage devraient alors être la source de bruit caractérisant le climat sonore produit par les activités minières. Un suivi sonore annuel en période printanière est recommandé par l'entremise de mesures sonores Leq 1 h en période de nuit pour les trois points récepteurs. Le concasseur primaire est dans certains cas la source de bruit la plus importante. Dans ces cas, la construction de bâtiments autour du concasseur permettrait d'atténuer l'émission sonore.

Les simulations montrent que la contribution sonore de la mine aux résidences les plus proches respecte les critères de bruit de jour comme de nuit. La principale source de bruit provient du concasseur primaire qui génère 7 et 10 dBA de plus que les autres équipements en fonction des points. Les bulldozers sont aussi des sources importantes de bruit compte tenu de leur position élevée par rapport au niveau du sol. Les équipements qui sont dans la fosse de la mine sont les équipements ayant le moins d'impact au niveau des points récepteurs.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- supervision par le surveillant de chantier du bon entretien de l'équipement bruyant et du bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie;
- limitation de la circulation de la machinerie aux aires de travail;
- limitation de la vitesse maximale des vibrations permises au sol au point d'impact et le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation selon les normes (MDDEP, 2012a);

- respect des exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012a) notamment, évaluation du niveau acoustique selon les prescriptions, respect des niveaux sonores établis et mise en place d'un réseau d'auto surveillance relativement aux opérations de sautage;
- suivi additionnel avec aménagement de stations de mesure par Québec-Lithium dans les secteurs du lac Legendre et du mont Vidéo.

Évaluation de l'effet résiduel

En considérant que l'effet du projet sur l'ambiance sonore en phase de construction n'est susceptible d'affecter significativement que les travailleurs et en tenant compte des mesures d'atténuation proposées, son intensité est considérée faible. L'augmentation du bruit se fera sentir surtout à l'intérieur d'un rayon de quelques centaines de mètres autour des chantiers de construction (étendue locale). Sa durée sera temporaire puisqu'elle se limitera à la période des travaux. En phase d'exploitation de la mine, les niveaux sonores doivent respecter les exigences sonores établis, et les vibrations et bruits lors d'un sautage sont également encadrés par des règles à respecter (MDDEP, 2012a). En phase restauration, peu de sources d'impacts sont anticipées pour le bruit et les vibrations.

Tableau 5.15 Évaluation de l'effet résiduel sur l'ambiance sonore

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Permanente	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Temporaire	Effet résiduel : Non important

5.4.2 Évaluation des effets environnementaux sur le milieu biologique

Végétation

Bien que l'enlèvement de la végétation soit réalisé lors des travaux de construction, c'est la modification permanente (long terme) d'usage associée à la phase d'exploitation qui est considérée comme étant la source principale d'effets

(infrastructures minières en remplacement d'un milieu naturel). La phase de restauration reconstituera une partie significative des usages et certaines mesures d'atténuation sont applicables dès la phase de construction. Les milieux humides de même que les espèces floristiques à statut particulier possèdent une plus grande valeur environnementale et font l'objet de considérations particulières dans ce chapitre.

Tableau 5.16 Sources et effets possibles sur la végétation

Phase	Impacts sur la végétation
Construction	• **Sources** : déboisement pour la construction d'infrastructures de transport et du complexe minier • **Effets** : diminution des superficies de végétation et destruction d'essences à valeur ajoutée
Exploitation	• **Sources** : développement des aires accumulation au cours des années avec les phases d'exploitation du gisement (agrandissement de la fosse et des aires d'accumulation) • **Effets** : diminution des superficies de végétation et destruction d'essences à valeur ajoutée
Restauration	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas de d'effet négatif anticipé à cette étape

Enlèvement de la végétation lors des travaux

C'est durant la phase de construction que la perte la plus significative de végétation associée au projet sera réalisée. Certaines pertes sont liées au déboisement requis temporairement pour la mise en place des infrastructures. Ces endroits seront revégétalisés dès la fin des travaux de construction (ex. : chemins temporaires, bande riveraine des cours d'eau au-delà des ouvrages de traversée).

Enlèvement de la végétation sur le site des nouvelles infrastructures

L'espace nécessaire à l'exploitation de la mine, incluant l'espace occupé par les nouvelles infrastructures, empiétera sur plusieurs types de milieux forestiers. Aucun écosystème forestier exceptionnel n'est présent dans la zone d'étude. D'autre part, les peuplements forestiers coupés pour faire place aux infrastructures minières n'incluent aucun habitat qui soit considéré comme un refuge biologique pour la faune et pour la flore. Les activités de déboisement sont soumises à l'autorisation du MRNF et encadrées par le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État. Ce dernier vise à assurer, entre autres, que lors d'interventions de récolte, les lacs et les cours d'eau soient protégés, que l'impact sur la qualité du paysage soit diminué, que la superficie des coupes d'un seul tenant soit limitée, que le maintien des habitats fauniques soit préservé et qu'une utilisation optimale des bois récoltés s'applique.

Les superficies d'habitats perdues sont relativement limitées par rapport à la dimension du territoire naturel dans lequel s'insère le projet. Aucun peuplement rare n'est touché et le site est déjà partiellement artificialisé. L'intensité de cet effet serait faible. Cet effet s'étendrait sur l'ensemble du site d'exploitation (étendue locale), serait considéré permanent durant la période d'exploitation et son effet perdurerait pendant une certaine période par la suite. Des habitats semblables à ceux d'origine se rétabliraient sur le site une fois la restauration complétée (≈ 15 ans). Globalement, l'effet résiduel sur la végétation pendant la phase d'exploitation ne serait pas important. Dans le cas de la période de restauration, les dérangements à la végétation seraient négligeables et limités à des nécessités pour le réaménagement en milieu naturel.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- Reboisement des zones temporairement utilisées pour la construction dès la fin des travaux.
- Limitation de la circulation de la machinerie aux aires de travail, lesquelles seront identifiées.
- Brûlage et déchiquetage de déchets de coupe.
- Réutilisation des copeaux au besoin pour la stabilisation temporaire, l'engraissement des sols ou la restauration de la halde de roches stériles et des digues en enrochement.
- Mise en application des précautions nécessaires contre les incendies et obtention, le cas échéant, des autorisations préalables de la SOPFEU.

Évaluation de l'effet résiduel

L'évaluation de l'effet correspondant à l'empiétement du projet sur le milieu naturel est résumée au tableau 5.17. L'effet associé strictement à la phase de construction touchera de faibles superficies par rapport à la végétation environnante et une majorité des surfaces perturbées seront revégétalisées. L'intensité de l'effet serait faible. Son étendue serait limitée à des zones circonscrites et de faibles superficies (ponctuelle), tandis que sa durée serait de l'ordre de la période des travaux (temporaire). Ainsi, l'effet résiduel serait non important.

À la phase d'exploitation, les aires d'accumulation de roches stériles seraient aménagées successivement. Après avoir été utilisés pour la construction des digues de l'aire d'accumulation des résidus, les roches stériles provenant de la fosse

seraient envoyées progressivement vers les aires d'accumulation. Lorsque qu'une aire serait remplie à pleine capacité, la suivante serait utilisée. Le déboisement associé à la mise en place de ces infrastructures serait ainsi réalisé progressivement en conséquence.

Tableau 5.17 Évaluation des effets résiduels sur les superficies en végétation

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Locale Permanente (long terme)	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important

Milieux humides

La construction d'infrastructures minières en remplacement d'un milieu naturel pour la durée de vie de la mine est susceptible de provoquer une modification permanente d'usage et perturber des superficies de milieux humides.

Tableau 5.18 Sources et effets possibles sur les milieux humides

Phase	Impacts sur les milieux humides
Construction	• **Sources** : construction d'infrastructures de transport et du complexe minier • **Effets** : empiètement sur les milieux humides et diminution des superficies, perte de plants ou de colonies d'espèces floristiques à statut particulier
Exploitation	• **Sources** : empiètement sur les milieux humides et diminution des superficies, agrandissement des aires d'accumulation, captage d'eaux souterraines • **Effets** : diminution des superficies et perturbation des conditions hydrologique des milieux humides, perte de plants ou de colonies d'espèces floristiques à statut particulier
Restauration	• **Sources** : arrêt des opérations • **Effets** : perturbation des conditions hydrologiques de milieux humides

Empiétement des nouvelles infrastructures sur des milieux humides

D'après les données issues de la carte écoforestière et des inventaires de terrain, les infrastructures minières empiéteraient sur une superficie de 0,31 km^2 correspondant à des milieux humides dénudés (0,03 km^2) et forestiers (0,28 km^2).

Une visite de terrain a été effectuée en février 2011 afin d'avoir un portrait plus précis des milieux humides identifiés sur la carte écoforestière, dans le secteur où était envisagé initialement l'emplacement du complexe minier. Les observations ont confirmé la présence de plusieurs milieux humides dans la zone d'étude locale, incluant une tourbière. Pour des considérations techniques et d'évitement de milieu sensible, plusieurs solutions de rechange d'emplacement du complexe minier ont été considérées et un autre emplacement, vers le sud-ouest a été retenu. En plus de la réduction de l'empiétement dans les milieux humides, cette optimisation permettait un éloignement des infrastructures par rapport à la moraine Harricana et au lac Lortie. Il est pratiquement impossible d'éviter certains empiétements dans les milieux humides en raison de l'abondance de ces écosystèmes dans le paysage régional, et de la taille et des caractéristiques des infrastructures projetées. Leur abondance, leurs faibles dimensions et diversité, et l'absence d'identification d'espèces animales et végétales rares dans ces milieux lors des relevés terrain ne les identifient pas comme étant des enjeux prioritaires de conservation.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- Sélection de solutions de rechange pour la localisation d'infrastructures qui minimisent l'empiètement sur les milieux humides;
- Identification de mesures de protection adéquates lors d'intervention à proximité des milieux humides avec connectivité hydrologique;
- Respect des conditions de protection adéquates lors d'intervention à proximité des milieux humides avec connectivité hydrologique.

Évaluation de l'effet résiduel

Actuellement et avec ce qui est projeté, aucune demande de compensation n'est exigée puisqu'il n'y a pas destruction de milieu humide au niveau auquel doivent débuter les compensations. Des efforts ont été mis en œuvre par Québec-Lithium pour éviter et minimiser son empiètement dans les milieux humides. L'étendue de l'effet sur les milieux humides serait locale tandis que la durée est considérée permanente. En conséquence, l'effet résiduel serait non important.

Tableau 5.19 Évaluation des effets résiduels sur les milieux humides

Phase de construction		
Intensité :	Faible	
Étendue :	Ponctuelle	Effet résiduel : Non important
Durée :	Temporaire	
Phase d'exploitation		
Intensité :	Faible	
Étendue :	Locale	Effet résiduel : Non important
Durée :	Permanente	
Phase de restauration		
Intensité :	Faible	
Étendue :	Ponctuelle	Effet résiduel : Non important
Durée :	Temporaire	

Espèces floristiques à statut particulier

La destruction d'espèces floristiques à statut particulier serait susceptible d'advenir principalement lors des travaux de déboisement et d'empiètement sur le milieu naturel aux phases de construction et d'exploitation. La modification d'usage est considérée comme étant la source de l'effet (diverses infrastructures en remplacement du milieu naturel).

Perte de plants ou de colonies d'espèces floristiques à statut particulier

L'empiétement du projet sur le milieu naturel pourrait occasionner la perte de plants d'espèces floristiques à statut particulier. D'après la consultation de la banque de données du CDPNQ, aucune espèce floristique à statut particulier n'a été rapportée dans la zone qui sera affectée par le projet. De plus, la zone d'étude ne renferme pas d'habitats de plantes protégées. Un inventaire de plantes rares a été réalisé au printemps et à l'été 2011 à l'emplacement des différentes infrastructures minières projetées. Aucune espèce à statut n'a alors été identifiée dans la zone d'étude. Dans ce contexte, il n'est pas anticipé que le projet entraîne la perte de plants appartenant à des espèces protégées et que des mesures particulières soient requises.

Évaluation de l'effet résiduel

Étant donné qu'aucune espèce végétale à statut particulier n'est rapportée pour la zone d'étude et que le projet occasionnera une altération de l'habitat naturel relativement restreinte par rapport à la dimension du territoire naturel environnant, la perte potentielle de plants ou de colonies d'espèces floristiques à statut particulier

est nulle à faible. L'étendue de cet effet pourrait être ponctuelle et sa durée permanente. En tenant compte de ce qui précède, l'effet résiduel est considéré non important au sens de la LCÉE.

Tableau 5.20 Évaluation des effets résiduels sur les espèces floristiques à statut particulier

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle à locale Permanente (long terme)	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important

Habitat de la faune aquatique

Les perturbations à l'habitat du poisson associées à la phase de construction telle l'installation de ponceaux ne sont pas anticipées comme étant permanentes. L'impact du projet Québec Lithium serait principalement associé à la phase d'exploitation alors que les sources d'effets à la phase de restauration seraient peu nombreuses. Le tableau 5.21 présente un sommaire des sources et effets possibles des activités du projet sur la faune aquatique.

Tableau 5.21 Sources et effets possibles sur la faune aquatique

Phase	Impacts sur la faune aquatique
Construction	• **Sources** : construction d'infrastructures de transport et du complexe minier, mise en place de ponceaux • **Effets** : évitement des zones périphériques aux travaux par les poissons, augmentation de matières en suspension dans l'habitat du poisson
Exploitation	• **Sources** : construction et agrandissement des aires d'accumulation, rejet d'un effluent minier, pompage des eaux d'exhaure • **Effets** : diminution de la superficie et de la qualité de l'habitat du poisson au lac Lortie, de la superficie d'habitat du poisson pour des segments de ruisseau affectés par les zones d'accumulation, perturbation des conditions hydrologiques de ruisseaux par modification d'aires de drainage de sous-bassins hydrologiques, contamination du réseau hydrologique par des contaminants issus du processus de traitement du minerai, restriction possible du passage des poissons vers l'amont aux sites de traversée des cours d'eau
Restauration	• **Sources** : arrêt des opérations • **Effets** : perturbation des conditions hydrologiques des plans d'eau

Évitement des zones périphériques aux travaux par les poissons et augmentation temporaire des matières en suspension dans l'eau

Les travaux qui sont susceptibles de favoriser une dégradation de la qualité des eaux de surface, notamment l'installation des nouveaux ponceaux et l'aménagement de l'aire d'accumulation des résidus B-Ouest, pourraient perturber temporairement les habitats du poisson en aval des zones de travaux, en raison de la mise en suspension de sédiments et de l'augmentation subséquente de la turbidité de l'eau. Les branches ouest (carte 5.1) et est (carte 5.2) du ruisseau sans nom R1, tributaire de la rivière Fiedmont, à l'est du site projeté de l'aire d'accumulation des résidus, sont considérées comme étant possiblement affectées par cet effet. L'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*) (branches est et ouest) et l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) (branche ouest) y ont été identifiées. Des cyprinidés non identifiés à l'espèce ont également été pêchés dans la branche ouest. La qualité de cet habitat aquatique est faible. De nombreux obstacles y sont présents et une partie de cet habitat n'est pas utilisable en permanence en raison de la faible hydraulicité du cours d'eau dans sa portion amont et de l'intermittence du débit dans des conditions d'étiage. Une extension sud du parc à résidu considérée comme une alternative avant la localisation du site B-Ouest extension ouest présenterait un empiètement sur deux embranchements rejoignant ce cours d'eau (carte 5.3). Ces dernières se déversent dans le tributaire sensiblement à la hauteur de la localisation du point de rejet de l'effluent minier (carte 5.4).

Par ailleurs, les cours d'eau sur lesquels de nouveaux ponceaux seraient éventuellement installés lors du réaménagement de la route seraient aussi susceptibles d'être affectés par cet effet (carte 5.5). Lorsque que le tracé de la route de contournement au nord de la fosse sera finalisé par les autorités responsables et les traversées de cours d'eau identifiées, des campagnes de terrain permettront de confirmer s'il s'agit d'habitats potentiels pour le poisson et, le cas échéant, de compléter leur caractérisation et de confirmer les mesures d'atténuation et les effets résiduels. Aucune problématique majeure n'est anticipée à ce niveau étant donné les conditions générales observées dans le secteur, les pratiques en usage et les exigences réglementaires.

Une hausse de la concentration de matières en suspension (MES) peut cependant nuire à certaines activités des poissons et endommager leurs branchies. Selon le degré d'exposition, des effets létaux peuvent être observés, particulièrement pour les stades sensibles comme l'œuf et l'alevin. Chez les salmonidés adultes, le seuil de tolérance à une exposition prolongée, où des premiers effets peuvent s'observer, est d'environ 25 mg/l. Les seuils létaux de MES définis pour les salmonidés sont de l'ordre de 270 mg/l pour une exposition de quelques semaines et jusqu'à 2 000 mg/l pour une période de quelques jours (Morin, 2006, SIGMA, 1983). Pour l'élevage des salmonidés, un seuil de tolérance de 80 mg/l est rapporté par plusieurs auteurs (Morin, 2006). Le critère de toxicité aiguë du MDDEP pour la protection de la vie aquatique est défini comme une concentration de MES excédant de 5 mg/l celle du milieu ambiant en eau limpide.

D'après les travaux réalisés dans le contexte de la caractérisation environnementale de base (GENIVAR, 2010b), les mesures réalisées en 2009 et en 2010 sur trois cours d'eau de la zone d'étude (stations 3, 5 et 6) indiquent que la concentration de MES serait relativement faible (entre <2 et 11 mg/l). S'il advenait que les travaux occasionnent une hausse substantielle de la turbidité et de la concentration de MES dans certains habitats aquatiques, les poissons éviteraient temporairement la zone périphérique aux travaux. L'application de diverses mesures d'atténuation reconnues permet de réduire la fréquence, la durée et l'intensité de telles conditions. La période de réalisation de certains travaux devrait être adaptée, le cas échéant, de façon à éviter les effets néfastes sur le poisson et son habitat.

Objectif d'aucune perte nette

La présence des nouvelles infrastructures comme les parcs à résidus et les ponceaux est susceptible d'engendrer des destructions, des détériorations, ou des perturbations (DDP) d'habitat en raison d'empiétements directs ou d'une modification de l'aire de drainage des plans d'eau. Ces DDP peuvent toucher des habitats du poisson abritant ou non une espèce valorisée. Dans le cas présent, la

seule espèce sensible (MRNF, 2012) inventoriée susceptible d'être touchée est l'omble de fontaine aux ruisseaux sans nom R1A et R4. Par ailleurs, un inventaire en 2009 identifiait le grand corégone comme étant présent dans le lac Lortie.

Le ministère des Pêches et Océans du Canada définit ce qui doit être considéré comme des DDP (MPO, 2011). Les destructions d'habitat correspondent à toute modification permanente de l'habitat du poisson de l'habitat du poisson qui élimine totalement sa capacité de soutenir un ou plusieurs processus vitaux du poisson. Les détériorations d'habitat du poisson sont associées aux changements à l'habitat du poisson qui diminue de façon permanente sa capacité à soutenir un ou plusieurs processus vitaux du poisson, mais qui n'élimine pas complètement l'habitat. Quant aux perturbations, celles-ci sont associées à un effet temporaire sur l'habitat qui réduit sa capacité à soutenir un ou plusieurs processus vitaux du poisson.

Dans le cadre du projet Québec Lithium, la diminution du niveau d'eau du lac Lortie due au retranchement d'une portion du bassin hydrologique alimentant le lac par le creusage de la fosse à partir de la troisième année d'exploitation, pourrait être considérée comme une détérioration d'habitat. Des pertes d'habitats pourraient également être occasionnées par la construction d'extensions à l'aire d'accumulation des résidus B-Ouest si celui-ci empiétait sur un des segments de ruisseau affluent de la rivière Fiedmont. Cette option n'a pas été sélectionnée. La diminution du ruissellement du bassin SB1 (carte Bassins versants site B-Ouest, annexe 5) à cause de la récupération de l'eau dans le bassin de l'aire d'accumulation des résidus vers le complexe minier pourrait affecter l'apport en eau dans le ruisseau sans nom 1 (R1) tributaire de la rivière Fiedmont. La superficie de drainage de ce tributaire serait amputée d'une section limitée de sa surface (Annexe 5, carte Bassins versants site B-ouest), qui est à confirmer. L'application d'une méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pourrait être envisagée pour valider la capacité de maintenir l'habitat du poisson dans les ruisseaux ciblés (Belzile et al., 1997) et d'assurer en permanence le maintien des habitats du poisson et de sa libre circulation dans les cours d'eau (Faune et parcs Québec, 1999).

La halde de stériles ouest telle que planifiée empièterait sur un segment de ruisseau R3 (carte 5.6), et la halde de résidus B-Ouest extension ouest chevaucherait sur approximativement 80 m un segment du ruisseau sans nom R4 (carte 5.6). Dans le cas du ruisseau R3, il s'agit d'un segment avec de l'écoulement souterrain qui n'est pas un habitat du poisson. Dans le cas du ruisseau R4, la portion empiétée pourrait être évaluée comme perte d'habitat de type chenal où seulement de l'épinoche à cinq épines a été pêchée en 2012.

De manière générale, les habitats du poisson perturbés par la présence de l'aire d'accumulation des résidus sont considérés comme étant de faible qualité étant donnés leur situation en tête de bassin versant, des faibles débits, la nature des substrats et de la présence d'obstacles nombreux observés restreignant le passage des poissons vers l'amont tel des étangs de castor. La localisation à l'amont du bassin versant de la rivière Fiedmont se traduit notamment au niveau de l'assèchement de nombreux segments d'habitat une partie de l'année.

Pour ce qui est des ponceaux il pourrait y avoir des pertes en raison de la présence des nouvelles structures, de l'enrochement pour stabiliser les extrémités et des déviations temporaires pour mettre en place les ponceaux.

Augmentation du niveau de vibrations dans l'habitat du poisson

La détonation d'explosifs près de l'habitat du poisson peut avoir de l'impact sur les populations. Des lignes directrices encadrent l'utilisation d'explosif à proximité de leur habitat (Wright et Hopky, 1998) et les distances réglementaires ont été prises en compte. Elles seront appliquées et respectées.

Restriction possible du passage des poissons vers l'amont aux sites de traversée des cours d'eau

Dans le cadre du projet, à cause de la relocalisation d'une route dont le tracé se superpose à la fosse projetée, de nouveaux ponceaux pourraient être mis en place sur des cours d'eau. Une alternative de tracé rejetée comportait quatre traversées impliquant la construction de nouveaux ponceaux. Elle n'a pas été retenue à cette étape. La MRC et la municipalité de La Corne préconise un tracé où il n'y a que deux ponceaux à construire. Ces nouveaux ouvrages, le cas échéant, pourraient nuire au passage des poissons vers l'amont ou leur rendre des portions des cours d'eau inaccessibles. A priori, la fonction de migration des poissons vers l'amont doit être maintenue lors de l'installation de nouveaux ouvrages sur des cours d'eau. Lorsque certaines caractéristiques des cours d'eau le justifient, cette exigence peut être levée (ex. : présence d'obstacle restreignant naturellement la montaison des poissons, habitat marginal en qualité et en quantité). Le promoteur caractérisera de façon détaillée les habitats du poisson lorsque le tracé de détournement de la route sera finalisé par les autorités responsables et que des traversées de cours d'eau seront identifiées. Il s'engage, le cas échéant à demander les autorisations et faire les aménagements requis en fonction des pratiques en usage (MPO, 2009, MRNF, 1997b).

Modification possible des communautés aquatiques dans le cours d'eau récepteur de l'effluent minier

En conditions de crue, un effluent final serait rejeté dans l'affluent R1 de la rivière Fiedmont drainant actuellement le site projeté de l'aire d'accumulation des résidus (carte 5.4). Cet effluent anticipé n'est pas de nature à entraîner une acidification du cours d'eau récepteur (Golder, 2012b). Il pourrait contenir certains métaux ou des particules fines en suspension susceptibles d'altérer la qualité de l'eau. De façon à maintenir la qualité des eaux du milieu naturel et prévenir la perturbation des organismes aquatiques et leurs habitats, la concentration de l'effluent en métaux et particules fines est l'objet de surveillance et suivis réglementaires.

Avant d'être rejetées dans l'affluent de la rivière Fiedmont, les eaux en provenance de l'aire d'accumulation des résidus circuleront par un bassin de sédimentation, seront analysées et, si besoin, subiront un traitement approprié de manière à ce qu'elles respectent les critères de la Directive 019 sur l'industrie minière, de même que ceux exigés en vertu du REMM. Enfin, le suivi proposé au chapitre 9 comportera un volet visant à déterminer si l'effluent minier a un effet sur le poisson et son habitat et le cas échéant, à déterminer les mesures nécessaires. La protection des caractéristiques du cours d'eau récepteur et des mesures d'atténuation qui font appel à la meilleure technologie disponible seront appliqués en vue d'empêcher et de contrôler tout effet néfaste.

L'effluent final n'est anticipé, dans un premier temps, qu'en période de crue. Le point de rejet est localisé sur le tributaire R1 (carte 5.4) de la rivière Fiedmont. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'exploitation et de la confirmation des valeurs et des calculs de bilan des eaux de procédé, il sera possible de préciser les volumes d'effluents anticipés. Le cas échéant, des mesures seront prises au point d'effluent en prenant en compte l'hydrométrie du cours d'eau et sa vulnérabilité aux perturbations.

Modification possible du niveau d'eau du lac Lortie

La création de la fosse au sud du lac Lortie et la délocalisation de la route Québec Lithium, incluant la construction d'un fossé de drainage au sud de la route selon le tracé considéré en 2011, sont susceptibles de diminuer la superficie du bassin versant de ce lac d'environ 13 % (Golder, 2012e, annexe 14). Sa superficie passerait de 0,86 km^2 à 0,74 km^2 (carte 5.7). L'alimentation de ce lac perché sans lien hydraulique avec les aquifères qui l'entourent proviendrait essentiellement de l'eau de précipitation de son bassin versant (Golder, 2010a).

Ainsi, une diminution de la superficie du bassin provoquerait une diminution de l'apport en eau dans le lac (d'une profondeur maximale approximative de l'ordre de 6 m) et du volume d'eau qu'il contient. Une modélisation et des simulations effectuées pour analyser l'impact du projet minier sur les niveaux du lac Lortie, ont permis d'estimer les changements du niveau moyen du lac associés à la diminution de la superficie du bassin versant du lac (Golder, 2012e). Pour tenir compte de l'incertitude des paramètres, des variations du niveau moyen du lac Lortie ont été calculés pour deux scénarios différents (Golder, 2012e). La valeur de niveau la plus basse estimée (altitude 397,30 m) a été retenue pour anticiper la superficie d'habitat aquatique susceptible d'être affectée par la baisse du niveau d'eau du lac à la fin de l'exploitation de la fosse, dans 15 ans, estimée à de 23 cm (carte 5.8).

L'isoligne correspondant à une hauteur du niveau de l'eau 397,30 m ne délimite pas directement une perte d'habitat puisque l'habitat du poisson inclut une partie de la zone littorale. La délimitation des hautes eaux à la suite de la modification progressive de l'apport en eau au lac Lortie est difficile à modéliser. La confirmation de ces hypothèses requiert une caractérisation additionnelle du lac avec l'évolution des activités, planifiée par le promoteur. Elle est nécessaire pour compléter l'évaluation des impacts potentiels sur l'habitat du poisson et diminuer les niveaux d'incertitude. Effectivement, la dimension d'habitat perturbé ou perdu est une hypothèse qui comporte des limites à cette étape, et la prise de données additionnelles pour estimer les impacts sur les habitats du poisson au lac Lortie est requise pour en valider l'importance et s'assurer que les activités du projet n'occasionneront aucune perte nette d'habitat.

Le tableau 5.22 présente un sommaire des pertes d'habitats du poisson susceptibles d'être causées par le développement du projet minier.

Tableau 5.22 Estimations des pertes possibles d'habitat du poisson

Phase	Perte d'habitat	Superficie	Type d'habitat	Durée
Construction	Présence des nouveaux ponceaux	Pas défini	Pas défini	Temporaire
	Enrochement pour stabiliser les extrémités	Pas défini	Pas défini	Permanent
	Déviations temporaires pour mettre en place les ponceaux	Pas défini	Pas défini	Temporaire
Exploitation	Lac Lortie	Pas défini	Pas défini	Permanent
	R1A	Pas défini	Chenal	Nil
	R1B	Pas défini	Chenal	Nil
	Ruisseau R3 – Ruissellement	--	Nil	--
	Ruisseau R4	800 m^2	Chenal	Permanent
Restauration	Nil			

Étant donné que l'option d'aire d'accumulation au site B-Ouest sud n'a pas été retenue, aucune perte d'habitat n'est comptabilisée pour les effluents intermittents R1A et R1B (carte 5.3). En ce qui a trait à la diminution de superficie du bassin versant SB1, étant donné l'intérêt limité de l'habitat et de la faune piscicole, deux approches sont susceptibles de permettre d'encadrer une protection adéquate de l'habitat de poisson de rivière. La première serait de prendre en considération la capacité de maintenir ou non un débit réservé satisfaisant selon une méthode conservatrice adaptée aux caractéristiques physiques et climatiques des bassins versants du Québec (Belzile et al., 1997) et de définir l'importance des perturbations en conséquence. La deuxième impliquerait, à partir de données de superficie impactée finales et d'estimés de débits anticipés, une caractérisation spécifique de la localisation et de la valeur des habitats impactés (microhabitats). Quant à l'empiètement de la halde de stériles 3 au nord-ouest du complexe minier sur le ruisseau R3, les relevés terrains ont confirmé qu'il s'agit d'un milieu avec écoulement souterrain ne présentant pas d'habitat du poisson (carte 5.6).

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- Mise en place des ponceaux en période autorisée par le règlement.
- Utilisation des matériaux granulaires propres pour la mise en place des batardeaux et leur stabilisation au moyen de membranes géotextiles ou d'empierrement.
- Stabilisation des endroits remaniés (ex : pentes de talus et piles de dépôts meubles) au fur et à mesure de la progression des travaux.
- Gestion de l'effluent minier (débit, fréquence) en fonction de la capacité du cours d'eau récepteur et contrôle de l'érosion potentielle.
- Prévention du transport de particules fines dans le milieu aquatique au-delà de la zone immédiate des travaux par un moyen efficace.
- Étude complémentaire d'inventaire floristique de la zone littorale du lac Lortie.
- Aménagements au lac Lortie pour conserver l'habitat au fur et à mesure de la modification du niveau du lac advenant une variation du niveau pour assurer le maintien d'un substrat adéquat pour les herbiers aquatiques, et la composition et la densité floristique.
- Suivis de la qualité des eaux du lac Lortie.
- Si requis, restauration et aménagement d'habitats de poisson dans des sections du ruisseau R1 pour l'omble de fontaine.

- Si requis, restauration et aménagement d'habitats de poisson pour l'omble de fontaine au lac Roy.

Programmes de compensation

Dans certaines circonstances, comme dans le cas d'espèces d'eau douce, il est souhaitable que le principe d'aucune perte nette de la capacité de production des habitats soit appliqué d'abord en fonction du secteur géographique (MPO, 1991) et c'est cette approche que Québec Lithium souhaite utiliser, dans la mesure du possible, pour gérer l'effet négatif possible du projet sur l'habitat du poisson. Les consultations des populations environnantes et des deux communautés autochtones à proximité n'ont pas permis d'identifier des compensations spécifiques que celles-ci valoriseraient à cette étape, à l'exception de certains travaux de restauration d'infrastructures détériorées. Ce type de travaux est envisagé sur certains chemins à proximité des territoires dont les autochtones font usage lorsque des impacts négatifs de ces infrastructures sont observés sur les habitats de poisson. Dans le cadre du projet Québec Lithium, les territoires autochtones mentionnés sont à l'extérieur de la zone régionale d'influence du projet.

Le promoteur envisage quelques scénarios permettant de suppléer aux pertes d'habitat qui résulteraient du projet de façon à assurer que ce dernier se traduise par un bilan positif. Comme les effets du projet Québec Lithium ne touchent pas des habitats avec une capacité de production élevée, il est raisonnable d'envisager que des techniques de reconstitution ou d'aménagement assureront qu'il n'y ait pas de perte nette d'habitat et satisferont aux exigences de conservation.

Ainsi la création d'habitats ou la mise en valeur et l'amélioration (régularisation du débit, addition de matières nutritives, aires potentielles de fraie et de croissance, etc.) en vue de créer de meilleures conditions de production et de maintien des ressources halieutiques sont considérées. Des aménagements visant l'omble de fontaine, une espèce prisée pour la pêche sportive, présentent certains potentiels, le cas échéant.

Notamment, lac Roy est un site récréotouristique à proximité du Centre de plein air du Mont-Vidéo. On retrouve sur ses rives un camping, des sentiers et une plage naturelle. Une ancienne structure de quai et un affluent à l'ouest du lac pourraient y être réaménagés dans le but de créer des aires potentielles de fraie. Des options quant à des aménagements physiques de l'habitat de l'omble de fontaine (Fleury et Boula, 2012; Lassus, 1992) peuvent être développées de façon notamment à satisfaire les exigences de la Loi sur les pêches. Diverses démarches ont été développées pour prospecter les sites potentiels d'aménagement en lac et identifier

ceux plus propices à l'aménagement de façon à augmenter significativement les chances de succès (Fleury et Boula, 2012). Avec certaines nuances liées aux particularités locales, en règle générale des frayères aménagées en lac peuvent être moins vulnérables aux dommages causés par les crues, les glaces et les castors (Fleury et Boula, 2012).

Des travaux de nettoyage du cours d'eau et de rechenalisation pour améliorer le passage du poisson et l'aménagement d'habitats de fraie sont envisageables pour favoriser la vitalité des populations de cette espèce sur certains segments incluant la localisation du point de rejet de l'effluent minier (carte 5.3).

En ce qui a trait à la modification du niveau d'eau du lac Lortie, une baisse progressive du niveau du lac est susceptible de débuter vers la fin de la troisième année de la phase exploitation et de s'échelonner sur la durée des travaux d'excavation. La modification du niveau d'eau de ce lac ne devrait pas débuter avant plusieurs années, en fonction de la planification des phases d'extraction du minerai. Elle se produirait progressivement, s'étalant sur les années d'exploitation. Il est envisageable de développer des interventions progressives minimisant la superficie d'habitat de poisson perturbée, notamment en favorisant la régénérescence des milieux humides et des habitats aquatiques dans la zone littorale du lac.

Des relevés de terrain ont été effectués en octobre 2012 pour classer sommairement le faciès morphoédaphique du littoral du lac Lortie. À partir d'analyse des caractéristiques géomorphologiques des berges, huit segments homogènes ont été identifiés par photo-interprétation. La visite de terrain a confirmé l'interprétation et permis de regrouper ces segments en trois catégories. Les segments 1, 3 et 7 sont caractérisés par des herbiers aquatiques sur substrat fin à grossier sur une pente à faible dénivelé (moins de 2 %). Les segments 4, 5 et 6 sont caractérisés par une pente faible à moyenne, et sensiblement à tendance plus forte segments 5 et 8 présentent des pentes moyennes à forte. De façon générale, plus le dénivelé du segment est prononcé, moins ce dernier serait susceptible d'être impacté par la baisse de niveau d'eau du lac et présenterait de superficie de perte d'habitat.

Quoique que les pêches effectuées en 2009 et 2010 ne l'ait pas confirmé, le MNRF a répertorié la présence de l'omble de fontaine, un poisson d'intérêt, dans le lac Lortie (MRNF, 2011c). Une caractérisation détaillée peut être envisagée des types d'habitat, de leur susceptibilité d'être affecté par la baisse du niveau d'eau du lac et d'une évaluation des superficies susceptibles d'être détruites selon les types d'habitats. Le cas échéant, la perte de capacité de production du lac Lortie sera estimée et permettra de déterminer des paramètres de compensation satisfaisant les exigences de la Loi sur les pêches (Packman et al., 2006). À cet effet, le MRNF a

par ailleurs normalisé des méthodes d'inventaires en lac (MRNF, 2011d) et développé des outils de gestion de la faune aquatique plus spécifiques au Québec (Lassus, 1992, Vézina, 1978).

Évaluation de l'effet résiduel

Dans le contexte des travaux de construction, en tenant compte des mesures d'atténuation qui seront déployées afin de réduire l'érosion des sols, d'une part, et l'entraînement des sédiments fins vers les cours d'eau, d'autre part, l'intensité de l'effet sur les habitats du poisson est considérée faible. L'étendue de l'effet serait locale, puisque qu'elle peut s'étendre vers l'aval à partir du site des travaux, tandis que la durée serait temporaire. Pour la période de construction, l'effet résiduel du projet sur cette composante serait non important.

Relativement à l'empiètement éventuel des infrastructures du projet minier sur des segments de cours d'eau en amont des affluents, des mesures d'atténuation seront déployées afin de réduire les effets du projet sur cette composante, incluant notamment la mise en œuvre de projets de compensation qui permettraient d'éviter que le projet ne génère des pertes nettes d'habitat du poisson. En considérant ces mesures et en tenant également compte de la faible qualité des habitats aquatiques qui seront touchés par le projet, l'intensité de l'effet sur le poisson et son habitat en phase d'exploitation pourrait être considérée faible. Cet effet aurait une étendue locale et une durée permanente. En tenant compte de ce qui précède, l'effet résiduel du projet sur cette composante pourrait être considéré non important.

Relativement à la baisse anticipé du niveau d'eau moyen du lac Lortie, des mesures d'atténuation pouvant être déployées afin de réduire les effets du projet sur les habitats du poisson, incluant la mise en œuvre le cas échéant de projets de compensation au lac Roy, il semble raisonnable d'évaluer que le projet ne génère pas de pertes nettes d'habitat du poisson. En considérant ces mesures et en tenant également compte de la qualité des habitats aquatiques qui seront touchés par le projet, l'intensité de l'effet sur le poisson et son habitat en phase d'exploitation pourrait être considérée faible. Cet effet aurait une étendue locale et une durée permanente pour la durée du projet. En tenant compte de ce qui précède, l'effet résiduel du projet sur cette composante pourrait être considéré non important.

Tableau 5.23 Évaluation des effets résiduels sur les populations de poisson

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle à locale Permanente	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important

Herpétofaune

L'empiètement des infrastructures du projet sur le milieu naturel est susceptible d'avoir des impacts sur l'herpétofaune et son habitat.

Tableau 5.24 Sources et effets possibles sur l'herpétofaune

Phase	Impacts sur l'herpétofaune
Construction	• **Sources** : Construction d'infrastructures de transport et du complexe minier • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats de reproduction et d'alimentation de l'herpétofaune
Exploitation	• **Sources** : Construction et agrandissement des aires d'accumulation • **Effets** perte ou dégradation d'habitats de reproduction et d'alimentation de l'herpétofaune
Restauration	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape

Perte ou dégradation d'habitats de reproduction et d'alimentation de l'herpétofaune

Le climat rigoureux caractérisant la région de l'Abitibi-Témiscaminque limite grandement le nombre d'espèces d'amphibiens et de reptiles potentiellement présentes. Les données de l'Association des aménagistes régionaux du Québec (AARQ) indiquent que sept espèces d'amphibiens et quatre espèces de reptiles sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Celle-ci est située tout près de la limite nord de l'aire de répartition de plusieurs de ces espèces, notamment trois tortues potentiellement présentes. Parmi ces espèces, deux possèdent un statut particulier (tortue des bois et tortue serpentine). Ces deux espèces ont été visées par un inventaire spécifique à l'été 2011 et aucun spécimen n'a été observé.

Le changement d'utilisation du sol découlant de l'exploitation de la mine se traduira par la destruction d'habitats susceptibles d'être fréquentés par les amphibiens et les reptiles. Des habitats non affectés par les activités minières demeureront cependant disponibles à proximité immédiate des installations minières en nombre élevé, permettant ainsi à des spécimens éventuels de se déplacer dans des habitats à proximité de leur habitat actuel. Rappelons que les installations du projet empiéteront sur le milieu naturel sur une superficie de 4,38 km^2, dont 0,03 correspondent à des milieux humides, lesquels constituent des habitats d'un plus grand intérêt pour l'herpétofaune.

Mesures d'atténuation

La mesure d'atténuation courante suivante sera appliquée :

- Optimisation des localisations des infrastructures pour minimiser l'empiètement sur les milieux humides.

Évaluation de l'effet résiduel

En raison de la quantité élevée d'habitats de remplacement à proximité des futures installations et parce que le projet ne remettra pas en cause l'intégrité des populations d'amphibiens et de reptiles présentes dans la zone d'étude, l'intensité de cet effet est considérée faible. La perte d'habitats pour l'herpétofaune sera d'étendue locale et de durée permanente. L'effet résiduel sur cette composante est considéré non important.

Tableau 5.25 Évaluation des effets résiduels sur l'herpétofaune

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Permanente	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important

Faune aviaire

Les sources d'impacts potentiels sur la faune aviaire sont principalement liées aux bruits et pertes de superficies d'habitats associés aux travaux de construction au cours des phases de construction et d'exploitation de la mine, et à l'excavation de la fosse.

Tableau 5.26 Sources et effets possibles sur la faune aviaire

Phase	Impacts sur la faune aviaire
Construction	• **Sources** : Déboisement, construction d'infrastructures de transport et du complexe minier, transport routier et circulation de machinerie • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats de reproduction et d'alimentation pour les oiseaux, dérangement de couples nicheurs et d'oiseaux en migration présents sur le site et à proximité
Exploitation	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, extraction du minerai dans la fosse, ensemble des activités d'exploitation, agrandissement des aires d'accumulation • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats de reproduction et d'alimentation pour les oiseaux, dérangement de couples nicheurs et d'oiseaux en migration présents sur le site et à proximité
Restauration	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape

Dérangement de couples nicheurs et d'oiseaux en migration présents sur le site et à proximité de la zone des travaux

Au cours des travaux de construction, les oiseaux pourraient être dérangés par l'utilisation de la machinerie, par la présence de la main d'œuvre et par le bruit généré par les travaux. Les oiseaux en nidification (couvaison des œufs et élevage des juvéniles) sont plus vulnérables à cet effet et peuvent même, dans certains cas, abandonner leur nid si le dérangement est trop intense.

En raison de ce dérangement, l'utilisation des habitats localisés en périphérie de la zone des travaux serait temporairement réduite puisque les oiseaux plus sensibles au bruit se déplaceront vers des habitats de remplacement situés plus loin de la zone affectée. Ce déplacement serait facilité par la grande mobilité qui caractérise ce groupe faunique, et par la disponibilité d'habitats de remplacement variés en périphérie du site.

Puisque les habitats boisés dominent la zone qui sera affectée par les travaux, les oiseaux touchés par cet effet seront essentiellement des oiseaux forestiers. Les oiseaux aquatiques incluant notamment plusieurs espèces de passage en migration seront moins incommodés par les activités de construction. En effet, le lac Lortie qui

constitue le plan d'eau d'importance situé le plus près du site minier, se trouve à plus de 50 m de la route Québec-Lithium, à environ 150 m de la fosse d'extraction et à plus d'un kilomètre du complexe minier.

Dérangement de couples nicheurs et d'oiseaux en migration présents à proximité du site

De façon similaire à ce qui a été décrit pour la phase de construction, les activités d'exploitation de la mine occasionneront un dérangement pour la faune aviaire utilisant les habitats en périphérie du site minier. Dans ce cas, l'effet sera plus intense autour de la fosse, du complexe minier et le long du chemin reliant ces deux infrastructures en raison notamment de la circulation des véhicules lourds.

Les oiseaux les plus sensibles au dérangement pourront toutefois éviter les secteurs les plus touchés, par exemple en optant pour des sites de nidification situés suffisamment loin des zones plus achalandées. Pour plusieurs espèces, les habitats résiduels qui seront conservés entre les infrastructures minières deviendront inutilisables, alors que ceux-ci pourront être exploités par les espèces moins sensibles au dérangement et opportunistes.

Perte ou dégradation d'habitats de reproduction et d'alimentation pour les oiseaux

La présence des différentes infrastructures nécessaires à l'exploitation de la mine (fosse d'extraction, complexe minier, aire d'accumulation des résidus, aires d'accumulation des stériles, routes) empiétera sur des superficies considérées comme des habitats potentiels pour les oiseaux (milieux forestiers, milieux humides non forestiers, milieux aquatiques). Bien que ces habitats soient utilisés par une diversité d'espèces inventoriées, on n'y trouve pas d'habitat exceptionnel pour la faune aviaire. De plus, des habitats semblables à ceux qui seront touchés par le projet abondent dans la région, ainsi qu'à proximité immédiate du site minier.

Les oiseaux qui exploitent actuellement les zones affectées par la mise en place des infrastructures minières devront se déplacer vers des habitats périphériques présentant une disponibilité de ressources. L'augmentation de la densité des couples nicheurs dans les habitats de remplacement pourrait se traduire localement par une augmentation de la compétition intraspécifique et interspécifique, ce qui pourrait mener à une baisse locale des effectifs des populations aviaires à court terme. Aussi, bien que certains couples d'oiseaux réussiront à s'implanter ailleurs, d'autres ne le pourront pas, compte tenu de leur vulnérabilité aux perturbations de leur habitat de reproduction, à la compétition ou encore à la prédation.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation courantes suivantes seront appliquées :

- La machinerie ne circulera pas en dehors des limites des aires de travail et une clôture sera installée à la limite du périmètre de protection des endroits désignés sensibles.
- Pour ne pas affecter le recrutement de l'année en cours, le déboisement sera réalisé en dehors de la période de nidification des oiseaux ciblée par la réglementation.

Évaluation de l'effet résiduel

Étant donné que les oiseaux incommodés lors de la phase de construction pourraient se déplacer vers les habitats de remplacement situés en périphérie du site minier, l'intensité de cet effet est considérée faible. Son étendue serait locale puisqu'elle s'étendrait potentiellement aux périmètres des zones de travaux, tandis que sa durée sera temporaire. Dans ce contexte, l'effet résiduel des activités de construction sur la faune aviaire serait non important.

À la phase d'exploitation, puisqu'une partie des oiseaux qui verraient leur habitat détruit par l'installation des infrastructures minières pourraient se déplacer dans des habitats de remplacement et que des habitats similaires à ceux touchés abondent en périphérie du site, le projet ne mettra pas en péril l'intégrité des communautés aviaires. L'intensité de l'effet environnemental sur cette composante est considérée faible, et l'étendue locale. L'effet se poursuivrait jusqu'à la fin de la phase d'exploitation (durée permanente). En tenant compte de ce qui précède, l'effet résiduel associé à la perte d'habitats pour la faune aviaire est considéré non important.

Pour la phase de restauration, les dérangements de la faune aviaire causés par les travaux de réaménagement seraient d'une envergure moindre que ceux de la phase de construction et l'effet résiduel serait non important.

Tableau 5.27 Évaluation des effets résiduels sur la faune aviaire

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle à locale Permanente (long terme)	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important

Mammifères

Les effets environnementaux sur les mammifères en phase de construction concernent le dérangement de plusieurs espèces de mammifères pendant les travaux causés par le transport routier et circulation de la machinerie, le déboisement et la construction des infrastructures en général.

Tableau 5.28 Sources et effets possibles sur les mammifères

Phase	Impacts sur les mammifères
Construction	• **Sources** : Déboisement, construction d'infrastructures de transport et du complexe minier, transport routier et circulation de machinerie • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats de reproduction et d'alimentation, fragmentation d'habitats, dérangement par le bruit
Exploitation	• **Sources** : transport routier et circulation de machinerie, extraction du minerai dans la fosse, ensemble des activités d'exploitation, agrandissement des aires d'accumulation • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats de reproduction et d'alimentation, fragmentation d'habitats, dérangement par le bruit
Restauration	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape

Dérangement de plusieurs espèces de mammifères pendant les travaux

Comme pour les oiseaux, l'utilisation de la machinerie, la présence de la main d'œuvre et le bruit généré par les travaux sont susceptibles de déranger les mammifères qui fréquentent les habitats situés en périphérie du site minier.

Ce dérangement est susceptible d'affecter les espèces de la grande faune, lesquelles occupent de vastes territoires et sont caractérisées par leur mobilité. Les plus sensibles au dérangement d'origine humaine sont à même de se déplacer sur leur territoire pour s'éloigner, afin de demeurer à distance de la zone des travaux.

Dérangement de plusieurs espèces de mammifères par le bruit

Comme en phase de construction, l'exploitation de la mine occasionnerait un certain dérangement des mammifères présents dans les habitats autour du site minier. En phase d'exploitation, les sources de dérangement seraient toutefois contenues dans les aires déjà perturbées et occupées par les infrastructures minières (ex. : fosse d'extraction, complexe minier, routes). Ainsi, le dérangement qui surviendrait au-delà de ces zones, dans les habitats fauniques périphériques, serait imputé essentiellement au bruit. Ces habitats seraient donc peu ou pas fréquentés par les espèces les plus dérangées par le bruit comme la grande faune.

Perte ou dégradation d'habitats propices aux mammifères

Les pertes d'habitat pour la faune s'élèveraient à approximativement 4,38 km^2 de forêts jeunes ou matures et de milieux humides non forestiers. Les habitats touchés seraient typiques de ce qu'on trouve aux alentours du site minier et dans la région en général. Aucun refuge biologique ne serait détruit par l'empiétement sur le milieu naturel qui résulterait de l'aménagement du site minier.

La perte d'habitat découlant de la présence des nouvelles infrastructures entraînera le déplacement des mammifères vers des habitats de remplacement situés en périphérie. Comme pour les oiseaux, ce déplacement se traduira par une augmentation de la compétition pour les ressources et, bien qu'une partie des mammifères dont l'habitat sera touché par le projet s'implantera avec succès au pourtour du site, d'autres ne réussiront pas à se relocaliser. Chez les espèces à plus petit domaine vital comme les micromammifères, certains des spécimens affectés pourront continuer à utiliser des habitats résiduels à proximité des différentes infrastructures. Enfin, chez les espèces à plus faible mobilité ou chez celles qui auront tendance à s'abriter plutôt qu'à fuir, les travaux, en particulier le déboisement, pourraient aussi entraîner une certaine mortalité directe. Cette mortalité sera toutefois compensée par le recrutement annuel compte tenu de la fécondité élevée qui caractérise ces espèces.

Fragmentation d'habitats propices aux mammifères

Le morcellement des habitats est un effet qui toucherait les espèces caractérisées par un domaine vital de grande dimension et qui se déplacent sur des distances importantes. Cela s'applique particulièrement à la grande faune (orignal et ours noir). Étant donné le paysage forestier dans lequel s'inscrit le site minier, la grande faune continuerait à pouvoir se déplacer comme elle le devrait parce que des habitats naturels vont subsister sans être affectés par le projet tout autour du site minier.

Mesures d'atténuation

La mesure d'atténuation suivante sera appliquée :

- La machinerie ne circulera pas en dehors des limites des aires de travail, notamment dans la bande riveraine.

Évaluation de l'effet résiduel

L'intensité de cet effet est jugée faible étant donné qu'une majorité d'espèces serait peu incommodée en raison de leur capacité à se déplacer ou de leur plus faible sensibilité au bruit et aux travaux en général (présence de la main d'œuvre et de la machinerie). Cet effet s'étendra à la zone des travaux et à sa périphérie (étendue locale) et sera temporaire. En somme, l'effet résiduel du projet associé au dérangement des mammifères en phase de construction serait non important.

En phase d'exploitation, étant donné que les pertes permanentes d'habitat seraient limitées au minimum requis, que les habitats perdus ne possèdent pas de caractéristiques qui ne seraient pas présentes dans les habitats qui seront conservés aux alentours du site et que les nouvelles infrastructures n'entraîneront pas un morcellement significatif du territoire, l'intensité de cet effet serait faible. Son étendue serait locale, alors que sa durée serait permanente et se prolongerait jusqu'à la fin de la phase d'exploitation et même au-delà. En conséquence, l'effet résiduel serait non important.

Tableau 5.29 Évaluation des effets résiduels sur les mammifères

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle à locale Permanente (long terme)	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important

Espèces fauniques à statut particulier

La construction d'infrastructures minières en remplacement d'un milieu naturel est susceptible de perturber des habitats d'espèces fauniques. La perturbation d'espèces fauniques à statut particulier fait l'objet d'une attention particulière.

Tableau 5.30 Sources et effets possibles sur les espèces fauniques à statut particulier

Phase	Impacts sur les mammifères
Construction	• **Sources** : Déboisement, construction d'infrastructures de transport et du complexe minier, transport routier et circulation de machinerie • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats propices
Exploitation	• **Sources** : Agrandissement des aires d'accumulation • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats propices
Restauration	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape

Perte ou dégradation potentielle d'habitats propices aux espèces fauniques à statut particulier

D'après les inventaires réalisés dans le cadre du projet et la consultation des banques de données gouvernementales, la présence de deux seules espèces fauniques à statut particulier a été confirmée dans la zone qui sera directement touchée par le projet. Il s'agit de la paruline du Canada (*Wilsonia canadensis*) et de l'engoulevent d'Amérique qui ont été recensés au printemps 2011. Ces deux espèces figurent à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril où elles ont le statut d'espèce menacée, et elles sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables par le gouvernement du Québec (MRNF, 2011b).

La paruline du Canada occupe divers types de milieux forestiers, notamment ceux caractérisés par une strate arbustive importante (Gauthier et Aubry, 1995). Les peuplements qui présentent le plus grand intérêt pour cette espèce sont donc ceux qui sont jeunes ou en régénération. Le projet entraînera des pertes de l'ordre de 2,60 km^2 pour ces types de peuplement. Des habitats similaires sont toutefois très abondants en périphérie et ces types de peuplement couvrent par ailleurs près des deux tiers de la superficie de la zone d'étude locale qui est toujours l'objet d'exploitation forestière, soit 2,75 km^2 sur un total de 4,31 km^2 (63,9 %).

L'engoulevent d'Amérique affectionne les milieux ouverts avec peu ou pas de végétation comme les clairières ou autres ouvertures de la forêt, les affleurements rocheux, les plages, les brûlés, les parterres de coupe, les friches et les champs en culture (Gauthier et Aubry, 1995). La raréfaction des sources de nourriture serait une des causes responsables du déclin de cette espèce. Les milieux ouverts qui seront perturbés par le projet couvrent une superficie approximative de 6 ha.

Par ailleurs, d'autres espèces fauniques à statut particulier, notamment des oiseaux et des mammifères, peuvent potentiellement fréquenter la zone d'étude. Un inventaire réalisé en mai 2011 le long des cours d'eau de la zone locale d'étude n'a pas permis de recenser de tortue des bois et de tortue serpentine qui étaient alors visées. Étant donné que les types d'habitats qui seront touchés par le projet sont abondants en périphérie du site minier et dans la région, l'effet potentiel sur ces espèces n'est pas considéré significatif.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- La machinerie ne circulera pas en dehors des limites des aires de travail, notamment dans la bande riveraine.
- Pour ne pas affecter le recrutement de l'année en cours, le déboisement sera réalisé en dehors de la période de nidification des oiseaux, selon la réglementation.

Évaluation de l'effet résiduel

En considérant les mesures d'atténuation appliquées et la présence de nombreux habitats de remplacement, l'intensité de cet effet est considérée faible. Puisque les habitats potentiels de la paruline du Canada et de l'engoulevent d'Amérique qui seraient touchés par le projet sont disséminés un peu partout sur le site minier, l'étendue de l'effet serait locale, tandis que la durée serait permanente. L'effet résiduel du projet sur les espèces fauniques à statut serait non important.

Tableau 5.31 Évaluation des effets résiduels sur les espèces fauniques à statut particulier

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle à locale Permanente (long terme)	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Temporaire	Effet résiduel : Non important

5.4.3 Évaluation des effets environnementaux sur le milieu humain

Activités forestières

Lors des travaux de construction, une perte de potentiel forestier serait réalisée. C'est cependant la modification d'usage associée aux travaux d'exploitation (infrastructures minières en remplacement d'un milieu forestier) qui aurait le plus d'impact. La réduction du potentiel de production forestière est associée principalement à la présence des infrastructures du complexe minier, des aires d'accumulation de résidus et de roches stériles, et de la fosse d'extraction. Les infrastructures seraient démontées à la fin de l'exploitation du gisement, alors que les haldes seront restaurées. Les emplacements libérés seront revégétalisés (remise en place de terre végétale et ensemencement). Le tableau 5.32 présente les sources d'impacts et les effets potentiels.

Tableau 5.32 Sources et effets possibles sur les activités forestières

Phase	Impacts sur les mammifères
Construction	• **Sources** : Déboisement, construction d'infrastructures de transport et du complexe minier, transport routier et circulation de machinerie • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats propices
Exploitation	• **Sources** : Agrandissement des aires d'accumulation • **Effets** : perte ou dégradation d'habitats propices
Restauration	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape

Réduction du potentiel de production forestière

L'espace occupé par les nouvelles infrastructures, notamment par l'aire d'accumulation des résidus, les aires d'accumulation de stériles et la fosse d'extraction, se traduit par la perte d'environ 4,28 km^2 de territoire à vocation forestière, dont 2,61 km^2 correspond à des peuplements jeunes ou en régénération et 1,67 km^2 à des peuplements matures.

Ces pertes forestières auraient pour effet de réduire le potentiel d'exploitation de l'unité d'aménagement forestier 086-51 de 0,1 % (pertes de 4,28 km^2 sur une superficie totale de 3 932,2 km^2). Cette très faible proportion limite l'influence du projet sur les peuplements forestiers productifs.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- Circulation de la machinerie à l'intérieur des limites des aires délimitées, lesquelles seront clairement identifiées.
- Attention spéciale lors du déboisement à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée autant que possible.
- Déchiquetage des débris ligneux. Réutilisation des copeaux au besoin pour la stabilisation temporaire, l'amendement des sols ou la restauration de la halde de roches stériles et des digues en enrochement. Obtention de l'autorisation préalable de la SOPFEU et application des mesures requises.

Évaluation de l'effet résiduel

Le projet n'aurait pas un effet significatif sur la capacité forestière à l'échelle régionale ou même de l'unité d'aménagement forestier touchée. L'intensité de cet effet serait faible. Son étendue serait locale puisqu'elle correspondra à l'espace occupé par le site minier, tandis que sa durée serait permanente (long terme) durant la phase d'exploitation. Avec la restauration du site minier, des superficies du territoire pourraient être réallouées à la récolte forestière. L'effet résiduel du projet sur cette composante serait non important.

Tableau 5.33 Sources et effets possibles sur les activités forestières

Phase de construction		
Intensité :	Faible	
Étendue :	Ponctuelle	Effet résiduel : Non important
Durée :	Temporaire	
Phase d'exploitation		
Intensité :	Faible	
Étendue :	Ponctuelle à locale	Effet résiduel : Non important
Durée :	Permanente (long terme)	
Phase de restauration		
Intensité :	Faible	
Étendue :	Ponctuelle	Effet résiduel : Non important
Durée :	Temporaire	

Autres activités socio-économique

À partir des informations recueillies et des analyses effectuées, il n'y a pas lieu d'anticiper de sources possibles d'impacts environnementaux négatifs du projet Québec Lithium sur d'autres activités socio-économique locales ou régionales. Par ailleurs de façon à prendre en considération les préoccupations exprimées lors des consultations et les politiques d'aménagement régional et d'affectation du territoire, le promoteur mettra en place certaines mesures qui reliées au respect de l'écologie du paysage.

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- Dans les milieux ouverts, des écrans végétaux seraient aménagés au nord de la route Québec Lithium de manière à rejoindre les massifs d'arbres existants et pour camoufler certaines infrastructures minières. Des plantations mixtes de feuillus et de conifères offriraient des barrières visuelles naturelles avec une épaisseur des plantations à déterminer, tout en se liant aux massifs de la végétation actuelle.
- Aménagement d'un plateau dans la portion supérieure des haldes pour atténuer l'impact visuel et pour favoriser la revégétalisation lors de la restauration. Ce plateau serait recouvert de terres organiques et planté d'arbres résineux.
- Sur les propriétés de Québec Lithium, les lisières boisées existantes seront préservées.

- Réaménagement et restauration des zones perturbées à la fin des travaux de construction, pour qu'elles s'intègrent le mieux possible avec le paysage naturel.
- Mise en œuvre d'un plan de restauration minière qui intègre en avant-plan l'amélioration du paysage naturel du site.

Archéologie et patrimoine

Tableau 5.34 Sources et effets possibles sur l'archéologie et le patrimoine

Phase	Impacts sur les mammifères
Construction	• **Sources** : déboisement, décapage des sols, nivellement, terrassement, construction des infrastructures • **Effets** : perturbation ou destruction de vestiges d'intérêt ou historiques
Exploitation	• **Sources** : agrandissement des infrastructures • **Effets** : perturbation ou destruction de vestiges d'intérêt ou historiques
Restauration	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape

Mise à jour de vestiges d'intérêt archéologique ou historique lors des travaux

Les divers travaux de construction, notamment le décapage du sol et la préparation du terrain sont susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques ou historiques. À ce jour, aucun site archéologique n'est toutefois connu à l'intérieur des limites de la zone d'étude régionale. L'étude sur le potentiel archéologique réalisée par Archéo-08 (2011) indique que la majorité de la zone étudiée dans les environs immédiats du projet possède un faible potentiel archéologique ou est déjà perturbée. On trouve toutefois des zones à fort potentiel archéologique autour des lacs Roy et Lortie, tandis que quelques secteurs présentent un potentiel moyen, notamment dans le secteur de l'aire d'accumulation des résidus.

Pour ce qui est des sites d'intérêt patrimonial, on trouve un seul site protégé par la Loi sur les biens culturels dans la zone d'étude régionale (dispensaire de la Garde, à La Corne). On trouve aussi quelques bâtiments figurant au patrimoine religieux québécois. Ces différents sites se trouvent toutefois à l'extérieur de la zone d'étude locale et ne seront pas affectés par le projet.

Mesures d'atténuation

La mesure d'atténuation suivante sera appliquée :

- Diffusion des mesures à prendre lors de la découverte de vestiges d'intérêt au cours des travaux de décapage ou d'excavation : notification du surintendant responsable des travaux et prises de mesures pour protéger le site.

Évaluation de l'effet résiduel

En tenant compte des mesures d'atténuation qui seront mises de l'avant et qui comprendront notamment l'interruption des travaux advenant que des vestiges d'intérêt archéologique ou historique soient découverts, l'intensité de cet effet est considérée faible. Puisque l'effet se ferait sentir uniquement sur le site où des vestiges seraient découverts, l'étendue est ponctuelle. Toutefois, l'effet serait susceptible de survenir en phase de construction et il pourrait potentiellement avoir un effet irréversible sur cette composante (durée permanente). Globalement, l'effet résiduel du projet sur l'archéologie et le patrimoine est jugé non important.

Tableau 5.35 Évaluation des effets résiduels sur les vestiges d'intérêt archéologique ou historique en phase de construction

Phase de construction		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Permanente	Effet résiduel : Non important
Phase d'exploitation		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Permanente	Effet résiduel : Non important
Phase de restauration		
Intensité : Étendue : Durée :	Faible Ponctuelle Permanente	Effet résiduel : Non important

Usage courant par les autochtones et droits autochtones

Deux communautés autochtones algonquines/anishnabe sont localisées à proximité de la zone d'étude régionale du projet. Les effets environnementaux du projet sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles pourraient être occasionnés par la modification d'usage temporaire ou permanente du territoire, où par des perturbations indirectes sur le milieu biophysique qui porteraient atteintes à leur mode de vie. Le promoteur développé un programme d'information et de consultation de ces populations autochtones pour leur permettre d'apporter leur contribution et participer à l'évaluation des impacts du projet.

Tableau 5.36 Sources et effets possibles sur l'utilisation du territoire ou les droits autochtones

Phase	Effets négatifs potentiels sur les droits ancestraux potentiels ou sur les droits issus de traités
Construction	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape
Exploitation	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape
Restauration	• **Sources** : pas de source anticipée à cette étape • **Effets** : pas d'effet anticipé à cette étape

Évaluation de l'effet résiduel

En tenant compte des consultations et échanges entre le promoteur et les communautés autochtones à proximité du projet, qui seront discutés au chapitre 7, aucun impact n'a été identifié à cette étape. Par ailleurs, Québec Lithium et les communautés concernées ont développé une démarche formelle de développement et de collaboration.

Tableau 5.37 Évaluation de l'effet résiduel sur l'utilisation du territoire ou les droits autochtones

Phase de construction		
Intensité :	Nil	
Étendue :	Nil	Effet résiduel : Non important
Durée :	Nil	
Phase d'exploitation		
Intensité :	Nil	
Étendue :	Nil	Effet résiduel : Non important
Durée :	Nil	
Phase de restauration		
Intensité :	Nil	
Étendue :	Nil	Effet résiduel : Non important
Durée :	Nil	

5.5 Bilan des impacts

Les impacts du projet Québec Lithium font l'objet de la démarche d'analyse présentée dans ce rapport. Les éléments typiques des projets miniers ont été mis en contexte et juxtaposés à des considérations sur les composantes valorisées de l'écosystème et les caractéristiques biophysiques du milieu où s'inscrit le projet. Certaines pertes relativement limitées de l'habitat du poisson sont possibles et un encadrement adéquat de cet enjeu et une démarche du promoteur pour assurer des

mesures de compensation adéquates sont proposées. Il faut rappeler que les effets environnementaux, tels qu'ils sont définis au paragraphe 2(1) de la Loi canadienne d'évaluation environnementale, sont des changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement, notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens du paragraphe 2(1) de la Loi sur les espèces en péril; les répercussions de ces changements soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.

À la lumière de cet exercice, il est possible de considérer que les effets environnementaux résiduels du projet détaillés à la section précédente ne seraient pas importants et que ce projet s'inscrit dans une approche de développement durable et respectueux de l'environnement.

5.6 Effets de l'environnement sur le projet

En ce qui a trait à la gestion des risques liés à l'environnement qui peuvent influencer le projet Québec Lithium, la conception du projet a identifié le risque de l'occurrence de tremblements de terre. La possibilité que le site du projet soit affecté par des inondations est minime parce que le site se trouve en tête de bassin versant dans un relief vallonné et en absence de pergélisol, les changements climatiques sont peu susceptibles d'affecter la stabilité des ouvrages. Par ailleurs, la conception de l'aire d'accumulation de résidus doit considérer comme récurrence de base une crue de projet 1 : 1000 (MDDEP, 2012a). Quant à la gestion des risques associés aux feux de forêt résultant d'activités humaines ou de la foudre, des mesures d'atténuation conventionnelles sont mises en place : débroussaillage du site, restriction sur les feux à ciel ouvert, information et sensibilisation du personnel, mesures d'urgence et équipements adéquats de lutte aux incendies.

Le site de Québec Lithium se trouve dans une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord. L'activité sismique y est donc relativement faible. Les infrastructures du projet respecteront néanmoins les normes de conception et de construction requises en fonction de la carte de l'aléa sismique du code national du bâtiment du Canada de 2010 (RNC, 2010).

5.7 Défaillances et accidents

Afin d'atténuer les effets de déversements accidentels, le promoteur a défini des mesures pour assurer l'entretien, la réparation et le nettoyage de la machinerie, à l'endroit des installations aménagées à cet effet. Par exemple, l'approvisionnement

en carburant dans la fosse s'effectuera par camion avec un réservoir double paroi et quatre compartiments assemblés, muni d'une trousse d'urgence en cas de déversement. Il mettra en pratique des mesures d'inspection régulières et systématiques de la machinerie. Il assurera un suivi documenté des résultats de ces inspections.

En ce qui a trait à l'entreposage de réservoirs ou de contenants d'essence, d'huile ou de produits chimiques, il sera mis en place en s'appuyant sur des pratiques sécuritaires reconnues. Le promoteur conservera en permanence une trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers à un emplacement connu et chacun des véhicules automobiles du personnel et facilement accessible. Le promoteur mettra en œuvre un programme de mesure d'urgence environnementale et de procédures documentées applicables aux accidents et aux déversements. Ce programme détaillera les mesures prévues en cas de déversements accidentels, de bris de structure ou d'événements majeurs comme un incendie de forêt. Les procédures d'urgence, les rôles et responsabilités des intervenants responsables de la mise en œuvre du plan d'intervention ainsi que les mécanismes de communication y seront détaillés.

Un élément clé du programme de gestion des urgences du promoteur est la prévision de mécanismes de communication auprès du public, notamment en s'assurant que les communautés avoisinantes et les intervenants des milieux touchés soient informés de façon adéquate et en temps opportun en cas de sinistre ou de déversement pouvant avoir des répercussions sur les utilisateurs. Le promoteur présentera son programme de gestion des urgences aux intervenants régionaux et municipaux.

5.8 Effets environnementaux cumulatifs

Les effets environnementaux cumulatifs de ce projet peuvent être considérés comme peu importants. En effet, en ce qui a trait à la qualité de l'air, ce projet minier s'inscrit dans un secteur où aucune autre activité de ce type n'a d'effet sur la qualité de l'air, des sols, et de l'eau qui pourrait se cumuler avec le projet Québec Lithium. Également dans ce contexte, les impacts relativement localisés aux aires directement affectées par les activités limitent la problématique de cumulation d'impacts. De façon générale, les réglementations fédérale et provinciale permettent d'encadrer l'émission de certains contaminants, notamment, les émissions atmosphériques, la protection des sols et des eaux souterraines, la protection de l'habitat du poisson, les émissions sonores et les vibrations, le rejet d'effluent minier et le traitement des eaux usées. Certaines hypothèses d'émission de contaminant sont incertaines, seront l'objet de surveillances et suivis, et doivent être corroborées ultérieurement moyennant, le cas échéant une intervention pour assurer la conformité des activités du projet.

6. CAPACITÉ DES RESSOURCES RENOUVELABLES

La capacité des ressources renouvelables susceptibles d'être touchées de façon importante par ce projet est envisagée dans l'optique de déterminer si leur utilisation durable peut être compromise en conséquence du projet minier Québec Lithium. Ces ressources sont des variables à intégrer avec les autres conditions socio-économiques mettant en perspective cette catégorie de composantes environnementales.

Dans la zone régionale d'étude, les ressources renouvelables sont administrées par les organismes responsables de la gestion du territoire. Ainsi, l'affectation du territoire public québécois est l'objet d'un exercice de planification, le Plan d'affectation du territoire public (PATP), qui traduit les orientations gouvernementales en matière de protection et d'utilisation des terres et des ressources du domaine de l'état (MRNF, 2012). Cet exercice est fait en concertation interministérielle et comprend une consultation des différents acteurs des milieux régionaux, dont les communautés autochtones.

Cet exercice identifie des éléments principaux qui peuvent guider l'identification des enjeux liés à l'affectation du territoire abitibien et s'appliquant au projet Québec Lithium (MRNF, 2012) :

- La poursuite des efforts d'identification de territoires protégés, notamment pour contribuer à l'atteinte de la nouvelle cible nationale de protection du territoire québécois (actuellement 12 %).
- L'importance de s'assurer du maintien de la qualité de l'eau souterraine des eskers, une ressource fragile, essentielle et d'une qualité exceptionnelle, pour sa mise en valeur à des fins économiques.
- La nécessité de protéger les bassins versants des sources d'eau potable de surface.
- La préoccupation de protéger certains paysages associés à des utilisations récréotouristiques.
- Les besoins croissants de la population régionale pour l'utilisation du territoire public à des fins récréatives.
- L'accessibilité des sites présentant les meilleurs potentiels sylvicoles, notamment pour l'intensification de la production ligneuse.
- Le potentiel minier important de certaines parties de la région.

Les orientations du plan d'affectation du territoire public pour l'Abitibi encadrent les orientations des milieux régional et locaux contenues dans le Plan régional de développement intégré des ressources natures et du territoire (PDRDIT) et les schémas d'aménagement et de développement des municipalités régionales de comté (MRC) (MRNF, 2012).

La ressource minérale de par sa nature n'est pas une ressource renouvelable dont le stock peut se reconstituer et déterminer des pratiques de gestion. Dans ce contexte, la préoccupation principale est d'assurer une gestion intégrée des ressources dans le cadre de l'administration territoriale locale et régionale, et de s'assurer du respect des objectifs et pratiques d'un développement durable et écologique. Le développement durable et écologique minier s'articule autour de trois préoccupations principales, soit :

- la réalisation d'un exercice adéquat de conception du projet minier intégrant les enjeux environnementaux et sociaux du secteur où s'inscrivent ses impacts directs et indirects;
- l'application des exigences réglementaires et des pratiques reconnues en fonction des technologies disponibles au cours de l'exécution des activités du développement minier;
- une fermeture du projet minier et une restauration du milieu satisfaisantes, en assurant qu'aucun contaminant n'ait été émis dans l'environnement au-delà des concentrations réglementaires ou déterminées comme acceptables.

7. CONSULTATION DU PUBLIC ET DES POPULATIONS AFFECTÉES

7.1 Consultation du public

Un programme de communication et de consultation du public a été élaboré par le promoteur dès la phase d'exploration du projet en 2009 et mis en œuvre par la compagnie Québec Lithium (annexe 15). La démarche de consultation a pris la forme de deux phases distinctes. La première phase des activités de consultation a eu pour objectifs d'informer les représentants du milieu et la population sur le projet et de recueillir leurs préoccupations et leurs attentes. Cette première étape s'est déroulée entre les mois de janvier et de mai 2010. Dix-huit rencontres ont eu lieu avec des intervenants de différents groupes, soit des représentants du gouvernement, des municipalités, du Conseil de la Première Nation Abitibiwinni à Pikogan, de groupes récréotouristiques et du public.

La deuxième phase du programme de consultation a été réalisée, d'une part, pour informer les parties prenantes de l'état d'avancement du projet et, d'autre part, pour recueillir les préoccupations et les attentes du milieu. Ce deuxième volet s'est déroulé entre octobre 2010 et mars 2011. Une trentaine de rencontres ont eu lieu avec 27 groupes d'intervenants, notamment des représentants gouvernementaux, municipaux, des conseils de bande de la Première Nation Abitibiwinni et de la nation Anishnabe de Lac-Simon, de groupes récréotouristiques, d'organismes de développement local et régional, de groupes environnementaux ainsi que du public.

7.1.1 Commentaires, attentes et préoccupations des parties prenantes

Les rencontres réalisées dans le contexte du programme de consultation du public ont permis de recueillir les commentaires, les attentes et les préoccupations des intervenants à l'égard du projet (GENIVAR, 2011a et 2010b).

Les principaux commentaires, attentes et préoccupations qui ont été formulés concernent les aspects suivant :

- les retombées économiques locales et la création d'emplois;
- les infrastructures et le transport;
- le milieu social;
- la sécurité des personnes et des biens;
- le paysage;
- les équipements récréotouristiques;
- l'environnement.

L'essentiel des propos recueillis est résumé dans les sections suivantes.

7.1.2 Retombées économiques et création d'emplois

Le projet Québec Lithium entraîne des retombées économiques tant au niveau local que régional. Les intervenants rencontrés demandent que le promoteur favorise l'embauche et l'achat local, c'est-à-dire dans la municipalité de La Corne où s'insère le projet, ainsi que dans les deux municipalités avoisinantes (Barraute et Landrienne). Dans un deuxième temps, il est demandé que la MRC d'Abitibi soit privilégiée avant celles de Val-d'Or et de Rouyn-Noranda.

Plusieurs intervenants sont préoccupés par la disponibilité de la main-d'œuvre et la compétence des travailleurs, compte tenu de l'effervescence minière actuelle et de l'arrivée d'un projet minier à ciel ouvert qui requiert des expertises différentes à celles employées pour les mines souterraines. Il est souhaité que le promoteur ait débuté des démarches auprès des commissions scolaires afin de permettre la formation d'une main-d'œuvre compétente. Des intervenants qui travaillent dans le domaine de l'éducation souhaitent être avisés le plus rapidement possible et mettre en place les ressources nécessaires pour assurer des services de formation adéquats.

Les organismes de développement ainsi que les municipalités désirent prendre les mesures nécessaires pour se préparer au projet. Les municipalités veulent mettre en place des mesures permettant d'accueillir des travailleurs de l'extérieur, dont des futurs résidents. Elles doivent également prévoir des infrastructures et des services pour favoriser le développement local.

La transformation du concentré de carbonate de lithium sur le site intéresse plusieurs intervenants puisque cette activité pourrait favoriser le maintien d'emplois locaux. La possibilité de produire localement des batteries a aussi été mentionnée. Plusieurs intervenants s'interrogent sur des alternatives d'implantation d'usines de deuxième et de troisième transformation au niveau local. Des intervenants questionnent la possibilité de développer un marché pour les résidus miniers.

Bien que les retombées économiques représentent un aspect positif pour l'ensemble des représentants rencontrés, les résidents du lac Legendre s'inquiètent de la valeur résiduelle de leur résidence à la suite de l'implantation du projet minier. De plus, certaines personnes demandent si dans le cas de nuisances, des compensations financières seraient envisageables par le promoteur.

7.1.3 Infrastructures et transport

Au niveau des infrastructures minières, la localisation et la dimension de celles-ci, la dimension du gisement, le déplacement d'une section de la route Québec-Lithium, l'augmentation de l'achalandage routier et le transport du produit final, demeurent les principales préoccupations de l'ensemble des personnes consultées.

La nécessité de réaliser des travaux sur la route Québec-Lithium a été mentionnée compte tenu de son état actuel et de la modification anticipée de son utilisation (achalandage et poids dû au transport du concentré et aux déplacements des employés). Plusieurs intervenants mentionnent l'option d'asphalter cette route. La municipalité de Barraute souligne son intérêt à mettre en place un système d'autobus, en collaboration avec le promoteur, pour le transport des employés en provenance de cette municipalité. Quelques intervenants ont fait part de leurs questionnements relativement à la déviation d'une section de la route et s'interrogent sur les options de relocalisation envisagées. Enfin, la possibilité de l'utilisation du train pour le transport du concentré a été mentionnée. Elle pourrait être bénéfique en termes de coût et de sécurité.

La localisation des infrastructures soulève beaucoup de questionnements, particulièrement en ce qui concerne l'aire d'accumulation des résidus et l'aire d'accumulation des stériles. La proximité de ces infrastructures par rapport au lac Legendre inquiète les résidents du secteur, notamment en ce qui concerne le bruit et les poussières. Le comité du lac Legendre souhaite que les infrastructures soit positionnées le plus loin possible du lac. Des intervenants s'interrogent sur les options pour la localisation de l'aire d'accumulation des résidus, la dimension des infrastructures ainsi que l'empreinte finale du projet. Des inquiétudes sont exprimées relativement à l'extension de la fosse, qui a un impact sur l'agrandissement de l'aire d'accumulation des résidus et de l'aire d'accumulation des stériles, qui pourrait donc influencer la proximité des infrastructures minières avec le lac Legendre.

7.1.4 Milieu social

Plusieurs intervenants ont souligné leur préoccupation par rapport à l'acceptabilité sociale du projet qui s'insère dans un secteur récréotouristique (camping, mont Vidéo) et de villégiature (lac Legendre). Le bruit, la poussière, les sautages ainsi que l'éclairage en permanence du secteur pourraient affecter les conditions de vie des résidents ainsi que celles des utilisateurs saisonniers. Des intervenants soulignent que ce n'est pas le bruit de fond permanent qui risque d'incommoder les résidents du secteur, mais bien les bruits irréguliers de forte intensité.

Quelques intervenants soulignent la possibilité d'obtenir des emplois à proximité, ce qui peut améliorer leurs conditions de vie.

Il est mentionné que la poussière produite actuellement par la gravière située près du Centre du Mont-Vidéo est déjà importante et qu'une utilisation accrue ne serait pas souhaitable. Des intervenants désirent que le promoteur n'utilise pas cette gravière.

La création d'un comité de suivi par le promoteur suscite de l'intérêt chez plusieurs intervenants désirant siéger sur ce comité. Il est souhaité que la réalisation du projet s'effectue dans le respect des résidents et des utilisateurs du territoire et, advenant sa concrétisation, qu'il bénéficie à l'ensemble de la communauté. Plusieurs mentionnent le désir d'avoir accès aux différentes études produites par le promoteur.

7.1.5 Sécurité des personnes et des biens

L'augmentation de la circulation sur la route Québec-Lithium et la sécurité des différents usagers (cyclistes, motoneigistes, résidents locaux) sont des préoccupations mentionnées à plusieurs reprises lors des consultations. Le fait que l'asphaltage du lien routier La Corne – mont Vidéo ainsi que l'entretien du segment de route relèvent de la municipalité de La Corne est souhaité par plusieurs intervenants. Le secteur situé à la sortie de la gravière, près du mont Vidéo, a fait l'objet de plusieurs commentaires et il est actuellement considéré à risque par des utilisateurs de la route.

La protection de la qualité de l'eau souterraine a été abordée par plusieurs intervenants. Diverses questions relatives aux procédés de transformation, à l'utilisation de matières dangereuses pour le traitement du minerai et à la disposition des résidus miniers ont été posées. Ces éléments sont des sources de préoccupations parce que certains résidents ne sont pas alimentés par le réseau d'aqueduc municipal et qu'ils utilisent la nappe phréatique comme source d'approvisionnement en eau potable. L'impact du rabattement de la nappe phréatique, lié au pompage de l'eau de la fosse, sur l'approvisionnement en eau inquiète les résidents. La possibilité de compensation financière, par le promoteur, en cas de diminution de la quantité ou de la qualité de l'eau est un objet de préoccupation.

Enfin, le besoin de la mise en place d'un plan de mesure d'urgence, en collaboration avec les municipalités adjacentes, a été souligné par les intervenants municipaux. Il a été mentionné que le plan d'urgence du promoteur doit respecter les nouveaux schémas d'intervention des municipalités.

7.1.6 Écologie du paysage

Des inquiétudes relatives à la modification du paysage local ont été soulevées. Celles-ci sont relatives principalement au déboisement requis pour l'implantation des infrastructures compte tenu de l'activité forestière en cours dans le secteur. Certains s'interrogent sur l'état de la forêt à la suite des activités minières et forestières.

Une préoccupation est exprimée relativement à la disparition de la montagne sur laquelle la fosse serait creusée, de même que la modification du paysage et de la vue, notamment à partir du sommet du mont Vidéo.

Les représentants de la Corporation du Mont-Vidéo sont très actifs au niveau du développement du Centre de plein air du Mont-Vidéo. Ils souhaitent que l'arrivée de la mine ne vienne pas brimer les efforts de développement. Plusieurs projets figurent au programme de développement du mont Vidéo, notamment le développement du camping vers le secteur est, un complexe d'hébergement et l'aménagement paysager estival du mont Vidéo. Les principales préoccupations concernent le camping du lac Roy et l'impact visuel de la poussière sur les pentes de skis. Des questions sont posées sur la possibilité de relocalisation de certains sentiers du centre de plein air. Le cas échéant, il serait souhaitable d'entamer les démarches le plus rapidement possible avec Québec Lithium afin de réaménager les sentiers sur lesquels le projet aura un impact. Enfin, advenant un impact sur le camping, la question du réaménagement du site est soulevée.

Les représentants du centre de plein air mentionnent l'intérêt de rajouter un volet minier à leur offre touristique. Le thème exploité actuellement vise uniquement la forêt. La Corporation met en place une approche de gestion plus écologique et elle considère le partenariat avec Québec Lithium comme une avenue intéressante étant donné l'utilisation du lithium comme source d'énergie alternative écologique à l'utilisation des gaz fossiles.

7.1.7 Environnement

Les intervenants rencontrés ont fait part de leurs préoccupations en ce qui concerne l'atteinte du projet à l'intégrité de l'environnement à court et à long termes. L'empreinte écologique laissée par le projet après sa fermeture est une préoccupation; on s'interroge sur l'empreinte de carbone du projet. Également, il est proposé de développer le projet Québec Lithium selon les 16 principes de développement durable du MDDEP.

À maintes reprises, des questions relatives au dépôt en fiducie de montants nécessaires pour la restauration du site ont été posées. Les intervenants sont préoccupés par le risques de création de sites miniers orphelins.

Les préoccupations à l'égard de la moraine et de l'eau de surface demeurent des points couramment soulevés. La sensibilité des gens est particulièrement importante en ce qui a trait à la qualité de l'eau pour ceux qui ne sont pas alimentées par le réseau municipal. Des questions portent notamment sur l'étanchéité de l'aire d'accumulation des résidus, ainsi que le transport vers le site minier et les risques de déversement dans l'environnement.

Plusieurs intervenants se questionnent sur le fait que le projet n'est pas assujetti au processus d'étude d'impacts sur l'environnement au niveau provincial. Les gens s'inquiètent que le taux de production soit augmenté à la suite de la réception des autorisations gouvernementales sans la réalisation des études requises par le processus du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE).

Enfin, la récupération du lithium a été abordée; il est mentionné que les entreprises minières devraient miser sur la recherche et le développement afin de préserver la ressource minérale qui est non-renouvelable.

7.2 Consultation des autochtones

Deux communautés autochtones algonquines/anishnabes sont localisées à proximité du projet minier Québec Lithium. Il s'agit des communautés de Pikogan et de Lac-Simon. La première se situe à 3 km au nord d'Amos, alors que la deuxième se retrouve à 30 km au sud-est de Val-d'Or. Il n'y a pas d'entente actuellement qui traite des droits territoriaux entre les communautés autochtones algonquines/anishnabes et les gouvernements. Des revendications territoriales ont été déposées par ces communautés au printemps 2012 et sont l'objet de discussions entre les communautés concernées et le gouvernement du Québec. Le site minier Québec Lithium est à la limite du territoire des communautés anishnabes de Lac-Simon et de Pikogan, qui ne font pas usage du territoire dans la zone d'étude régionale.

Il n'est pas envisagé à cette étape que le projet minier Québec Lithium cause des répercussions négatives sur les droits ancestraux, issus des traités établis ou potentiels de ces communautés. La compagnie a inclus ces communautés dans le processus d'information et de consultation qu'elle a mis en place en 2009, et les échanges avec ces communautés au cours des trois dernières années ont amené à la signature récente d'une entente de collaboration volontaire (mai 2012).

Lors de la première phase de consultations, le promoteur avait sollicité une rencontre avec les membres du Conseil de bande anishnabe à Pikogan avec comme objectif de présenter le projet et de créer un premier contact avec la

communauté algonquine. Cette rencontre a eu lieu en mai 2010. Les principales préoccupations soulevées par les représentants de la communauté ont été les suivantes :

- la préparation de la relève, la maximisation des retombées économiques locales et la participation au développement de la mine;
- l'expression de revendications territoriales de la communauté sur le territoire du projet;
- une préoccupation à l'égard de l'environnement.

Une demande de création d'un comité consultatif a alors été formulée et le promoteur s'est engagé à prendre en compte les enjeux des communautés si le projet minier poursuivait son développement.

Après le dépôt d'une étude de faisabilité positive pour le projet, une rencontre a eu lieu avec le Conseil de bande de Pikogan en octobre 2010. Des discussions plus concrètes sur l'emploi, les retombées et la formation ont eu cours. Un projet de partenariat a été discuté et une rencontre a été planifiée en décembre 2010 pour intégrer la deuxième communauté anishnabe qui occupe le territoire à une échelle plus régionale, soit la communauté de Lac-Simon. Cette rencontre a permis un premier contact avec cette communauté et de lui présenter le projet Québec Lithium. Il fut décidé que les rencontres se poursuivraient jusqu'à la signature d'une entente entre les parties.

Un comité de négociation a été mis en place, composé de représentants de Pikogan, ceux de Lac-Simon et ceux de Québec Lithium. Une démarche s'est échelonnée sur 24 mois à partir des rencontres de la phase exploration. Une quinzaine de séances ont eu lieu. Elles permettaient au promoteur d'informer les communautés sur l'état d'avancement du projet, de discuter des éléments identifiés par les communautés et de fixer des actions de suivi pour les deux parties. Dans la majorité de ces réunions, des minutes étaient rédigées et soumises aux participants.

L'entente finalement conclue entre le promoteur et le peuple algonquin reconnaissait l'expression de revendication de droits ancestraux par les communautés Abitibiwinni et de Lac-Simon, ainsi que la volonté du promoteur de collaborer avec ces communautés. Les parties ont convenu que :

- l'entente reflète les discussions déjà tenues et correspond aux paramètres du projet et des communautés autochtones concernées : Abitibiwinni et Lac-Simon;
- l'entente entre Québec Lithium et Abitibiwinni/Lac-Simon soit au bénéfice mutuel des parties;

- les parties mettent la coopération au centre des négociations et des termes de l'entente;
- les parties coopèrent afin de faire des éléments de l'entente un succès;
- les parties prennent des engagements raisonnables, réalistes, appropriés et réciproques compte tenu des circonstances.

Cet accord vise à être structurant et durable pour les communautés; il est valide pendant la construction et l'exploitation du projet. L'entente de coopération précisera éventuellement différentes considérations relatives à l'éducation et à la formation, aux possibilités d'emploi, aux conditions de travail, aux occasions d'affaires et aux compensations financières pour les deux communautés algonquines.

Avant la finalisation de l'entente, des retombées découlant des échanges étaient notables pour les communautés, alors que la Coopérative de solidarité de Pikogan réalise les travaux de déboisement sur le site de la future mine et des différentes infrastructures depuis 2011. Jusqu'à dix travailleurs travaillent sur le site minier en période de pointe. Également, cinq membres des premières nations sont à l'emploi à temps plein de Québec Lithium. De plus, des rencontres ont eu lieu avec certains fournisseurs régionaux afin de les amener à embaucher des gens des premières nations pour l'obtention de contrats sur le site. Des discussions avec les commissions scolaires sont en cours pour la formation de cohortes de gens des premières nations afin d'augmenter leur employabilité dans le cadre du projet minier.

Récemment, en octobre 2012, des échanges ont eu lieu entre le promoteur et les deux communautés autochtones pour recueillir des informations et des suggestions relativement à la détermination, le cas échéant, d'alternatives de mesures de compensation dans le domaine de l'habitat du poisson.

7.3 Comité de suivi

La démarche de consultation s'est matérialisée notamment dans différentes modifications au projet, et également dans la formation depuis 2011 d'un comité de suivi permanent formé de citoyens de la MRC, de représentants régionaux et des communautés autochtones, afin d'assurer le suivi du projet durant les phases de construction, d'opération et de fermeture (annexe 16). La première réunion de ce comité a eu lieu le 15 novembre 2011 et le comité se réunit approximativement à un intervalle de deux mois. Québec Lithium veut s'assurer d'une présence active au sein de la communauté de la MRC d'Abitibi dans une approche conforme aux principes de développement durable et aux valeurs de l'entreprise.

8. AVANTAGES ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX

Le projet Québec Lithium présente des retombées sociales et économiques significatives pour la région où il s'inscrit. Relativement à l'aspect des retombées sociales, le promoteur a entrepris tôt dans la phase d'exploration du projet minier des consultations ayant comme objectifs d'informer les parties prenantes du développement du projet et de faire ressortir les préoccupations sociales et économiques de manière à optimiser le projet et atténuer ses impacts sur l'environnement et le milieu social. Ainsi, au fur et à mesure de l'avancement du processus, les populations locales ont été informées et ont exprimé leurs préoccupations par rapport au projet et à ses impacts. Des modifications au projet et des retombées locales ont pu ainsi être favorisées. Un élément majeur contribuant à la valorisant des retombées sociales du projet est la mise en place, depuis novembre 2011, d'un comité permanent de suivi de citoyens de la MRC, de représentants régionaux, ainsi que des communautés autochtones de Lac-Simon et Pikogan.

Ce comité a notamment pour mission d'agir comme agent de liaison entre la population et Québec Lithium afin de s'assurer de maximiser les retombées locales, de prévenir des problèmes susceptibles de survenir et, le cas échéant, de favoriser leur résolution. Il a aussi pour mission de discuter de toute question ou problématique entourant le projet et l'exploitation ayant un impact réel ou potentiellement significatif sur la communauté et son milieu de vie. Le comité ne réduit en rien l'importance des autres modes de communication déjà en place entre les diverses parties prenantes et Québec Lithium, mais il agit comme agent de liaison entre la communauté et le promoteur. En ce sens, il est un outil pour faciliter l'identification des enjeux sociaux potentiels associés au projet; il favorise également l'expression des questions, inquiétudes et préoccupations de la communauté, des groupes d'intérêt et des autres parties prenantes au fur et à mesure qu'elles sont soulevées. Ce comité est une structure permettant de plus une veille continue de la situation en matière d'emplois et d'autres retombées économiques et sociales directement liées au projet, afin d'encadrer les impacts locaux et régionaux anticipés ou susceptibles de se présenter.

8.1 Retombées économiques

Des impacts économiques de l'aménagement et de l'exploitation de la mine de Québec Lithium ont été évalués sur la base méthodologique du modèle intersectoriel élaboré par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ, 2011). Ce modèle évalue la nature des impacts économiques d'un projet ou d'une activité à partir d'une

connaissance détaillée de la valeur des échanges de biens et services effectués entre les divers secteurs de l'économie québécoise, et identifie la valeur des transferts de revenus entre agents (impôt sur le revenu, taxes indirectes, etc.).

Le modèle intersectoriel permet donc d'évaluer l'impact économique d'une dépense effectuée dans le cadre d'un projet ou d'une activité, en déterminant de quelle façon la demande supplémentaire de biens et services se répercute sur les secteurs productifs sollicités. La répartition des effets s'effectue en fonction d'une redistribution successive de revenus et de dépenses, processus connu sous le nom de « propagation de la demande ». Ce processus est fondé sur le principe que toute dépense d'un agent économique constitue un revenu pour un autre agent qui, à son tour, fait des dépenses.

Les impacts économiques sont classés en distinguant les effets directs et indirects. Alors que les effets directs correspondent aux impacts économiques générés dans les secteurs directement touchés par les dépenses initiales, c'est-à-dire auprès des premiers fournisseurs de biens et services, les effets indirects, quant à eux, correspondent aux impacts économiques liés aux dépenses effectuées auprès des fournisseurs du secteur initial et auprès des fournisseurs de ces derniers. Les effets sont généralement exprimés en termes d'emploi ou en termes de valeur ajoutée (masse salariale versée aux travailleurs, revenus nets d'entreprises et autres revenus).

Le modèle produit ainsi des valeurs d'impacts économiques transitoires ou récurrents. Les impacts économiques transitoires se réfèrent aux retombées économiques imputables aux investissements en immobilisation. Ces retombées économiques ne sont pas récurrentes et surviennent durant les travaux d'aménagement et de construction. Quant aux impacts économiques récurrents, ils se réfèrent aux retombées économiques imputables à l'exploitation de la mine et ils sont récurrentes annuellement durant toute la durée de l'exploitation de la mine.

Dans le cadre du projet Québec Lithium, des retombées économiques ont été évaluées relativement aux phases de construction et d'exploitation de la mine (GENIVAR, 2010f). Les retombées transitoires imputables à la phase de construction de la mine ont été estimées de façon préliminaire sur la base des dépenses totales projetées en immobilisation de 188,9 M$, alors que les retombées économiques annuelles ont été calculées sur la base des coûts d'opération annuels projetés de 55,5 M$.

Des résultats de retombées économiques transitoires et récurrentes sont présentés au tableau qui suit.

Tableau 8.1 Retombées économiques du projet de Québec Lithium

	Retombées économiques de la phase construction	Retombées économiques annuelles de la phase exploitation
Main-d'œuvre (équivalents temps complet)	1 663	228
Valeur ajoutée aux prix de base (k$)	127 582	44 418
Revenus du gouvernement du Québec (k$)	7 329	2 124
Revenus du gouvernement fédéral (k$)	4 186	1 466
Parafiscalités (k$)		
Québécoise (RRQ, FSS, CSST, RQAP)	14 565	2 156
Fédérale (EI)	2 028	290

Source : ISQ (2009) et GENIVAR (2010)

Les retombées économiques transitoires imputables à l'ensemble des investissements projetés (188,9 M$) sont estimées à près de 127,6 M$. Sur le plan de la main-d'œuvre, la création ou le maintien d'emplois équivaudrait à 1 663 personnes engagées à temps complet (équivalents temps complet), lors de la période des travaux. De plus, les dépenses engagées durant la phase de construction se traduiraient par des revenus fiscaux de l'ordre de 18,6 M$ et 6,2 M$ pour les gouvernements du Québec et du Canada respectivement (revenus du gouvernement et parafiscalités).

Les retombées économiques récurrentes imputables aux dépenses d'opération annuelles projetées (59,5 M$) sont quant à elles estimées à 44,4 M$ annuellement. Sur le plan de la main-d'œuvre, la création ou le maintien d'emplois équivaudrait à 228 personnes engagées à temps complet annuellement. De plus, les dépenses annuelles engagées durant la phase d'exploitation se traduiraient par des revenus fiscaux annuels de l'ordre de 4,3 M$ et 1,8 M$ pour les gouvernements du Québec et du Canada respectivement (revenus du gouvernement et parafiscalités).

Ces résultats calculés à partir du modèle doivent être interprétés prudemment comme étant des ordres de grandeur, plutôt que des valeurs exactes ou absolues.

8.2 Bonification du projet

Le processus d'évaluation environnementale du projet Québec Lithium a permis de modifier le projet en prenant mieux en compte certains éléments environnementaux. Par exemple, il a permis de minimiser les impacts sur le milieu hydrique et d'encadrer un exercice approfondi d'optimisation de la gestion des eaux de procédés de façon à minimiser le prélèvement et le rejet d'un effluent minier.

L'engagement du promoteur dans une démarche de consultation sérieuse initiée en 2009 auprès du public a influencé certains éléments, comme la conception visuelle des zones d'accumulation, de façon à prendre en compte l'écologie du paysage et les enjeux de la planification régionale de l'aménagement du territoire. Ainsi, dans une optique de développement durable, les échanges et les préoccupations sur les effets environnementaux et sociaux du projet ont permis une meilleure intégration des activités avec les attentes des populations locales. Certaines de ces attentes sont liées au développement économique et aux impacts à la fin de l'exploitation minière. Elles permettent d'identifier différents points de vue et d'avoir une meilleure perspective des enjeux pour les populations et la gestion du territoire.

La démarche de consultation en elle-même a permis progressivement le développement des échanges et des liens avec les communautés. Dans le cas des communautés autochtones, des avantages directs se sont concrétisés dans des relations d'affaires positives et des retombées économiques pour ces communautés. Dans le cas des populations vivant à proximité du projet, la démarche a amené une meilleure prise en compte d'éléments liés à leur qualité de vie et une meilleure intégration du déroulement du projet au fur et à mesure de son cycle de vie.

9. PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Les sections suivantes présentent successivement le programme de surveillance environnementale qui sera mis en place durant les travaux de construction, ainsi que le suivi de certaines composantes sensibles qui sera réalisé une fois la mine en exploitation. De façon générale, la surveillance environnementale s'applique à une vérification de la conformité de paramètres ou d'actions, alors que le suivi est relatif à la validation d'hypothèses présentant un niveau d'incertitude que l'on veut diminuer ou des scénarios que l'on veut confirmer pour déterminer les actions à entreprendre.

9.1 Surveillance

La surveillance environnementale exercée pendant la réalisation du projet assurera le respect des engagements et des obligations en matière d'environnement. Elle visera également à assurer l'intégration des mesures d'atténuation proposées et des engagements de Québec Lithium. Le programme de surveillance permettra de veiller au respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales édictées dans les différents permis gouvernementaux, et ce, tant pour les plans et devis que pour les contrats de sous-traitance.

Une des activités du programme de surveillance consistera à s'assurer que toutes les demandes d'autorisation et de permis nécessaires à la réalisation du projet aient été effectuées et que les certificats d'autorisation et les permis aient été reçus.

De concert avec l'entrepreneur principal des travaux, les responsables du chantier et de l'environnement organiseront au tout début des travaux la diffusion des mesures en place sur le chantier. Il s'agit d'informer et de sensibiliser le personnel affecté au chantier quant aux dispositions environnementales et de sécurité qui devront être observées durant toute la période des travaux, et au fonctionnement général des activités de surveillance. Le promoteur doit s'assurer que tous les intervenants sur le chantier (entrepreneurs, directeur de chantier, surveillants de chantier, contremaîtres et autres) soient sensibilisés aux préoccupations environnementales et aux mesures de protection du milieu. Il identifie le rôle et les pouvoirs de chacun, afin de pourvoir aux situations non prévues ou de non-conformité, et de mettre en place les mesures préventives et correctives appropriées; de plus, il diffuse les mesures que les intervenants doivent appliquer pour protéger l'environnement en fonction de leurs activités respectives.

Durant les travaux, les mesures d'atténuation doivent être appliquées avec rigueur, notamment lors des activités effectuées à proximité des cours d'eau. De façon générale, le responsable de la surveillance environnementale doit effectuer des visites régulières des aires de travail, prendre note du respect rigoureux des engagements, obligations, mesures et autres prescriptions par les intervenants. Il doit également évaluer la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et noter toute non-conformité. Il doit ensuite faire part de ses observations au responsable de chantier afin, notamment, que des mesures correctives appropriées soient entendues et adoptées dans les meilleurs délais, dans le cas où de telles mesures seraient nécessaires.

Le programme préliminaire de surveillance environnementale présenté est complété avant la mise en œuvre des activités auxquelles il s'applique. Le programme définitif doit comprendre :

- la liste des éléments nécessitant une surveillance environnementale;
- le contenu du programme d'inspection périodique de la stabilité physique de l'ouvrage de confinement des résidus miniers et de ses structures attenantes, y compris les digues, les barrages, les fossés, les étangs, les bassins, les déversoirs, les structures de décantation, etc. Ce programme doit inclure le calendrier des inspections et indiquer le type de surveillance qui sera appliqué, l'emplacement des stations de contrôle et le nom de la personne responsable de l'application du programme de surveillance;
- une description du système de surveillance (piézomètres, repères de nivellement, inclinomètres, jauges pour le niveau de l'eau à l'intérieur ou pour mesurer la hauteur de la revanche, mesures de l'importance des débits de percolation, etc.) de l'ouvrage de confinement pour s'assurer de sa stabilité physique;
- la caractérisation périodique des résidus (vérification des caractéristiques qui pourraient être modifiées dans le temps); l'échantillonnage périodique des puits de surveillance et de l'effluent final, la stabilité physique des digues, les poussières produites, etc.;
- l'ensemble des mesures et des moyens envisagés pour protéger l'environnement;
- les caractéristiques détaillées du programme de surveillance, lorsque celles-ci sont prévisibles (exemples : localisation des interventions, protocoles prévus, liste des paramètres mesurés, méthodes d'analyse utilisées, échéancier de réalisation, ressources humaines et financières affectées au programme);
- les engagements quant au dépôt des rapports de surveillance (nombre, fréquence et contenu);

- les engagements quant à la diffusion des résultats de la surveillance environnementale auprès de la population concernée.

9.2 Suivi

Le programme de suivi environnemental a pour objectif principal de caractériser adéquatement le devenir de certaines composantes environnementales sensibles, d'assurer que le projet n'a pas d'impact environnemental négatif important, et de faire en sorte que des mesures correctrices soient appliquées, le cas échéant. En conformité avec les exigences fédérales et provinciales, le suivi environnemental, durant les phases de construction et d'exploitation du projet, comprend les aspects suivants :

En phase construction

- Suivi de la libre circulation des poissons dans les ponceaux.

En phase exploitation

- Suivi des émissions sonores et des vibrations.
- Suivi de la qualité de l'air.
- Suivi de la qualité des eaux souterraines.
- Suivi de la qualité de l'effluent minier de l'eau du cours d'eau récepteur.
- Suivi biologique du milieu récepteur (poissons, benthos et sédiments).
- Suivi hydrologique et biologique du lac Lortie.
- Suivi des aménagements compensatoires pour le poisson.

En phase restauration

- Suivi de la qualité des sols et des eaux souterraines.

Les paragraphes suivants présentent sommairement chacun des aspects du programme de suivi environnemental. Un programme détaillé, qui couvrira l'ensemble des exigences du décret et des certificats d'autorisation, sera ensuite soumis aux autorités gouvernementales pour approbation et commentaires avant le début des travaux de construction.

9.2.1 Suivi de la libre circulation des poissons dans les ponceaux

Comme il a été mentionné précédemment dans le document, le réaménagement de la route Québec-Lithium va se faire selon un tracé dont la détermination est la

prérogative de la MRC d'Abitibi et la Municipalité de La Corne, et les coûts seront défrayés par le promoteur du projet minier. Pour les ponceaux où le maintien de la libre circulation des poissons sera requis, un suivi sera réalisé afin de s'assurer du maintien de cette fonction. Ce suivi permettra notamment de vérifier le dégagement adéquat et le niveau d'eau dans les ponceaux, ceux-ci étant déterminants pour assurer le passage des poissons. De plus, afin de qualifier cet état de fait, des mesures seront effectuées pour chaque ponceau, trois fois par année, dans différentes conditions d'écoulement (crue, étiage et conditions moyennes), pour calculer la profondeur d'eau à chaque extrémité des ouvrages et la vitesse du courant à l'intérieur de ceux-ci. Ces mesures permettront de confirmer les paramètres de ces conditions et de confirmer la possibilité pour les espèces de poissons en présence de les franchir. Lors de ces relevés, les ponceaux seront examinés afin de déceler les indices d'érosion pouvant compromettre leur stabilité.

Ce suivi est à confirmer et à préciser en fonction de la détermination des ponceaux où le passage du poisson devra être maintenu lorsque que la modification de tracé sera finalisée et autorisée par la Municipalité de La Corne et la MRC d'Abitibi.

9.2.2 Suivi des émissions sonores et des vibrations

Conformément aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012), ce suivi comporte deux volets visant respectivement à mesurer le bruit continu qui résultera des activités minières et à réaliser un suivi des opérations de dynamitage.

Bruit continu

Le niveau sonore maximal permis pour un nouveau projet minier dépend de la catégorie de zonage du secteur susceptible d'être affecté. Le niveau de bruit ambiant (lorsque les opérations minières sont arrêtées) constitue la limite à ne pas dépasser dans le cas où celui-ci s'avère supérieur au niveau fixé en fonction de la catégorie de zonage.

Le promoteur propose d'aménager des stations de mesure dans les secteurs habités du lac Legendre et du mont Vidéo, et d'y réaliser un suivi conformément à la méthode décrite à l'annexe 4 de la Directive 019. Trois sonomètres seront positionnés dans des zones exposées, à une hauteur de 1,2 m du sol, et à plus de 3 m des voies de circulation et des murs ou autres obstacles susceptibles de réfléchir les ondes acoustiques. Puisque les paramètres météorologiques influencent l'ambiance sonore, il n'y aura pas de mesures de bruit lorsque la vitesse des vents sera supérieure à 20 km/h, ou durant une précipitation. Aussi, le taux d'humidité relative ne devra pas excéder 90 %.

Vibrations et bruit lors d'un sautage

Dans la pratique, l'exploitant d'une mine active doit assurer un suivi des opérations de dynamitage conformément à la section 2.4.2 de la Directive 019 sur l'industrie minière. Dans le cadre du projet Québec Lithium, étant donné qu'il n'y a pas de point d'impact à moins d'un kilomètre du site minier, le promoteur mettra en place un réseau d'autosurveillance et conservera dans un registre, selon les indications de la directive, les données de suivi des opérations de sautage. Il doit respecter les vitesses maximales de vibrations permises décrites dans la Directive 019 en fonction des fréquences de vibrations au sol lors des sautages. Un seuil maximal des pressions d'air à toute habitation de 128 décibels linéaire doit être respecté.

Les vibrations seront mesurées à l'aide d'un sismographe à une fréquence hebdomadaire. Des points de mesure seraient installés aux mêmes sites que ceux qui ont été retenus pour le suivi du bruit continu, de même qu'en bordure immédiate de la fosse. La fréquence des dynamitages anticipée est de l'ordre de 2 à 4 sautages par semaine. Un registre sera tenu pour conserver pendant une période minimale de deux ans les données de suivi des opérations de sautage (vitesses de vibrations, fréquences de vibrations au sol, pressions d'air, patrons de sautage).

9.2.3 Suivi de la qualité des eaux souterraines

Le suivi de la qualité des eaux souterraines sera réalisé conformément aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière. Selon cette directive, l'exploitant doit installer un réseau de surveillance des eaux souterraines autour des aménagements à risque qui peuvent affecter la qualité de ces eaux (exemples : usine de traitement du minerai, parc à résidus, aire d'entreposage des produits pétroliers, etc.).

Le réseau de surveillance des eaux souterraines comprendra un minimum de trois puits d'observation localisés à moins de 150 m des aménagements à risque, afin que l'on puisse vérifier la qualité des eaux souterraines en amont et en aval hydrauliques de ceux-ci. Le nombre de puits d'observation minimal à implanter, de même que leur emplacement, sont fonction de la configuration de l'aménagement et

du contexte hydrogéologique du site. La majorité des puits d'observation sont situés dans la portion aval et selon un axe perpendiculaire à la direction d'écoulement de l'eau souterraine. Comme l'aménagement du site n'est pas encore finalisé, la localisation des puits devant servir au suivi de la qualité de l'eau n'est pas complètement déterminée pour le moment. Durant les trois dernières années, plus d'une vingtaine de puits ont été installés en amont et en aval du complexe minier, de la fosse et de l'aire d'accumulation de résidus, en fonction des éléments à risque sur le site.

Les paramètres à analyser selon la Directive 019 sont les suivants : arsenic, cuivre, fer, nickel, plomb, zinc, cyanures totaux, hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}, ions majeurs (Ca^{+2}, HCO_3^-, K^+, Mg^{+2}, Na^+, SO_4^{-2}), pH et conductivité électrique. Le lithium sera également ajouté à cette liste. Tous ces paramètres, de même que les niveaux d'eau dans les puits d'observation, seront mesurés deux fois par année, soit au printemps (crue) et à l'été (étiage). Les résultats des analyses seront comparés aux différents seuils d'alerte qui seront déterminés, pour chacun des paramètres, en fonction de la classification des eaux souterraines. De même, préalablement à la mise en exploitation de la mine, des campagnes d'échantillonnage seront effectuées afin de déterminer la teneur de fond locale des eaux souterraines pour chacun des paramètres visés par la Directive 019.

En plus des prescriptions de la Directive 019 sur l'industrie minière, Québec Lithium assurera également un suivi annuel de la qualité de l'eau souterraine de trois puits privés, situés autour du lac Legendre, et ce, dès 2011. Les paramètres qui seront suivis dans ces trois puits seront les mêmes que ceux indiqués dans la Directive 019, ainsi que d'autres paramètres visant à définir la qualité de l'eau potable. Ces paramètres sont ceux mentionnés dans le Guide technique sur le captage des eaux souterraines pour des résidences isolées (MDDEP, 2008). Les paramètres qui seront ajoutés sont les suivants : baryum, chlorures, fluorures, manganèse, nitrites et nitrates, sodium, sulfates, dureté totale et bactéries coliformes totales, *E. coli* et entérocoques.

Une augmentation des concentrations des contaminants confirmée dans le temps fera l'objet d'une analyse pour en déterminer la cause et, le cas échéant, des mesures de mitigation seront mises en œuvre.

9.2.4 Suivi de la qualité de l'air

Le nouveau Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) prévoit le resserrement de la norme d'émission concernant les particules en suspension pouvant être émises dans l'air. Auparavant de 50 mg/m³, la nouvelle norme impose maintenant un rejet atmosphérique d'au plus 30 mg/m³ à chacun des points

d'émission d'une usine de concentration du minerai. De façon générale, ce règlement établit des normes d'émission de particules et de gaz, des normes d'opacité des émissions, des normes de qualité de l'atmosphère, ainsi que des mesures de contrôle pour prévenir, éliminer ou réduire l'émission de contaminants dans l'atmosphère.

Le promoteur installerait deux instruments d'échantillonnage et de mesure de la qualité de l'air ambiant. Le premier sera un autoanalyseur TEOM 1400A mesurant en continu les concentrations de particules fines dans l'air (PM 2,5 µm), alors que le second sera un échantillonneur à haut débit sur filtre de cellulose de type Hi-Vol permettant d'analyser les concentrations de solides en suspension et de métaux (arsenic, béryllium, cadmium, chrome, nickel, cuivre, plomb, vanadium et zinc). Les filtres du Hi-Vol, recueillis sur une période de 24 heures en continu, seraient analysés une fois par mois durant la période estivale (mai à septembre inclusivement). Les instruments d'échantillonnage seraient installés à au moins 200 m à l'est du complexe industriel, de manière à intégrer l'ensemble des sources d'émissions en conditions de vents dominants. Il sera ainsi possible d'évaluer la propagation des poussières émises sur le site minier vers des sites sensibles comme le mont Vidéo, le lac Roy et le lac Legendre.

Les mesures d'émissions à la source et de la qualité de l'air ambiant seront réalisées à tous les trois ans; les résultats seront compilés puis mis en relation avec les données météorologiques et les activités sur le complexe industriel de manière à dégager certaines tendances au niveau de la qualité de l'air ambiant.

9.2.5 Suivi de la qualité de l'effluent minier et de l'eau du cours d'eau récepteur

Le suivi de la qualité de l'effluent minier est exigé par les gouvernements fédéral et provincial en vertu du Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM) et de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012) respectivement.

Le point de rejet de l'effluent minier final serait situé en aval de la digue sud de l'aire d'accumulation de résidus, dans un affluent de la rivière Fiedmont. L'effluent final anticipé à cette étape serait de nature intermittente et de faible valeur avant la quatrième année d'exploitation. En effet, en raison de la recirculation de l'eau vers le complexe minier, un effluent minier serait, durant les premières années, rejeté dans le milieu naturel en conditions de forte hydraulicité uniquement, lorsque l'eau s'accumulant sur l'aire d'accumulation de résidus dépasserait les besoins d'approvisionnement en eau de procédé (exemple : lors de la crue printanière).

Une caractérisation plus détaillée du ruisseau R1 sera effectuée dans la prochaine année pour préciser la procédure de gestion du débit de l'effluent en fonction des estimations de bilan des eaux et de la capacité hydraulique du ruisseau. Dans la mesure du possible, des sections sensibles du ruisseau seront identifiées et une attention particulière leur sera portée afin de définir des taux de rejet en période d'étiage qui respectent la capacité du ruisseau.

Les données récoltées lors de la caractérisation des effluents seront utilisées pour :

- surveiller les effets des changements éventuels apportés aux procédés d'exploitation de la mine et l'évolution des conditions environnementales des eaux réceptrices;
- fournir des informations sur la variabilité de la qualité de l'effluent ainsi que sur les tendances temporelles et saisonnières;
- obtenir des mesures de variables environnementales complémentaires pour l'interprétation des données des autres suivis sur l'habitat et l'état des faunes ichtyenne et benthique.

Exigences du gouvernement fédéral

En vertu du REMM, la caractérisation de l'effluent vise à fournir de l'information de façon hebdomadaire sur les concentrations de certains paramètres (métaux lourds, pH, solides en suspension) jugés plus préoccupants pour l'environnement (tableau 9.1). Des paramètres auraient pu être ajoutés en fonction des données historiques ou des données géochimiques. D'autres substances nocives seront mesurées trimestriellement selon les dispositions du REMM, notamment certains métaux et composés azotés, l'alcalinité et la dureté (tableau 9.1). Ce suivi devrait être effectué quatre fois par année civile, à au moins un mois d'intervalle, sur une portion aliquote d'un échantillon d'effluent prélevé en application des articles 12 et 13 du REMM (c'est-à-dire dans le cadre de l'échantillonnage hebdomadaire de l'effluent visant à mesurer le pH et les concentrations des substances nocives). Dans le cadre du projet, ces exigences seront adaptées au contexte particulier d'un effluent final intermittent, notamment en ce qui concerne la fréquence des échantillonnages. Une entente particulière serait négociée avec Environnement Canada pour convenir d'un calendrier d'échantillonnage adapté à cette situation.

Tableau 9.1 Paramètres analytiques mesurés aux fins du suivi de l'effluent et de la qualité de l'eau

Suivi hebdomadaire	Suivi trimestriel
Arsenic	Aluminium
Cuivre	Cadmium
Plomb	Fer
Nickel	Mercure[1]
Zinc	Molybdène
Radium 226	Ammoniac
Cyanure total	Nitrate
Total des solides en suspension	Alcalinité
pH	Dureté totale
	Oxygène dissous[2]
	Température[2]

Source : Environnement Canada (2011b).

Notes :

1 La concentration de mercure total n'a plus à être enregistrée si la concentration de mercure total de douze échantillons consécutifs prélevés selon les dispositions décrites précédemment est inférieure à 0,10 µg/L.

2 Ce paramètre est requis uniquement dans le cas du suivi de la qualité de l'eau (voir section 9.2.2).

Dans le cadre du suivi de l'effluent minier, des essais de toxicité sont également requis sur différents organismes aquatiques.

Exigences du gouvernement provincial

Au niveau provincial, la caractérisation de l'effluent minier final et secondaire est requise dans le cadre de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012). Elle prévoit deux types de suivi, soit un suivi régulier et un suivi annuel. Le suivi régulier comprend le prélèvement d'un échantillon instantané et l'analyse de certains paramètres, selon les fréquences indiquées (tableau 9.2). Ces fréquences doivent être maintenues jusqu'à l'arrêt définitif des activités minières.

Le suivi annuel comprend l'analyse et la mesure, une fois par année, au cours de la période estivale, de tous les paramètres présentés au tableau 9.3. L'échantillonnage et les mesures du suivi annuel doivent être réalisés au cours d'une même journée et remplacent ainsi le suivi hebdomadaire régulier pour cette semaine.

Tableau 9.2 Paramètres analytiques mesurés aux fins de la caractérisation de l'effluent minier et fréquences d'échantillonnage pour le suivi régulier de l'effluent

Paramètre	Fréquence
Débit et pH	En continu[1]
Matières en suspension, débit et pH	Trois fois par semaine[2]
As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn et débit	Une fois par semaine[3]
Toxicité aiguë (Oncorhynchus mykiss et Dapnia magna) et débit	Une fois par mois[4]

Source : Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

Notes :

1 Les mesures de pH et de débit seraient exigées en continu dans le cas où un effluent de plus de 1 000 m^3/jour serait généré.
2 Délai minimal requis entre deux mesures : 24 heures.
3 Délai minimal requis entre deux mesures : 4 jours.
4 Délai minimal requis entre deux mesures : 15 jours.

Tableau 9.3 Paramètres analytiques mesurés aux fins de la caractérisation de l'effluent minier pour le suivi annuel

Paramètre conventionnel	Nutriment	Métaux	Paramètre biologique
Alcalinité	Azote ammoniacal	Aluminium	Toxicité aiguë
Chlorures	Azote total Kjeldahl	Arsenic	
Conductivité	Nitrates et nitrites	Cadmium	
DBO5	Phosphore total	Calcium	
DCO		Chrome	
Débit		Cobalt	
Dureté		Cuivre	
Fluorures		Fer	
Hydrocarbures (C10-C50)		Magnésium	
MES		Manganèse	
pH		Mercure	
Solides dissous		Molybdène	
Solides totaux		Nickel	
Substances phénoliques		Plomb	
Sulfates		Potassium	
Turbidité		Silice	
		Sodium	
		Zinc	

Source : Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

Le suivi de l'effluent minier permettra d'assurer que le pH des effluents soit compris entre 6,0 et 9,5 et que les concentrations maximales des contaminants du tableau 1 de la Directive 019 sur l'industrie minière soient satisfaites. En cas de non-respect, des correctifs ou des ajustements aux procédés seront apportés dans les meilleurs délais.

Le débit de l'effluent sera mesuré au moyen d'une technique reconnue et suffisamment précise (exemple : type déversoir ou canal), laquelle devra répondre aux exigences formulées dans le Document d'orientation pour les mesures de débit des effluents de mines de métaux (Environnement Canada, 2011b).

Les exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière devront être adaptées au contexte particulier d'un effluent minier final intermittent qui pourrait être rejeté dans l'environnement au printemps uniquement. Des détails additionnels sur le programme de suivi seront fournis dans le programme de suivi détaillé. Préalablement à l'élaboration de ce programme, des objectifs environnementaux de rejet (OER) auront également été définis par le MDDEP. Les valeurs d'OER proposées permettront de prendre en compte la sensibilité du milieu récepteur aux effluents anticipés, et le promoteur prendra les mesures nécessaires, le cas échéant, pour optimiser les pratiques d'exploitation ou les traitements nécessaires selon les technologies disponibles.

Un suivi de la qualité de l'eau est exigé par le gouvernement fédéral dans le contexte du REMM. Ce suivi est réalisé conformément au Guide technique pour l'Étude de suivi des effets sur l'environnement (ÉSEE) par les mines de métaux (Environnement Canada, 2011b). Ce suivi vise à fournir de l'information sur les concentrations de contaminants dans les zones exposées à l'effluent minier comparativement à une zone de référence (zone non touchée par l'exploitation minière). Les résultats obtenus contribueront à la compréhension de l'évolution de l'habitat aquatique touché par le projet. Ce suivi a également pour objectif de rassurer la population concernée et de réagir rapidement si une situation d'urgence se présentait.

Ce suivi prévoit notamment le prélèvement d'échantillons dans les cours d'eau récepteur de l'effluent minier. Les échantillons d'eau doivent être prélevés quatre fois par année civile, à au moins un mois d'intervalle, et les paramètres analysés seront les mêmes que ceux pour la caractérisation de l'effluent (tableau 9.1). Dans le cas du suivi de la qualité de l'eau, l'oxygène dissous et la température doivent aussi être mesurés. De plus, au moment des études biologiques du suivi des ÉSEE, à tous les trois ans, cinq stations seront échantillonnées en surplus dans les zones exposées et de référence.

Des stations de référence seront échantillonnées et analysées en zone amont de l'effluent aux fins de comparaison avec les résultats de la zone exposées. L'analyse comparative concerne tous les paramètres mesurés aux fins du suivi de la qualité de l'eau. Quant aux paramètres pour lesquels des différences supérieures à un facteur

de deux seront relevées, l'étendue géographique de cette différence sera évaluée en élargissant le suivi de la qualité de l'eau (au moyen de mesures additionnelles) ou en recourant à de la modélisation.

9.2.6 Suivi biologique du milieu récepteur (poissons, benthos et sédiments)

Comme le suivi de la qualité de l'eau, ce suivi est également une exigence du REMM et il sera réalisé en se basant sur le Guide technique pour l'Étude de suivi des effets sur l'environnement (ÉSEE) par les mines de métaux (Environnement Canada, 2011b).

Le suivi biologique a pour objectif de déterminer si l'effluent minier a un effet sur le poisson et son habitat. Ce suivi prévoit l'élaboration d'un plan d'étude, puis l'échantillonnage et l'analyse de populations de poissons-sentinelles, des communautés d'invertébrés benthiques et des sédiments dans la zone exposée à l'effluent minier et dans une zone de référence. Des essais de toxicité de l'effluent minier sont aussi requis.

Avant d'effectuer le suivi biologique, un plan d'étude doit être soumis et approuvé par Environnement Canada. Il a pour but de décrire le déroulement de l'étude du suivi biologique. Ce plan d'étude doit contenir les informations pertinentes pour la caractérisation du site, les méthodes et les périodes d'échantillonnage, les méthodes d'analyses, les mesures d'assurance de la qualité et du contrôle de la qualité qui seront prises pour valider l'étude en question, ainsi qu'un sommaire des informations provenant d'études biologiques précédentes.

Lorsque le plan d'étude est approuvé, le suivi biologique peut être effectué. Ce dernier comprend :

- le suivi de populations de poissons;
- le suivi des communautés d'invertébrés benthiques et des sédiments;
- les essais de toxicité.

Suivi de populations de poissons

L'étude des poissons consiste à étudier deux populations de poissons-sentinelles afin de déterminer, s'il y a lieu, les différences dans la croissance, la reproduction, la survie et la condition de ces populations. Cette étude permet de lus de surveiller les concentrations de mercure dans les tissus des poissons (indicateur du potentiel d'utilisation des poissons) afin de déterminer si l'effluent minier a un effet ou non sur les poissons et leur exploitation.

Des spécimens de deux espèces de poissons seront récoltés dans les zones exposées et de référence, afin de comparer la longueur, le poids corporel, le poids des gonades et du foie, la fécondité et la taille des œufs.

Les résultats sont comparés statistiquement afin de vérifier toute différence significative au niveau des paramètres suivants :

- l'âge (survie);
- la taille selon l'âge (poids corporels en fonction de l'âge) (utilisation de l'énergie – croissance);
- le poids relatif des gonades (poids des gonades en fonction du poids corporel, utilisation de l'énergie et reproduction);
- la condition (poids corporel en fonction de la longueur, stockage d'énergie et condition);
- le poids relatif du foie (poids du foie en fonction du poids corporel, stockage d'énergie et condition).

Les suivis des poissons et des concentrations en métaux dans leur chair sont exigés en vertu du programme d'ÉSEE géré par Environnement Canada. Rappelons qu'une analyse des tissus de poissons n'est toutefois exigée que si la mine a mesuré, pendant la caractérisation de l'effluent, une concentration de mercure égale ou supérieure à 0,10 µg/l dans l'effluent. Une telle concentration en mercure n'est pas anticipée dans le contexte du projet, mais la conformité de la teneur devra néanmoins être démontrée.

Les zones d'étude (exposée et référence), les espèces et les méthodes de capture seront déterminées en fonction des exigences d'Environnement Canada. Les zones d'étude devront être aussi semblables que possible sur le plan de la profondeur, du substrat, du débit, du couvert végétal et de la qualité de l'eau (outre les facteurs liés à la mine) et être situées aussi près que possible l'une de l'autre (mais assez éloignées pour qu'aucun poisson de la zone de référence ne soit exposé à l'effluent).

Suivi des communautés d'invertébrés benthiques et des sédiments

Dans le cadre de ce suivi, des invertébrés benthiques seront prélevés dans les zones exposées et de référence ou selon un gradient d'exposition. Les descripteurs de communauté suivants seront utilisés pour déterminer les effets potentiels de l'effluent sur les communautés benthiques :

- la densité totale des invertébrés;
- la richesse (nombre de taxons);

- l'indice de diversité de Simpson;
- l'équitabilité;
- la densité de chaque taxon;
- l'abondance relative des taxons;
- l'absence/présence de taxons;
- le coefficient de Bray-Curtis.

Pour faciliter l'interprétation des résultats, un sous-échantillon de sédiment sera conservé pour l'analyse du carbone organique total (COT) et de la granulométrie. Les échantillons de sédiment seront donc prélevés aux mêmes emplacements et en même temps que les échantillons d'invertébrés benthiques. Les résultats des analyses granulométriques et du dosage du COT permettront de vérifier si l'habitat de la zone exposée diffère de celui de la zone de référence, et faciliteront l'analyse des résultats des études des communautés benthiques.

Le plan d'étude applicable au suivi des communautés d'invertébrés benthiques énumérera les méthodes qui seront utilisées pour le prélèvement des échantillons et leur analyse en laboratoire (méthodes sélectionnées).

Essais de toxicité

Les essais de toxicité servent à évaluer l'ampleur des effets potentiels sur les composantes biologiques de la zone exposée à l'effluent minier.

Des essais de toxicité sublétale en laboratoire seront réalisés sur des embryons de truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), sur des ménés tête-de-boule (*Pimephales promelas*), sur un invertébré planctonique (*Ceriodaphnia dubia*), sur une plante macroscopique (*Lemna minor*) et sur une algue (*Selanastrum capricornutum*). Le but de ces essais est d'évaluer si l'effluent minier a un effet ou non sur leur cycle vital (croissance, reproduction ou survie); ils seront réalisés deux fois par année durant les trois premières années, puis une fois par année si l'effluent est non toxique.

9.2.7 Suivi hydrologique et biologique du lac Lortie

Étant donné l'impact direct anticipé de l'excavation de la fosse minière sur le niveau d'eau du lac Lortie, un suivi de base du niveau d'eau du lac est planifié. Une station de mesure limnimétrique est installée au lac Lortie pour observer l'évolution de sa hauteur moyenne dans un endroit accessible et susceptible d'abriter cette station au long des périodes d'exploitation minière et de restauration. En août,

période potentielle de stratification des eaux du lac (communication personnelle de monsieur Louis Roy, MDDEP), des profils de température et d'oxygènes seront relevés dans le lac Lortie. Ces variables sont susceptibles d'être des indicateurs plus pertinents de la qualité du milieu pour la faune aquatique que la variabilité de paramètres physico-chimiques de l'eau difficiles à interpréter. Selon la possibilité d'identifier un nombre suffisant d'individus de ces populations, deux espèces de poissons pourraient être l'objet d'un inventaire pour les deux premières années d'exploitation et, subséquemment, deux années successives à un intervalle de cinq ans (2112-2113, 2018,-2019 et 2024-2025).

9.2.8 Suivi des aménagements compensatoires pour le poisson

Les compensations possibles de restauration et d'aménagements d'habitats du poisson dont les lignes générales ont été proposées au chapitre 5 devront être évaluées et autorisées par les autorités responsables de l'application de la Loi fédérale sur les pêches et de la Loi provinciale sur la conservation et la mise en valeur de la faune. Les paragraphes suivants identifient des approches de suivi qui s'appliquent à ces compensations, mais sont susceptibles d'évoluer dans le cadre du cheminement des demandes réglementaires subséquentes à la démarche d'évaluation des impacts environnementaux pour l'ensemble du projet.

Le suivi consistera en une démarche visant à vérifier l'efficacité des mesures de conservation et de mise en valeur. Développé en fonction de l'avenue de conservation et de mise en valeur retenue par le promoteur, le programme de suivi biologique doit être approuvé. Si la démarche de suivi confirme que les aménagements ne permettent pas de remplir les objectifs entendus relativement au maintien et à la création d'habitats, Québec Lithium analysera la situation et modifiera les aménagements en conséquence. En dernier recours, le promoteur envisagera des aménagements additionnels pour assurer la compensation des pertes d'habitats encourues.

Québec Lithium examinera les effets de la modification des régimes hydrologique, hydrodynamique, sédimentaire, et thermique sur les habitats du poisson, ainsi que la libre circulation de ce dernier. Que ce soit dans le cas du Lac Lortie ou du ruisseau R1 en amont de la rivière Fiedmont, le régime hydrologique à la suite des travaux du projet minier sera comparé au régime hydrologique naturel prévalant avant l'exploitation.

Dans le cas des travaux de restauration et d'aménagement en ruisseau, le promoteur complétera la description des principales caractéristiques du mode de gestion hydrologique approprié, par exemple la régularisation du débit ou les enjeux liés aux crues printanières et au maintien d'un débit minimal, en fonction du segment de cours d'eau où se jettera l'effluent minier.

Ainsi, en ce qui a trait aux régimes hydrologique et hydrodynamique, le promoteur pourrait avoir à mesurer l'impact des fluctuations de débits et de niveaux d'eau imposées par le mode de gestion (sur une base horaire, journalière et hebdomadaire) sur les habitats du poisson et la libre circulation de ce dernier.

En ce qui concerne le régime sédimentaire, le promoteur vérifiera si les modifications du régime hydrologique risquent de provoquer ou d'accentuer des phénomènes d'érosion ou de sédimentation qui peuvent modifier les caractéristiques granulométriques du lit des cours d'eau et altérer la qualité des habitats du poisson. Le régime thermique et les autres aspects liés à la qualité de l'eau feront l'objet d'une attention particulière et d'un protocole approprié.

Compte tenu de l'espèce cible, des caractéristiques des plans d'eau et de la nature des aménagements, Québec Lithium déterminera la fréquence, la périodicité et l'envergure du programme de suivi biologique qu'il doit effectuer de façon à garantir en permanence la protection du poisson et de ses habitats et à minimiser les impacts sur l'environnement générés par le projet. Ce programme décrira les moyens, les mécanismes et les méthodes par lesquels le promoteur veillera à ce qu'il n'y ait aucune perte nette d'habitat. Il permettra de vérifier la justesse du débit réservé écologique retenu, le cas échéant, ou d'évaluer la performance, en termes de bénéfices pour le poisson, et la pérennité des habitats aménagés. Il aura pour but de permettre au promoteur de réagir promptement à toute inefficacité des mesures de conservation et de mise en valeur, et à y remédier par une réévaluation du ou des débits réservés écologiques ou par une révision de la quantité et de la qualité des habitats aménagés.

La réalisation des activités de suivi est la responsabilité de Québec Lithium qui présentera des rapports selon les fréquences identifiées dans le cadre de l'obtention des autorisations. Les mesures de suivis identifiées sont fonction des types d'habitats aménagés. Ainsi, il peut y avoir lieu de relever la présence d'adultes, de jeunes ou d'alevins d'omble de fontaine, la condition du substrat, la profondeur de l'eau, les mesures standards de qualité de l'eau (T^0, pH de l'eau, etc.), l'état relativement à la présence d'obstacles naturels, l'état des berges et des bandes riveraines, etc., selon le protocole qui aura été soumis et autorisé.

9.2.9 Suivi de la qualité des sols et des eaux souterraines

En période de restauration, un programme de suivi des eaux souterraines sera effectué pour une durée minimale de cinq ans, tel que prescrit à la Directive 019. Le suivi s'effectuera en continuation de la procédure appliquée lors de l'exploitation de la mine. L'interruption du suivi sera possible une fois que Québec Lithium aura démontré que les exigences pour le site ainsi que les critères de qualité des eaux souterraines sont atteints, ou que le MDDEP ait confirmé qu'aucune intervention additionnelle n'est justifiée.

Au plus tard six mois après la fin de l'exploitation minière, l'exploitant doit transmettre un rapport présentant les résultats des travaux de caractérisation du terrain (sols et eau souterraine) indiqués dans la Directive 019. Ces travaux de caractérisation doivent être réalisés conformément aux indications de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MDDEP, 1998). Ils permettront de définir les objectifs de réhabilitations des sols en cas de contamination.

Un rapport annuel de suivi environnemental postexploitation doit être produit jusqu'à la fin de la période menant à la restauration complète du site. Il est doit comporter une interprétation annuelle des résultats du suivi, de même que l'évaluation de l'efficacité des techniques de restauration mises en place pour la durée de la période de cinq ans applicable au projet Québec Lithium.

10. CONCLUSION

Une étude des impacts environnementaux du projet d'exploitation de gisement de spodumène Québec Lithium est présentée dans ce rapport. Elle vise à fournir les renseignements requis dans le cadre du processus auquel est soumis le projet en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCÉE), en s'appuyant sur les lignes directrices énoncées au promoteur pour le guider. Le projet Québec Lithium est assujetti à une étude environnementale approfondie dans le cadre de la LCÉE puisqu'il s'agit d'un :

- projet de construction, exploitation et fermeture d'une mine métallifère d'une capacité de production de 3 000 t/j et plus de minerai;
- et également d'un projet de construction, désaffectation et fermeture d'une installation destinée à extraire 200 000 m^3/a ou plus d'eau souterraine.

En effet, le projet minier Québec Lithium consiste en l'extraction de minerai de spodumène à partir d'une fosse à ciel ouvert avec rampe, selon des méthodes conventionnelles de prélèvement en surface. La profondeur de la fosse est estimée à 150 m et le projet comprend une usine de traitement de minerai d'une capacité de 3 800 tonnes par jour. Selon les estimations, le gisement contient approximativement 26 millions de tonnes de minerai indiqué à extraire. Ceci permet d'envisager une production d'un peu plus de 20 000 tonnes de carbonate de lithium (Li_2CO_3) annuellement. Québec Lithium a complété la mise à jour des ressources minérales conformément à la norme nationale NI 43-101, pour une estimation de ressources mesurées et indiquées du projet minier totalisant 33,2 millions de tonnes métriques pour une teneur moyenne en oxyde de lithium (Li_2O) de 1,19 %.

La durée d'exploitation de la fosse à ciel ouvert est estimée à 15 ans. Un total de 17,9 Mt de résidus miniers et 108,8 Mt de roches stériles seraient générés par le projet. Les infrastructures principales prévues pour le projet Québec Lithium sont un concentrateur, une raffinerie, des aires d'entreposage et d'accumulation de minerai, de mort-terrain, de stérile et de résidus, des bureaux administratifs, une sécherie pour les travailleurs et un garage pour l'entretien du matériel mécanique.

Les résultats des études sectorielles et des analyses indiquent que le projet développé à cette étape ne comporte pas d'impacts environnementaux importants tels que sa réalisation soit inacceptable selon l'application de la LCÉE. Le respect des lois et règlements qui s'appliquent, les codes de pratiques en usage et les mesures d'atténuation identifiées en considération des effets anticipés ou potentiels permettent d'encadrer les phases et les activités du projet minier de façon adéquate et responsable.

La progression de ce projet de développement minéral en cours depuis 2009 s'est accompagnée d'une démarche consciencieuse de consultation qui a intégré des aspects environnementaux et sociaux et mis de l'avant des alternatives en conformité avec les valeurs du promoteur d'un développement respectueux et durable, et amélioré l'acceptabilité environnementale et sociale du projet. L'exercice a permis de limiter les impacts sur le milieu naturel et d'encadrer un exercice approfondi d'optimisation de la gestion des eaux de procédés de façon à minimiser le prélèvement d'eau et le rejet d'un effluent minier.

L'ensemble du cycle de vie d'un projet minier, de l'exploration à la fermeture, est susceptible de soulever des préoccupations environnementales et c'est pourquoi se sont développées des pratiques de gestion environnementales et des exigences légales et réglementaires, qui diffèrent selon les étapes du projet.

Les principales préoccupations environnementales potentiellement associées aux mines sont reconnues et Québec Lithium a choisi d'adopter une démarche intégrant le mieux possible les pratiques environnementales qui s'appliquent au projet, et les exigences de surveillance et de suivi dans le cadre des réglementations fédérales et provinciales (REMM, ÉSÉE, Directive 019, etc.).

Relativement à l'émission de contaminants par le rejet d'eaux usées provenant du ruissellement, de l'extraction et du traitement du minerai et des résidus miniers, l'étude des impacts environnementaux du projet a exposé le potentiel faible de contamination présenté par gisement de spodumène Québec Lithium, et l'application des pratiques reconnues, des exigences réglementaires incluant les surveillances et suivi nécessaires pour diminuer les incertitudes liées aux simulations et calculs. Par ailleurs, l'existence d'un projet antérieur d'exploitation de ce minerai sur le site à partir des années 1950 représente en quelque sorte une expérimentation in situ du potentiel de contamination des matériaux.

Le rejet de particules dans l'air et d'émissions atmosphériques résultant d'activités motorisées et des divers procédés a été modélisé et l'objet de simulations, qui indiquent que les émissions de particules sont significativement en deçà des normes en vigueur. En ce qui a trait aux effets sur l'écoulement des eaux souterraines et de surface à l'échelle locale et régionale, la localisation des infrastructures minière a été analysée pour assurer la protection des aquifères à proximité. En ce qui a trait aux effets sur l'écoulement de surface à l'échelle locale et régionale, les données actuelles indiquent qu'il n'y aurait pas d'impact important.

L'émission de bruit ponctuelle ou en continue et les vibrations lors de sautage sont l'objet de contraintes décrites dans la Directive 019 sur l'industrie minière du MDDEFP et le promoteur prendra également à ce niveau les mesures nécessaires pour s'assurer de respecter les contraintes auxquelles il est soumis.

Il est possible que des événements accidentels soient des sources potentielles de polluants. Les mesures appropriées sont prises pour éviter de telles circonstances par la mise en place de mesures sécuritaires et préventives. Par ailleurs, des procédures en cas d'accidents sont définies et les dispositions nécessaires sont implantées.

Relativement aux impacts sur le milieu qui auraient des effets directs ou indirects sur des écosystèmes terrestres, des effets sur les écosystèmes aquatiques et particulièrement des impacts sur l'habitat du poisson, les informations recueillies, les mesures d'atténuations et les compensations possibles, le cas échéant, ont été anticipées. Le promoteur s'engage à développer et prendre les mesures nécessaires pour assurer que le projet ne cause aucune perte nette d'habitat du poisson qui diminuerait la capacité de production de cette ressource, et cherchera à réaliser des gains d'habitat.

Un impact environnemental anticipé du projet est la diminution du niveau moyen d'un lac en périphérie de la fosse minière, le lac Lortie. Cet impact se ferait progressivement au fur et à mesure des années d'exploitation. L'évaluation de la capacité de production et les impacts sur l'habitat du poisson seront établies en collaboration avec les autorités responsable. Des superficies de segments de ruisseau autrement impactés par des diminutions d'apport en eau seront également l'objet d'évaluation de pertes potentielles d'habitat et des compensations seront effectuées en fonction des évaluations de pertes. Certains aménagements dans la zone locale du projet sont susceptibles de satisfaire les exigences de ne causer aucune perte nette d'habitat et si possible, de présenter des gains en cette matière.

Les impacts plus indirects sur le milieu humain reliés à des préoccupations comme la modification de paysages ou les effets sociaux tels sur la pêche sportive ou de subsistance ont également été étudiés avec attention par le promoteur. Dans le cadre d'une démarche de consultation du public en général et des populations autochtones à proximité de la zone d'étude régionale en particulier, l'apport des intervenants a bénéficié au projet. Des modifications ont été suscitées par la présentation de simulations visuelles des infrastructures au public. Les deux communautés autochtones les plus proches de la zone régionale d'étude du projet ont été impliquées dans le processus de consultation.

Les effets cumulatifs anticipés sur le milieu, résultants de la combinaison des activités de Québec Lithium avec des activités passées, présentes ou futures, sont négligeables. Ceci se rattache principalement à l'affectation du territoire et aux activités économiques de la zone affectée et à l'optimisation du projet qui a permis de minimiser considérablement des impacts éventuels.

La démarche de consultation du promoteur a permis de mettre en place un comité de suivi dans lequel des organismes régionaux et la communauté s'impliquent présentement, incluant également les communautés autochtones à proximité. Ceci permet d'assurer que des problématiques qui n'auraient pas été identifiées à cette étape pourront correctement être traitées dans le futur, au fur et à mesure de l'exploitation minière, dans le respect de la réglementation en vigueur. C'est un des éléments de l'engagement du promoteur visant à améliorer en continu ses mesures et ses pratiques de protection de l'environnement, tout en ayant des objectifs de prévention plutôt que de remédiation des impacts. De plus, le promoteur a développé une collaboration et une entente avec les communautés autochtones de Pikogan et de Lac-Simon qui permettent à ces dernières de bénéficier de certaines retombées du projet.

Québec Lithium a fait un exercice exhaustif pour se conformer aux lois et règlements auxquels le projet est soumis et pour s'assurer que ce projet minier se réalise de façon durable au plan économique, environnemental et social. La compagnie s'engage à poursuivre ses travaux avec la même approche et à agir dans le futur avec diligence pour intervenir et modifier ses pratiques en considérations notamment des résultats des programmes de surveillances et suivis qui seront mis en place.

11. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGENCE AMÉRICAINE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (USEPA). 1995. *Compilation of Air Pollutant Emission Factors.*

AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTAL (ACÉE). 2012. *Projet de mine de spodumène Québec Lithium, Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. 28 p. et annexes.

AGENCE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE L'ABITIBI-TÉMISCAMINGUE. 2010. *Plan d'action régional de santé publique détaillé 2009-2012 – Abitibi-Témiscamingue*. Gouvernement du Québec. 142 p. En ligne : http://www.sante-abitibi-temiscamingue.gouv.qc.ca/ documents/PAR _ 2009 -2012_000.pdf

ARCHÉO-08. 2011. *Étude du potentiel archéologique : Projet Québec Lithium Inc*. Rapport déposé à GENIVAR. 38 p.

ASSOCIATION DES AMÉNAGISTES RÉGIONAUX DU QUÉBEC (AARQ). 2010. *Atlas des amphibiens et reptiles du Québec : banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

BELZILE, L., BÉRUBÉ, P., HOANG, V.V. ET M. LECLERC. 1997. *Méthode écohydrologique de détermination des débits réservés pour la protection des habitats du poisson dans les rivières du Québec*. Rapport présenté par l'INRS-Eau et le Groupe-conseil Génivar inc. au ministère de l'Environnement et de la Faune et à Pêches et Océans Canada. 83 p. et 8 annexes.

BUREAU FÉDÉRAL D'EXAMEN DES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES (BFEEE). 1994. *Déterminer la probabilité des effets environnementaux négatifs importants d'un projet.* Document de référence concernant la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale. 18 p.

CANTIN, M. et D. FORTIN. 1994. SIAF. *Guide de l'usager du système d'information sur les animaux à fourrure. Version 3.0*. Ministère Environnement et Faune. 72 p.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2010. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux et des sédiments pour la protection de la vie aquatique.* Tableau sommaire des recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. 14 p.

CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2010. Communication personnelle.

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2012. *Débits d'étiage spécifiques calculés à la station 04NA001.* http://www.cehq.gouv.qc.ca/suivihydro/graphique.asp?NoStation=080101.

COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Espèces sauvages en péril.* 108 p.

DESROSIERS, N., MORIN, R. et JUTRAS, J. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, Fondation de la faune du Québec, 88 p.

DESSAU INC. (DESSAU), 2012. *Traitement des eaux usées – Québec Lithium inc.* Rapport-lettre du système de traitement. 8 p.

DUNDEE CAPITAL MARKET. 2009. *Lithium – Hype or Substance? A look at lithium demand and supply*. 30 p.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage de déchets miniers*. 52 p.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2010. Données de la station météo de Val-d'Or.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2009. *Code de pratiques écologiques pour les mines de métaux*. 108 p.

ENVIRONNEMENT CANADA. 2002. *Guide pour l'étude du suivi des effets sur l'environnement aquatique par les mines de métaux*. Chapitre 5 : Étude des communautés d'invertébrés benthiques. Juin 2002. iv + 168 p.

ENVIRONNEMENT CANADA. 1991. *La Politique fédérale sur la conservation des terres humides*. 15 p.

FAUNE ET PARCS QUÉBEC. 1999. *Politique de débits réservés écologiques pour la protection du poisson et de ses habitats*. Direction de la faune et des habitats. 23 p.

FLEURY, M. ET D. BOULA. 2012. *Recommandations pour la planification et la conception d'aménagements d'habitats pour l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis)*. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 3008. 33 p.

FREEZE ET CHERRY. 1979. *Groundwater*. Hemel Hempstead: Prentice-Hall International. 604 p.

G SERVICES MINIER INC. (GSM) 2012. *Étude minière projet Québec Lithium, Québec, Canada.* 60 p.

GAUTHIER, J., AUBRY, Y. 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal. 1 295 p.

GENIVAR. 2012a. *Rapport d'étude sectorielle de l'étude d'impact du projet Québec Lithium Qualité de l'air ambiant et émissions de gaz à effet de serre liées au projet*. 8 p.

GENIVAR. 2012b. *Étude d'impact sonore du projet Québec Lithium à La Corne*. Rapport. 30 p. et annexes.

GENIVAR. 2011a. Note Technique. *Projet d'exploitation de spodumène Estimation des débits aux sites de jaugeage 2011*. 19 p. et annexes.

GENIVAR. 2011b. *Rapport des activités de consultation – Phase 2*. 21 p. et annexes.

GENIVAR. 2010a. *Étude hydrogéologique Rapport réalisé pour Propriété minière Québec Lithium*. 22 p. et annexes.

GENIVAR. 2010b. *Étude préliminaire de caractérisation environnementale de base. Qualité de l'eau et des sédiments, inventaire des poissons et des invertébrés benthiques.* Rapport de GENIVAR à Québec Lithium. 77 p. et annexes.

GENIVAR. 2010c. *Rapport des activités de consultation – Phase 1*. 17 p et annexes.

GENIVAR. 2010d. *Canada Lithium Action Plan, Volume d'eau pouvant être soutiré au lac Roy*. Avis technique. 5 p. et annexes.

GENIVAR. 2010e. *Caractérisation des sites potentiels pour l'entreposage des résidus miniers, Québec Lithium inc., rapport de caractérisation de l'habitat du poisson et des pêches scientifiques*. Rapport de GENIVAR Société en commandite à Québec Lithium inc., 18 p. et annexes (annexe C).

GENIVAR. 2010f. *Projet Québec Lithium Volet retombées économiques Version préliminaire*, 13 p. et annexes.

GENIVAR. 2009. *Environmental Baseline Study: Fieldwork Summary*. Rapport de GENIVAR à Québec Lithium. 11 p. et annexes.

GETSINGER, J.S. 2009. *Lithium exploration heating up*. Resource World magazine – June 2009.

GOLDER. 2012a. *Caractérisation géochimique d'échantillons de stériles miniers*, *Projet Québec Lithium*. Rapport. Février 2012. 9 p. et annexes.

GOLDER. 2012b. *Caractéristique géochimique d'un échantillon de résidus combiné*, *Projet Québec Lithium*. Rapport. Février 2012. 15 p. et annexes.

GOLDER. 2012c. *Développement d'un parc à résidus miniers au site B-Ouest*, *Projet Québec Lithium*. Rapport. Février 2012. 16 p. et annexes.

GOLDER. 2012d. *Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage résidus miniers site B-Ouest*, *Projet Québec Lithium*. Rapport. Février 2012. 12 p. et annexes.

GOLDER. 2012e. *Analyse de l'impact du projet minier sur les niveaux d'eau du lac Lortie*, *Projet Québec Lithium*. Rapport. Octobre 2012. 8 p. et annexes.

GOLDER. 2011. *Étude de sélection de site pour le parc à résidus proposé de la mine Québec Lithium à La Corne, Québec*. Rapport soumis à Québec Lithium. Septembre 2011. 53 p. et annexes (annexe 8).

GOLDER. 2010a. *Investigation hydrogéologique, Exploitation à ciel ouvert Québec Lithium – Secteur du Lac Lortie*. Rapport soumis à Québec Lithium. Novembre 2010. 17 p. et annexes.

GOLDER. 2010b. *Design report for the mine infrastructure* Quebec Lithium feasibility study, La Corne, Québec - Décembre 2010. 10 p. et annexes.

HEGMANN, G., C. COCKLIN, R. CREASEY, S. DUPUIS, A. KENNEDY, L. KINGSLEY, W. ROSS, H. SPALING et D. STALKER. 1999. *Évaluation des effets cumulatifs*. Guide du praticien rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Hull (Québec).

HYDRO-QUÉBEC. 2003. *Méthode d'évaluation environnementale des nouveaux aménagements hydroélectriques*. Document produit conjointement par l'unité environnement d'Hydro-Québec Équipement et par GENIVAR avec la collaboration de consultants multiples. Septembre 2003. Pagination multiple et annexes.

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2011. *Le modèle intersectoriel du Québec : fonctionnement et applications*. Gouvernement du Québec. 153 p.

LASSUS. C. 1992. *Évaluation des modes de gestion de la faune aquatique. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats*. Gouvernement du Québec. 181 p.

MINISTÈRE DE LA CULTURE, DES COMMUNICATIONS ET DE LA CONDITION FÉMININE (MCCCF). 2011. Communication personnelle.

MINISTÈRE DE LA JUSTICE. 2012. *Loi sur les pêches.* L.R.C., 1985, ch. F-14.

MINISTÈRE DU CONSEIL EXÉCUTIF - Secrétariat aux affaires autochtones (MCE –SAA) 2012. Communication personnelle de Monsieur Patrick Brunelle, septembre 2012.

MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS CANADA (MPO). 2011. *L'ABC de l'habitat du poisson. Guide pour comprendre l'habitat du poisson en eau douce.* http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/publications/habitat-poisson-fish-habitat/index-habitat-fra.asp

MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS CANADA (MPO). 2009. *Bonnes pratiques pour la conception et l'installation de ponceaux de moins de 25 mètres*. 17 p.

MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS CANADA (MPO). 1991. *Politique de gestion de l'habitat du poisson.* 28 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012. *Plan d'affectation du territoire public (PATP).* 690 p. http://www.mrnf.gouv.qc.ca/territoire/planification/planification-affectation-abitibi-temiscamingue.jsp

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011a. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec*. http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp (consulté le 8 juin 2011).

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011b. *Statistiques de chasse et de piégeage*. http://www.mrnf.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011c. Communication personnelle de monsieur Jean-Sébastien Naud, avril 2011.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2011d. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures. Tome I, Acquisition de données. 137 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. http://www.mrn.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-zonescartes.jsp#sapBouleauBlanc.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2008. *Liste des refuges biologiques désignés en vertu de la Loi sur les forêts*. Direction de l'environnement et de la protection des forêts. 46 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2006a. *Plan régional de développement du territoire public (PRDTP)* – Abitibi-Témiscamingue.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 1997a. *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec*. 64 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 1997b. *Guide pour l'aménagement des points et des ponceaux dans le milieu forestier*. 146 p.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 1990. *Cartes écoforestières* (SIEF), 1 : 20 000.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2000. *Plan de transport de l'Abitibi-Témiscamingue. Portrait géographique*. 37 p.

MINISTÈRE DU CONSEIL EXÉCUTIF - SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES. (MCE-SAA). 2006. *Convention de la Baie James et du Nord québécois et conventions complémentaires.* 928 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012a. *Directive 019 sur l'industrie minière*. 95 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012b. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale,* 46 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012c. *Guide d'interprétation du règlement sur la qualité de l'eau potable,* 144 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012d. *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique.* Service de l'expertise technique en eau. http://www.mddefp.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/domestique/index.htm.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2009. *Prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques.*

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2008. *Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique, Québec*. Document préparé par la Direction des politiques de l'eau, ISBN 978-2-550-53945-2, 41 pages.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2008a. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*. 134 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2008b. *Guide technique sur le captage des eaux souterraines pour des résidences isolées*. 53 p. et annexes.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 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 ET DES PARCS (MDDEP). 2006. *Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent*. Note d'instructions 98-01. 23 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2002. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Annexe 2*. Critères génériques pour les sols et les eaux souterraines. http://www.mddep,gouv.qc.ca/terrains/politique/annexe_2_grille_eaux.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 1999a. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.* 124 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 1999b. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec*. 12 p.

MORIN, R. 2006. *Qualité de l'eau requise pour l'élevage des salmonidés.* Document d'information produit par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Publication de la Direction de l'innovation des technologies. 21 p.

MRC D'ABITIBI. 2011. *Schéma d'aménagement et de développement (SAD) révisé*. 312 p.

PACKMAN, G.A., HARPER, D.J., SAMIS, S.C., ET D. LAMPI. 2006. *Review of methodologies for estimating changes in productive capacity from whole-lake/stream destruction and related compensation projets*. Canadian technical report of fisheries and aquatic sciences 2664. Pêches et Océans Canada. 60 p.

PRESCOTT, J. ET P. RICHARD. 2004. *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, 2e éd. 398 p

REGROUPEMENT QUÉBEC OISEAUX (RQO). 2010. *Études des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ).* Liste des mentions à la jonction des municipalités de La Corne, Barraute et Landrienne.

RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNC). 2011. *Rapport sur la performance du secteur minier 1998-2008, 2010.* Rapport final du groupe de travail sur le permis social fédéral-territorial-provincial, 41 p.

RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNC). 2010. *Carte de l'aléa sismique du Code national du bâtiment du Canada de 2010*.

ROCHE. 2012. *Modélisation des émissions de la mine*. Rapport. Décembre 2012. 129 p. et annexes.

SANTÉ CANADA. 2010. *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Tableau sommaire.* Tableau 5 – Recommandations en matière de santé et d'ordre esthétique pour les paramètres physiques et chimiques. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/2010-sum_guide-res_recom/index-fra.php#a4

SCROSATI B. ET GARCHE J. 2010. *Lithium Batteries: Status, Prospects and Future*. Journal of Power Sources, 195, pp. 2419-2430.

SIGMA ENVIRONMENTAL CONSULTANTS LTD (SIGMA). 1983. *Summary of Water Quality Criteria for Salmonids Fishes.* Department of Fisheries and Oceans, SECL 8067. p. 121-124. Dans : MORIN, R. 2006. *Qualité de l'eau requise pour l'élevage des salmonidés*. Document d'information produit par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Publication de la Direction de l'innovation des technologies. 21 p.

SNC LAVALIN. 2012. *Plan de restauration du futur site minier de Québec Lithium inc. La Corne, Québec.* Rapport. Mai 2012. 63 p. et annexes.

TECHNOLOGY MANAGEMENT GROUP (TMG). 2011. *Technical report on the feasability study for the Quebec Lithium project La Corne Township, Quebec.* January 2011. 125 p.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 2011. *User's guide for the AMS/EPA regulatory model – AERMOD. Addendum.* Office of Air Quality Planning and Standards. 66 p.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 2004. *AERMOD: Description of model formulation.* Office of Air Quality Planning and Standards. 91 p.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 1993. *User's guide to the building profile input program.* Office of Air Quality Planning and Standards, Revised on February 8, 1995. 85 p.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY (USGS), 2011. *Lithium Statistics and Information.* http:// minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lithium/mcs-2011-lithi.pdf

VÉZINA, R. 1978. *La profondeur moyenne : un outil pour évaluer le potentiel des plans d'eau à truite mouchetée pour la pêche sportive*. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la pêche, Direction de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 21 p.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY (USGS). 2010. *Lithium Statistics and Information*. http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lithium/mcs-2010-lithi.pdf

VEILLETTE, J.J., MAQSOUD, A., DE CORTA H., BOIS, D. 2004. *Hydrogéologie des eskers de la MRC d'Abitibi, Québec*. 57e Congrès canadien de géotechnique/ 5e Congrès conjoint SGC/AIH-CNN. 8 p.

VEILLETTE, J.J., PARADIS, S.J. ET THIBAUDEAU, P. 1996. *Carte 1996A – Géologie des formations en surface et histoire glaciaire – Lac Chicobi*. Commission géologique du Canada. Une (1) carte, échelle 1 : 100 000.

WRIGHT, D.G. ET G.E. HOPKY. 1998. *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes*, Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107, 34 p.

ZONESKI MÉDIA, 2008. *Mont Vidéo*. http://www.zoneski.com/vivelaneige/ station.php?station=53. Page consultée le 18 février 2011.

ANNEXE 1

Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale - ACÉE

Agence canadienne d'évaluation environnementale | Canadian Environmental Assessment Agency

Projet de mine de spodumène Québec Lithium

Lignes directrices
pour la préparation d'une étude d'impact environnemental en vertu de la
Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

Numéro de référence du Registre canadien
d'évaluation environnementale :
12-03-59158

Août 2012

TABLE DES MATIÈRES

1 Introduction 2
1.1 Objet du document 2
1.2 Aperçu du projet 2
1.3 Application de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale 4
1.4 Déroulement de l'étude approfondie 4
1.5 Portée de l'évaluation environnementale 5
1.5.1 Portée du projet 6
1.5.2 Éléments à examiner 6
1.5.3 Portée des éléments à examiner 7
1.6 Présentation de l'étude d'impact 8
1.7 Registre canadien d'évaluation environnementale 8
2 Préparation de l'étude d'impact 9
2.1 Contexte du projet 9
2.1.1 Présentation du promoteur 9
2.1.2 Vue d'ensemble du projet 9
2.1.3 Localisation du projet 9
2.1.4 Participants à l'évaluation environnementale 10
2.1.5 Cadre réglementaire et rôle du gouvernement 10
2.2 Description du projet 10
2.2.1 Raison d'être et nécessité du projet 10
2.2.2 Composantes, activités et calendrier du projet 11
2.2.3 Solutions de rechange au projet et variantes 13
2.2.3.1 Solutions de rechange au projet 13
2.2.3.2 Analyse de variantes 13
2.2.4 Restauration 14
2.3 Description de l'environnement existant 14
2.3.1 Méthodologie 14
2.3.2 Milieu physique 15
2.3.3 Milieu biologique 16
2.3.3.1 Invertébrés benthiques 16
2.3.3.2 Poissons et habitats du poisson 17
2.3.3.3 Espèces fauniques (autre que le poisson) et leurs habitats 18
2.3.3.4 Couvert végétal 19
2.3.3.5 Espèces en péril 20
2.3.4 Milieu humain 20
2.4 Évaluation des effets sur l'environnement 21
2.4.1 Méthodologie de l'évaluation 21
2.4.2 Composantes valorisées de l'écosystème 22
2.4.3 Mesures d'atténuation 22

2.4.4 Effets résiduels 23
2.4.5 Effets de l’environnement sur le projet 24
2.4.6 Défaillances et accidents 24
2.4.7 Effets environnementaux cumulatifs 24
2.5 Capacité des ressources renouvelables 25
2.6 Consultation du public et des Autochtones 25
2.6.1 Consultation du public 25
2.6.2 Consultation des Autochtones 26
2.7 Avantages 27
2.8 Programmes de surveillance et de suivi 28
2.9 Conclusion 28
Annexe 1: Principes directeurs de l'évaluation environnementale I
Annexe 2: Processus pour les études approfondies et la participation du public IV
Annexe 3: Personnes-ressources VI
Annexe 4 : Poisson et habitat du poisson VII

Liste des acronymes

Agence : Agence canadienne d'évaluation environnementale

COSEPAC : Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

CVE : Composante valorisée de l'environnement

DDP : Détérioration, destruction ou perturbation de l'habitat du poisson

ÉE : Évaluation environnementale

EC : Environnement Canada

ÉIE : Étude d'impact environnemental

GES: Gaz à effet de serre

La Loi : Loi canadienne sur l'évaluation environnementale

LEP : Loi sur les espèces en péril

MPO : Pêches et Océans Canada

RCÉE : Registre canadien d'évaluation environnementale

RÉA : Rapport d'étude approfondie

REMM : Règlement sur les effluents de mines de métaux

AVERTISSEMENT

Ces lignes directrices sont sans fondement juridique et ne visent pas à fournir des conseils ou des orientations juridiques. Elles fournissent uniquement des renseignements et ne doivent pas servir à remplacer la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* ou ses règlements, ou toute autre loi fédérale. En cas de divergence, la *Loi canadienne d'évaluation environnementale* et ses règlements prévalent. Des portions de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* ont été paraphrasées dans les Lignes directrices et ne doivent pas être invoquées à des fins juridiques. Il est possible de s'écarter des procédures décrites dans les présentes Lignes directrices selon les circonstances particulières d'un projet.

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET DU DOCUMENT

Ce document a pour objet de faire connaître les différentes étapes du processus d'étude approfondie conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (Loi)[1] et l'information nécessaire à la réalisation de l'étude d'impact environnemental (ÉIE) dans le cadre du projet de mine de spodumène Québec Lithium près de Barraute en Abitibi-Témiscamingue. Ces lignes directrices précisent la nature, la portée et l'étendue des renseignements requis.

L'ÉIE devra présenter les caractéristiques du projet et sa raison d'être ainsi que le milieu dans lequel le projet sera réalisé. Elle définira les effets environnementaux négatifs potentiels, y compris les effets cumulatifs du projet, proposera des mesures réalisables sur les plans technique et économique pour atténuer ces effets, et déterminera si le projet proposé entraînera des effets négatifs importants sur l'environnement.

Il est de la responsabilité du promoteur de fournir des données et des analyses suffisantes de tout effet potentiel du projet sur l'environnement pour permettre à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (l'Agence), aux ministères experts et de réglementation, aux groupes autochtones et au public d'en faire une évaluation adéquate. Les lignes directrices relatives à l'ÉIE décrivent les besoins minimaux en information, tout en donnant au promoteur la souplesse nécessaire pour choisir les méthodes les plus appropriées pour colliger et analyser les données aux fins de l'ÉIE.

1.2 APERÇU DU PROJET

La compagnie minière Québec Lithium Inc. propose la mise en place d'une opération minière à ciel ouvert d'une profondeur estimée à 150 mètres pour lui permettre l'extraction de spodumène à un taux journalier de 3800 tonnes. La production annuelle de concentré de carbonate de lithium prévu est d'environ 20 000 tonnes. La propriété minière Québec Lithium est située à environ 60 km au nord de Val-d'Or, à 38 km au sud-est d'Amos et 15 km au sud-ouest de Barraute. La mise en production du projet minier est prévue pour 2012 et la durée d'exploitation de la fosse est estimée à 15 ans. Le projet pourrait permettre la création de 175 emplois directs avec des revenus annuels de plus de $150 millions.

Outre les activités liés à l'extraction et à la transformation du minerai, le promoteur devra relocaliser la tour de radiocommunications NRJ et dévier, sur une longueur d'environ 1.8 km, la route Québec-Lithium située dans le coin nord-est du canton de La Corne entre les Lacs Lortie et Roy et ce, afin de permettre l'aménagement de la fosse d'extraction. Lors du déplacement de la route, il est également prévu de déplacer une ligne de puissance électrique de 25 kv. Pour l'apport d'énergie au projet, le promoteur devra aussi prolonger une ligne électrique de 125 kv qui passe à proximité du site.

[1] Voir annexe 1 pour les principes directeurs du processus d'évaluation environnementale.

Localisation du projet

1.3 APPLICATION DE LA LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

La Loi s'applique aux autorités fédérales lorsqu'elles prévoient prendre certaines mesures ou décisions relativement à un projet qui permettraient sa mise en œuvre, en tout ou en partie. Ainsi, en vertu des alinéas 5(1)a) à d) de la Loi, une évaluation environnementale fédérale peut être nécessaire si une autorité fédérale est le promoteur d'un projet, accorde une aide financière au promoteur, donne accès à des terres fédérales aux fins du projet ou émet un permis, une licence ou toute autre approbation concernant l'une des dispositions prévues par le *Règlement sur les dispositions législatives et réglementaires désignées*.

La Loi s'applique au projet de mine de spodumène Québec Lithium puisque, sur la base des renseignements reçus du promoteur, Pêches et Océans Canada (MPO) pourrait avoir à émettre des autorisations en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*.

L'Agence a déterminé que le projet doit être assujetti à une étude approfondie puisque les éléments du projet, tel que proposé par le promoteur, sont décrits dans l'article suivant du *Règlement sur la liste d'étude approfondie*:

- 16. "Projet de construction, de désaffectation ou de fermeture :
  a) d'une mine métallifère, autre qu'une mine d'or, d'une capacité de production de minerai de 3 000 t/j ou plus."

L'article suivant du *Règlement sur la liste d'étude approfondie* pourrait aussi s'appliquer :

- 10. "Projet de construction, de désaffectation ou de fermeture d'une installation destinée à extraire 200 000 m^3/a ou plus d'eau souterraine, ou projet d'agrandissement d'une telle installation qui entraînerait une augmentation de la capacité de production de plus de 35 pour cent."

Ce projet de ressources implique le Bureau de gestion des grands projets, lequel sera tenu informé de l'avancement des travaux tout au long de l'évaluation environnementale (ÉE).

1.4 DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE APPROFONDIE[2]

Conformément à l'article 11.01 de la Loi, l'Agence s'acquittera des obligations et des fonctions de l'autorité responsable relatives à l'évaluation environnementale du projet de mine de spodumène Québec Lithium. L'Agence travaillera en étroite collaboration avec les autorités fédérales dont elle coordonnera la participation au processus d'évaluation environnementale et facilitera la communication et la coopération entre elles et les autres participants pour établir le rapport d'étude approfondie.

Au cours du processus, l'Agence offrira au public et aux communautés autochtones diverses occasions de consultation.

[2] Voir annexe 2 pour des schémas du processus d'étude approfondie et de la consultation du public.

Pour réaliser l'analyse du projet, l'Agence a mis sur pied un comité fédéral d'évaluation environnementale (comité fédéral) [3] composé de représentants de Pêches et Océans Canada et d'Environnement Canada. Des représentants d'autres ministères pourront s'ajouter au besoin.

Le comité fédéral a établi la portée de l'évaluation environnementale pour encadrer l'analyse de l'étude d'impact du promoteur. Le promoteur présentera à l'Agence, pour examen et commentaires, son étude d'impact environnemental qui évaluera les effets environnementaux du projet. Par la suite, un rapport d'étude approfondie expliquant les conclusions de l'Agence et du comité fédéral sur les effets environnementaux du projet sera rédigé. Ce rapport sera présenté au ministre de l'Environnement du Canada (le ministre) et sera également rendu public aux fins d'examen et commentaires du public.

Le ministre examinera le rapport d'étude approfondie (RÉA) ainsi que les résultats de la consultation du public et des Autochtones. S'il estime qu'un complément d'information ou que la prise de mesures particulières est nécessaire pour répondre aux préoccupations du public et/ou des groupes autochtones, le ministre pourra demander que l'Agence, ou le promoteur, veille à ce que des renseignements additionnels soient recueillis ou que des mesures soient prises pour régler ces questions.

Une fois que toute l'information nécessaire aura été fournie, le ministre produira une déclaration de décision relativement à l'évaluation environnementale. Cette déclaration de décision présente l'avis du ministre quant à la probabilité que le projet cause des effets négatifs importants sur l'environnement, en tenant compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation et du programme de suivi que le ministre estime appropriés.

Lorsque le ministre aura communiqué sa déclaration de décision sur l'évaluation environnementale, le projet sera renvoyé aux autorités fédérales afin qu'elles prennent leurs décisions respectives en vertu de l'article 37 de la Loi. Selon les résultats de l'évaluation environnementale, les autorités fédérales pourront prendre les mesures réglementaires appropriées qui peuvent comprendre la délivrance de permis, d'autorisations ou d'approbations.

1.5 PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

La détermination de la portée établit les limites de l'évaluation environnementale fédérale afin de cibler les enjeux pertinents pour la prise de décision. La portée de l'évaluation environnementale détermine : les éléments du projet proposé qui doivent être inclus dans l'évaluation environnementale; les principales composantes environnementales susceptibles d'être affectées par la réalisation du projet; ainsi que les limites spatiales et temporelles de l'analyse.

[3] Voir annexe 3 pour une liste des personnes-ressources.

1.5.1 Portée du projet

Dans le cadre de l'ÉE fédérale, la portée du projet examiné inclut toutes les composantes, les infrastructures, les ouvrages connexes et accessoires constituant le projet soumis par le promoteur. Elle comprend aussi tout autre ouvrage, structure permanente ou temporaire ou activité liée au projet et associé à sa construction, à son exploitation ou à son déclassement.

Selon les renseignements contenus dans la description de projet reçue du promoteur ainsi que de l'information supplémentaire fournie à la suite de demandes de l'Agence, le projet comprend minimalement les activités et composantes suivantes[4]:

- une fosse à ciel ouvert avec rampe.
- une usine de traitement pour le minerai d'une capacité de 3 800 tonnes par jour (concentration du spodumène).
- une raffinerie avec procédé hydrométallurgique pour obtenir du carbonate de lithium;
- le transport du minerai et du carbonate de lithium;
- une halde à stériles.
- des aires d'entreposage et d'accumulation de mort-terrain, de stériles et de minerai.
- une carothèque.
- des bâtiments administratifs.
- une sécherie pour les travailleurs.
- des garages permettant l'entretien du matériel mécanique.
- un parc à résidus.
- une usine de traitement des eaux usées.
- des bassins de rétention.
- deux entrepôts distincts pour les explosifs et les détonateurs.
- la relocalisation de la tour de radiocommunications NRJ.
- la déviation, sur une longueur d'environ 1,8 km de la route Québec-Lithium.
- le déplacement d'une ligne de puissance électrique de 25 kV.
- le prolongement d'une ligne électrique de 125 kV qui passe à proximité du site.

1.5.2 Éléments à examiner

L'évaluation environnementale comprendra l'étude des éléments suivants, énumérés aux alinéas 16(1) a) à e) et au paragraphe 16(2) de la Loi :

- les raisons d'être du projet;
- les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique, et leurs effets environnementaux;
- les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou

[4] Suite à l'analyse de variantes, la portée du projet pourrait également inclure des projets connexes non décrits dans la description de projet reçue du promoteur, notamment au regard du transport du minerai et du concentré..

défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à l'existence d'autres ouvrages ou à la réalisation d'autres projets ou activités, est susceptible de causer à l'environnement;
- l'importance des effets visés au point précédent;
- la capacité des ressources renouvelables, risquant d'être touchées de façon importante par le projet, de répondre aux besoins du présent et à ceux des générations futures;
- les observations du public et des communautés autochtones reçues au cours de l'évaluation environnementale;
- les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique, des effets environnementaux importants du projet;
- l'élaboration d'un programme de suivi du projet, ainsi que ses modalités.

Les effets environnementaux, tels qu'ils sont définis au paragraphe 2(1) de la Loi, sont les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement, notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens du paragraphe 2(1) de la *Loi sur les espèces en péril*; les répercussions de ces changements soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.

1.5.3 Portée des éléments à examiner

L'analyse des effets sera basée sur l'état de l'environnement tel qu'il se présente dans la zone d'étude avant la réalisation du projet. La zone d'étude englobe minimalement les composantes et activités du projet énumérées à la section 1.5.1 et devra s'étendre pour inclure toute la zone d'influence de ceux-ci, c'est-à-dire la zone à l'intérieur de laquelle se feront sentir les effets environnementaux directs et indirects des composantes du projet.

Le promoteur identifiera et justifiera clairement la délimitation spatiale retenue pour chaque composante de l'environnement étudiée. Un tableau synthèse présentant ces délimitations et leur justification devra être présenté dans l'étude d'impact pour faciliter la compréhension du lecteur.

Les limites temporelles retenues pour l'analyse devront couvrir toutes les phases du projet : la construction, l'exploitation, la fermeture temporaire, les modifications prévisibles, la désaffectation et la restauration des sites touchés par le projet. Les limites temporelles doivent également tenir compte des variations saisonnières et annuelles liées aux composantes valorisées de l'écosystème (CVE) pour toutes les phases du projet, le cas échéant.

Le promoteur est invité à consulter les ministères et organismes fédéraux et provinciaux, les groupes autochtones et le public, afin de confirmer les limites spatiales et temporelles utilisées dans l'ÉIE.

1.6 PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Le promoteur devra fournir à l'Agence vingt (20) copies papier de l'étude d'impact en français et douze (12) copies en anglais ainsi que les versions électroniques. Les documents d'information additionnelle produits à la suite des questions et commentaires de l'Agence devront respecter les mêmes modalités de dépôt.

Le promoteur est également tenu de préparer un rapport distinct résumant l'information qui est contenue dans l'étude d'impact environnemental. En plus d'être déposé en version française et anglaise, il est fortement recommandé au promoteur de traduire le résumé dans la ou les langues autochtones appropriées afin de faciliter les activités de consultation au cours de l'évaluation environnementale.

Le résumé comprendra notamment les éléments suivants :

- une description concise de tous les aspects clés du projet;
- une description succincte de la consultation menée auprès des groupes autochtones, du public et des organismes gouvernementaux accompagnée d'un résumé des questions soulevées et la façon dont ces questions et préoccupations ont été prises en compte et répondues par le promoteur ainsi que des solutions trouvées ou proposées au cours de ces consultations;
- un aperçu des principaux effets du projet et des mesures d'atténuation proposées;
- les conclusions du promoteur et les décisions importantes découlant de l'évaluation.

1.7 REGISTRE CANADIEN D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Loi, le gouvernement canadien s'engage à favoriser la participation de la population à l'évaluation environnementale des projets ainsi qu'à fournir l'accès à l'information sur laquelle se base cette évaluation. C'est en vertu de cet engagement que l'article 55 de la Loi impose la tenue d'un registre par l'autorité responsable, relatif à chacun des projets pour lesquels une évaluation environnementale est effectuée.

Tout document produit ou transmis par le promoteur ou tout autre intervenant qui est pertinent à l'évaluation environnementale est consigné au Registre canadien d'évaluation environnementale (RCÉE) et mis à la disposition du public sur demande. Certains renseignements confidentiels ou sensibles qui devraient être protégés et ne pas être rendus publics peuvent être exclus du RCÉE. Dans un tel cas, l'Agence, responsable de la tenue du registre, doit recevoir les arguments démontrant un risque vraisemblable de préjudice. Les observations, commentaires ou préoccupations reçus du public pendant le processus d'étude approfondie seront consignés au RCÉE et mis à la disposition du public sur demande. Les renseignements personnels seront protégés en vertu de la *Loi sur la protection des renseignements personnels.*

Le site internet du RCÉE peut être consulté à l'adresse: www.acee.gc.ca avec le numéro de référence suivant : 12-03-59158.

2 PRÉPARATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Les sections suivantes décrivent le contenu de l'ÉIE exigée.

2.1 CONTEXTE DU PROJET

Cette section de l'ÉIE a pour objectif de présenter le promoteur, d'avoir une vue d'ensemble du projet et de sa localisation, d'identifier les participants à l'évaluation environnementale et déterminer le cadre réglementaire et le rôle des gouvernements concernés par l'évaluation environnementale de ce projet.

2.1.1 Présentation du promoteur

L'étude devra notamment inclure :

- les coordonnées du promoteur;
- l'identification de l'entité juridique qui planifiera, gérera et exploitera la mine ainsi que les ouvrages connexes;
- l'identification du personnel clé, les entrepreneurs ou sous-traitants responsables de la préparation de l'ÉIE.

2.1.2 Vue d'ensemble du projet

L'étude devra inclure un résumé du projet en présentant les composantes du projet, les travaux connexes et accessoires, les activités, les détails propres au calendrier, l'échéancier de chaque phase du projet et autres caractéristiques clés. Si le projet fait partie d'une plus grande séquence de projets, le promoteur doit décrire le contexte élargi et présenter, au besoin, les références pertinentes. Cette vue d'ensemble a pour objet de fournir les éléments clés du projet.

2.1.3 Localisation du projet

L'ÉIE doit contenir une description concise du cadre géographique à l'intérieur duquel le projet s'insère.

La description doit inclure le territoire touché non seulement par les composantes du projet mais également par les activités nécessaires à la réalisation du projet et toute caractéristique

environnementale importante. L'ÉIE doit décrire le contexte régional du projet et présenter sous forme cartographique à des échelles appropriées:

- les coordonnées géographiques du projet;
- un plan d'utilisation des terres incluant les limites municipales, les terres domaniales, les terres privées et les affectations du sol;
- un plan de développement régional qui présente les activités d'exploitation de ressources naturelles futures, la prévision de développement d'aires protégées, les grands enjeux de l'utilisation territoriale, les prévisions en terme de développement communautaire, économique et récréotouristique;
- la délimitation des zones écologiques et des zones écosensibles désignées comme les parcs nationaux, provinciaux et régionaux, les réserves écologiques, les aires protégées et autres zones sensibles;
- une description des communautés locales et autochtones potentiellement touchées par le projet.

2.1.4 Participants à l'évaluation environnementale

L'ÉIE devra identifier clairement les principaux participants à l'évaluation environnementale, y compris les autorités gouvernementales, les groupes autochtones, les groupes communautaires, les organisations environnementales, etc.

2.1.5 Cadre réglementaire et rôle du gouvernement

Cette section devra définir les organismes gouvernementaux concernés par l'évaluation environnementale. Plus précisément, il faudra mentionner :

- les lois et les approbations environnementales et réglementaires spécifiques qui peuvent s'appliquer au projet aux niveaux fédéral, provincial, régional et municipal;
- les politiques gouvernementales, la gestion des ressources, les initiatives de planification ou d'étude pertinentes au projet ou à l'ÉE et discuter de leurs répercussions;
- tout traité, revendication ou entente entre les gouvernements et les groupes autochtones qui sont pertinents au projet ou à l'ÉE;
- tout plan d'utilisation des terres, zonage des terres ou plans communautaires pertinents.

2.2 DESCRIPTION DU PROJET

2.2.1 Raison d'être et nécessité du projet

« La raison d'être » et la « nécessité » du projet devront être établies selon la perspective du promoteur. Le promoteur devra établir la raison d'être fondamentale du projet en expliquant l'historique, les problèmes ou opportunités motivant le projet et les objectifs

poursuivis. Si les objectifs du projet sont liés à des politiques, des plans ou des programmes du secteur privé ou du secteur public (plans de transport régionaux, schémas d'aménagement, etc.), ou y contribuent, ces renseignements devront aussi être inclus[5].

2.2.2 Composantes, activités et calendrier du projet

Le promoteur doit fournir une description détaillée des travaux et activités prévus à toutes les phases du projet dont la construction, l'exploitation, la fermeture temporaire, les modifications prévisibles, la désaffectation, la restauration des sites et les activités de suivi. Également le promoteur doit décrire de façon détaillée les composantes du projet, les infrastructures, les ouvrages connexes et accessoires liés au projet. La description doit inclure un échéancier de réalisation pour toutes les activités à chaque phase du projet, ainsi que pour toute autre activité connexe au projet.

Si le projet fait partie d'une plus grande séquence de projets, le promoteur doit décrire le contexte élargi et présenter, au besoin, les références pertinentes. Cela comprend des descriptions détaillées des activités à réaliser, l'emplacement et l'ampleur de chaque activité ainsi que les résultats attendus.

La description du projet, doit être suffisamment détaillée pour permettre de bien comprendre les enjeux et effets potentiels. Les coordonnées géographiques du site du projet doivent être fournies.

Sans s'y limiter, l'ÉIE doit décrire :

- les interventions ayant un impact sur le milieu aquatique et riverain, y compris celles effectuées dans les cours d'eau intermittents, les zones inondables et les zones humides (tourbière, marais, marécage);
- les digues, en précisant leur emplacement, leurs dimensions, les matériaux de construction utilisés;
- les aires d'entreposage des stériles, du minerai, du mort-terrain et des résidus miniers, en précisant leurs emplacements, leurs dimensions, les modes de déposition et de confinement (inclure un plan, vue en coupe, élévation, etc.) ;
- Les plans d'eau touchés, s'il y a lieu, en précisant les superficies qui seront empiétées;
- les infrastructures d'accès permanentes et temporaires en précisant le tracé de chacun des accès routiers ou ferroviaire ainsi que la localisation, le type de structures utilisé pour la traversée (p. ex., pont, ponceau) et les caractéristiques des ouvrages à chaque traversée de cours d'eau (type de structure, longueur, diamètre, pente, nombre de piles, portée);
- tout autre élément requis par le projet et pertinent à l'analyse du projet tel : piste d'atterrissage, quai ou zone d'accostage de barges ou de bateaux, etc.;

[5] Pour plus d'information, voir l'énoncé opérationnel intitulé *Questions liées à la « nécessité du projet », aux « raisons d'être », aux « solutions de rechange » et aux « autres moyens » de réaliser un projet en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, disponible sur le site Internet de l'Agence (www.ceaa-acee.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=5C072E13-1).

- une carte du site à une échelle appropriée, montrant la topographie et toutes les composantes physiques du projet (fosse, aires d'accumulation des stériles, du minerai et du mort-terrain, parc à résidus, digues, bassins d'eau de mine et de traitement, route principale, chemins secondaires, points de rejet des effluents, prises d'eau, fossés de collecte, parc à carburant, ligne de transport d'électricité, entrepôts de produits chimiques, principaux bâtiments, etc.). La carte doit indiquer les dimensions des composantes et distinguer les composantes existantes de celles projetées;
- les besoins du projet en approvisionnement en eau de surface et en eau souterraine, ainsi que les activités de drainage ou de captage (y compris les eaux d'exhaure). Les infrastructures de captage et de rejet des eaux doivent être localisées sur un plan ou une carte à l'échelle. L'ÉIE doit notamment décrire:
    - toutes les prises d'eau en indiquant leur localisation, leurs dimensions, la profondeur à laquelle l'eau sera prélevée, les débits mensuels et annuels prélevés, les dimensions des structures qui maintiendront les prises d'eau en place et leur superficie d'empiétement sous la ligne naturelle des hautes eaux;
    - les volumes d'eau nécessaires aux opérations (exploitation, procédé de traitement, incendie, eau potable, usage sanitaire, etc.). Un bilan des eaux doit être présenté indiquant tous les intrants et extrants, ainsi que la recirculation de l'eau;
    - les bassins, les unités de traitement des eaux usées et domestiques;
    - les points de rejet des effluents, l'aménagement du milieu récepteur au point de déversement des effluents (enrochement, endiguement, etc.) et une estimation des débits et des volumes moyens mensuels et annuels prévus des effluents;
    - une analyse ou évaluation des résurgences à partir des haldes, du parc à résidus et du chantier minier de façon générale;
    - inclure aux divers bilans du site un estimé des précipitations attendues et les détails sur les conditions de drainage. L'étude d'impact devrait permettre d'examiner les modifications prévues au régime hydrique et hydrogéologique, les impacts associés, d'estimer la zone de mélange des effluents, etc.
    - les canaux, les fossés de collecte et/ou de dérivation;
    - l'évaluation du débit d'eau souterraine qui sera pompée quotidiennement pour assécher la fosse et indiquer s'il sera nécessaire ou non d'abaisser la nappe phréatique au pourtour de la fosse et, le cas échéant, décrire les moyens qui seront mis en œuvre pour y parvenir.

Bien qu'une liste exhaustive des activités du projet soit attendue (y compris les interventions envisagées en rives et dans le lit de chacun des cours d'eau et plans d'eau visés par projet), l'accent doit être mis sur les activités les plus susceptibles d'entraîner des effets sur l'environnement. Des renseignements suffisants doivent être inclus pour prévoir les effets environnementaux et traiter des préoccupations du public. L'étude doit mettre en évidence les activités qui comportent des périodes de perturbations accrues de l'environnement ou le rejet de matières dans l'environnement. Il faudra également inclure un calendrier détaillé décrivant le temps de l'année, la fréquence et la durée de toutes les activités.

Dans l'éventualité où certains renseignements ne seraient pas disponibles au moment de la rédaction de la description technique, ils devront ultimement être présentés à l'Agence.

2.2.3 Solutions de rechange au projet et variantes

2.2.3.1 Solutions de rechange au projet

Le promoteur doit présenter des solutions de rechange au projet. Les solutions de rechange au projet constituent des moyens fonctionnellement différents de répondre à la nécessité du projet ainsi qu'à sa raison d'être. L'ÉIE doit discuter des avantages et inconvénients de chaque solution de rechange sur les plans environnemental, technique et économique. De plus, le promoteur est invité à montrer comment les solutions de rechange sont élaborées dans une perspective de développement durable et à indiquer si celles-ci peuvent avoir un effet négatif potentiel sur les droits ancestraux potentiels ou établis et sur les droits issus de traités.

2.2.3.2 Analyse de variantes

Le promoteur doit présenter une analyse de variantes réalisables, sur les plans technique et économique, pour la mise en œuvre des diverses composantes du projet.

Le niveau de détail pour les analyses ayant mené au choix des variantes retenues doit être suffisant pour permettre à l'Agence, aux organismes techniques et de réglementation, au public et aux groupes autochtones d'évaluer leurs avantages respectifs sur les plans environnemental, technique et économique. L'analyse des variantes, appuyée par un dossier photographique illustrant chacun des sites et leurs environs, devra tenir compte des considérations physiques et biologiques du milieu, des contraintes techniques et de l'importance des effets associés aux choix retenus.

Les variantes privilégiées seront choisies en utilisant l'analyse comparative des effets environnementaux et de leur faisabilité sur les plans technique et économique. Dans son analyse de variantes, le promoteur doit traiter minimalement des composantes du projet énoncées dans les paragraphes suivants.

Analyse de variantes – Emplacements et transport du concentré

Le promoteur décrira les différents emplacements considérés pour la mise en place des infrastructures nécessaires à l'exploitation de la mine, notamment pour l'implantation de l'usine de traitement du minerai, pour l'aménagement des aires d'accumulation de dépôts meubles et du minerai et pour les systèmes de traitement des eaux. Il présentera le raisonnement et les critères utilisés pour le choix des emplacements retenus et précisera la façon dont les critères ont été considérés.

Le promoteur présentera et analysera également les effets environnementaux des variantes possibles pour le transport, les lieux de transbordement du concentré ainsi que sa destination finale.

Analyse de variantes – Méthodes d'extraction et de traitement du minerai

Le promoteur doit présenter les diverses méthodes d'extraction et de traitement du minerai envisageables, en précisant les avantages et inconvénients de chacune sur le plan technique, économique, social et environnemental. Les critères considérés par le promoteur pour arriver aux choix des technologies et des méthodes d'extraction et de traitement du minerai doivent également être détaillées. Il indiquera précisément comment les normes et critères de protection de l'environnement ont été considérés (p.ex., critères de rejets liquides, normes d'émissions atmosphériques, gestion des déchets miniers, etc.).

Analyse des variantes – Disposition des résidus miniers

Le promoteur comprendra une évaluation des solutions de rechange pour disposer des résidus miniers.

L'évaluation des solutions de rechange pour la disposition des déchets miniers doit considérer objectivement toutes les options disponibles pour la disposition des résidus miniers. Elle doit examiner qualitativement et quantitativement les aspects environnementaux, techniques, économiques et socioéconomiques de chaque solution pour le cycle de vie de la mine, y compris la phase de post-fermeture. L'évaluation des solutions de rechange pour la disposition des déchets miniers doit inclure tous les aspects qui pourraient contribuer aux impacts prévus du projet proposé. Le promoteur doit se conformer à la démarche développée dans le *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers*.

2.2.4 Restauration

Le promoteur devra fournir un aperçu du plan de désaffectation et de restauration pour toute composante associée au projet. Le plan servira à fournir des directives sur les mesures et les activités spécifiques à mettre en œuvre pour diminuer les risques de dégradation de l'environnement à long terme au cours de la désaffectation ou de la fermeture d'installations.

2.3 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT EXISTANT

2.3.1 Méthodologie

L'ÉIE fournira une description de référence des composantes de l'environnement, de leurs interrelations et interactions ainsi que de leurs variabilités sur des échelles temporelles appropriées à cette ÉIE. La description devra être suffisamment détaillée pour caractériser le milieu avant toute perturbation de l'environnement due au projet et permettre

l'identification, l'évaluation et la détermination de l'importance des effets environnementaux négatifs potentiels du projet.

Pour la description du milieu humain, le promoteur doit s'assurer que le niveau d'information présentée permet l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement qui auront des impacts sur les gens et les collectivités dans la zone d'étude.

Pour l'environnement biologique, les données de référence, sous forme d'inventaires, ne suffisent pas à évaluer les effets. Le promoteur doit tenir compte de la résilience des populations/communautés d'espèces pertinentes et de leurs habitats. Le promoteur doit résumer tous les renseignements historiques pertinents sur la taille et l'étendue géographique des populations animales pertinentes ainsi que la densité, en fonction des meilleurs renseignements disponibles. Lorsque peu ou pas de renseignements sont disponibles, des études particulières doivent être conçues pour recueillir davantage de renseignements sur les populations et les densités des espèces.

L'habitat à l'échelle régionale et locale doit être défini dans la cartographie écologique des types et des espèces de végétation aquatiques et terrestres. L'utilisation de l'habitat doit être caractérisée par le type d'utilisation (p. ex., reproduction, migration, alimentation, hivernage), la fréquence et la durée. Cette évaluation doit couvrir toutes les variations saisonnières pertinentes ainsi que la portée et la probabilité de variation naturelle dans le temps. Le promoteur doit aborder des questions telles que l'habitat, les cycles nutritifs et chimiques, les chaînes alimentaires, la productivité dans la mesure où ils sont nécessaires à la compréhension de l'effet du projet sur la santé et l'intégrité des écosystèmes.

Le promoteur fournira les méthodes d'échantillonnage utilisées pour la récolte de données afin d'en permettre leur interprétation et une bonne compréhension. Pour les données extrapolées ou autrement modifiées pour décrire le milieu existant, il est nécessaire de décrire la modélisation utilisée.

Le promoteur devra s'assurer de considérer dans l'ÉIE, sans s'y limiter, les principales composantes du milieu décrites aux sections suivantes.

2.3.2 Milieu physique

Dans la zone d'étude, le promoteur décrira, sans s'y limiter, les composantes suivantes du milieu physique :

- hydrologie, hydrogéologie et qualité de l'eau, y compris:
  - liens hydrologiques entre les eaux de surface et les eaux souterraines;
  - qualité physicochimique des eaux souterraines, identification des formations aquifères, de leur vulnérabilité et de leur importance, direction de l'écoulement;
  - description des sources d'approvisionnement en eau souterraine potable dans la zone d'étude, de leur utilisation actuelle et de leur potentiel d'utilisation future;
- géologie, géomorphologie et géorisques (p. ex., activité sismique, glissements de terrain);
- minéralogie du minerai, y compris les types de minéraux sulfurés, leur abondance, leur mode d'occurrence, l'importance de l'oxydation antérieure et une estimation de

la réactivité relative des minéraux sulfurés;

- conditions météorologiques, climat et changements climatiques[6];
- environnement acoustique (incluant la caractérisation des niveaux de bruit de base et l'identification des sources et types de bruits et des récepteurs sensibles);
- qualité de l'air:
  - caractérisation de la qualité de l'air ambiant dans la zone d'étude;
  - description du modèle utilisé pour estimer la contribution du projet à la dispersion atmosphérique des contaminants sur le site minier et le secteur environnant (scénarios de modélisation, entrées pour le modèle de dispersion adopté dans l'étude, hypothèses, données météorologiques, caractéristiques des sources d'émissions atmosphériques, de poussières et d'autres contaminants, tous les récepteurs sensibles, etc.);
  - gaz à effet de serre : identification des sources d'émissions de gaz à effet de serre (GES) pour tout le cycle de vie de la mine, estimation des quantités de GES prévues et mesures d'atténuation envisagées pour minimiser les émissions découlant du projet. Le promoteur doit estimer la contribution des émissions du projet à l'échelle sectorielle, provinciale et fédérale, et ensuite identifier dans quelle catégorie se situera le projet en termes d'importance par rapport à sa contribution aux émissions de GES (projet à faible, moyen ou fort taux d'émission);
- caractéristiques du comportement géochimique des stériles, du minerai, des résidus, du mort-terrain et des matériaux de construction potentiels, y compris :
  - potentiel de production d'acide, de neutralisation et de drainage neutre contaminé;
  - évaluation des propriétés de lixiviation des métaux.

2.3.3 Milieu biologique

2.3.3.1 Invertébrés benthiques

La description du milieu aquatique existant doit comporter des renseignements sur la qualité physico-chimique des sédiments ainsi que sur les communautés d'invertébrés benthiques, y compris la diversité et l'abondance des communautés. Les données de base recueillies sur les sédiments devront être suffisantes pour appuyer l'élaboration de programmes de surveillance biologiques et évaluer l'écart par rapport aux données historiques. Le promoteur doit s'assurer d'effectuer l'échantillonnage de communautés benthiques et de sédiments dans les zones identifiées comme points de rejet final potentiels des effluents.

[6] Le document intitulé *Intégration des considérations relatives au changement climatique à l'évaluation environnementale : Guide général des praticiens* peut être consulté sur le site Internet de l'Agence (www.ceaa-acee.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=DACB19EE-1).

2.3.3.2 Poissons et habitats du poisson[7]

Afin de permettre l'analyse des effets du projet en vertu de la *Loi sur les pêches*, l'ÉIE devra documenter les caractéristiques physiques et biologiques de l'habitat du poisson susceptible d'être touché directement ou indirectement par le projet.

Il est à noter que certains cours d'eau intermittents ou milieux humides peuvent constituer un habitat du poisson ou y contribuer indirectement. L'absence de poisson au moment d'un inventaire n'est pas un indicateur irréfutable de l'absence d'un habitat du poisson.

Caractéristiques physiques

L'ÉIÉ doit illustrer, sur une carte topographique à l'échelle, le réseau hydrographique (plans d'eau et cours d'eau) incluant les cours d'eau intermittents, les zones inondables et les milieux humides. Elle doit également délimiter le bassin versant ainsi que les sous-bassins versants de la zone d'étude.

L'accent doit être mis sur les cours d'eau et les plans d'eau susceptibles d'être touchés par le projet, leurs caractéristiques physiques, leur qualité physico-chimique et leur régime hydrique.

Ainsi, pour tous les cours d'eau et plans d'eau sur lesquels des effets sont appréhendés, l'ÉIE doit décrire les particularités biophysiques, y compris :

- pour chaque cours d'eau, indiquer le nom du cours d'eau et présenter une description de l'habitat par tronçon homogène. Les paramètres qui doivent être relevés sont la longueur du tronçon, la largeur du chenal à partir de la ligne des hautes eaux, la profondeur, la vitesse du courant, le type de substrat, la végétation aquatique et riveraine;
- pour chaque lac ou plan d'eau touché, indiquer le nom du plan d'eau et en fournir la description. Les paramètres qui doivent être relevés sont la superficie totale, la bathymétrie, les profondeurs maximales et moyennes, le niveau de l'eau, le type de substrat, la superficie et la localisation de la végétation aquatique submergée et émergente, et les paramètres de la qualité de l'eau (p. ex., profils de la température de l'eau, turbidité, pH, oxygène dissous);
- les données mensuelles/saisonnières/annuelles de volume et de débit de décharge;
- les débits saisonniers et l'hydrographie annuelle (débits de pointe et d'étiage);
- les obstacles naturels ou les ouvrages existants qui entravent le libre passage des poissons.

[7] Pour plus de renseignements, des documents de référence peuvent être consultés sur le site Internet de Pêches et Océans Canada (http://www.dfo-mpo.gc.ca/habitat/habitat-fra.htm). Le document intitulé *Lignes directrices pour la conception de traversées de cours d'eau au Québec* (2012) peut être obtenu auprès du MPO de la région du Québec.

Caractéristiques biologiques

L'ÉIE doit, pour l'ensemble des espèces de poissons présentes dans la zone d'étude, décrire les composantes de leurs habitats susceptibles d'être touchés par la réalisation du projet.

Une campagne d'échantillonnage de poissons doit être effectuée. Les méthodes d'inventaires employées doivent être décrites afin de permettre au MPO de s'assurer de la qualité des renseignements présentés. Si des études sectorielles sur le poisson et son habitat ont été réalisées antérieurement, elles doivent être transmises au MPO.

Ainsi, pour tous les cours d'eau ou les plans d'eau sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets, l'ÉIE doit:

- décrire les espèces de poissons présentes sur la base des inventaires réalisés et des données disponibles (p. ex., pêches électriques et expérimentales, bases de données gouvernementales et historiques, données de pêches sportives et traditionnelles, etc.). Identifier les sources des données et présenter les informations ayant trait aux pêches effectuées (p. ex., positionnements des stations d'échantillonnage, méthodes de capture, date des relevés, espèces, etc.);
- préciser l'emplacement et les superficies des habitats du poisson potentiels ou confirmés et décrire l'utilisation qui en serait faite par le poisson (fraie, alevinage, croissance, alimentation, migration, survie hivernale);
- décrire les composantes et les fonctions des habitats susceptibles d'être touchés par la réalisation du projet;
- localiser et décrire les habitats propices aux espèces à statut précaire des listes fédérales et provinciales retrouvées ou susceptibles d'être retrouvées dans la zone d'étude.

2.3.3.3 Espèces fauniques (autre que le poisson) et leurs habitats

L'ÉIE doit présenter, sans s'y limiter, les informations ci-dessous pour les espèces fauniques et leurs habitats :

- une description des espèces de mammifères et amphibiens présentes sur la base des inventaires réalisés et des données disponibles en terme d'abondance, de distribution et de diversité ainsi que leur utilisation et fonction de l'habitat, y compris une description détaillée de la méthodologie d'inventaire (description des relevés, choix du moment, etc.) pour chacune de ces espèces;
- une description de l'avifaune susceptible de fréquenter l'aire d'étude au cours des quatre saisons (migration printanière, saison de nidification, migration automnale, hiver)[8].

[8] Pour plus d'information, les documents de référence suivants peuvent être consultés sur le site Internet d'Environnement Canada (www.ec.gc.ca/publications): *Directive pour les évaluations environnementales relatives aux oiseaux migrateurs, Guide des meilleures pratiques en matière d'évaluation environnementale pour les espèces sauvages en péril au Canada, Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux* et *Directive pour les évaluations environnementales relatives à l'habitat forestier des oiseaux migrateurs.*

- La description sera basée sur des données existantes ou sur des inventaires récents effectués dans la zone d'étude selon des méthodes reconnues. La description permettra :
    - d'identifier toutes les espèces susceptibles de fréquenter l'aire d'étude, notamment les espèces dont la nidification est confirmée dans l'aire d'étude, ainsi que les espèces en péril ou prioritaires (fournir une liste exhaustive);
    - d'identifier l'emplacement et la superficie des différents types d'habitat pour les oiseaux;
    - d'identifier les secteurs de concentration d'oiseaux migrateurs, comme les aires de reproduction, les colonies, les haltes migratoires du printemps et de l'automne, les aires d'hivernage, et les aires de reproduction et de nidification des oiseaux de proie;
    - d'évaluer l'abondance, la répartition et la densité pour chacune des espèces d'oiseaux, et selon les différents types d'habitat;
    - de présenter les différentes sources de données utilisées et les méthodes d'inventaire utilisées, les données brutes ainsi que les résultats d'analyse qui servent à prédire les impacts sur les oiseaux.
- une description de toutes les zones protégées et les zones de conservation établies par le gouvernement fédéral, la province et les municipalités (p. ex., réserves écologiques, parcs, sites d'importance historique ou écologique, réserves naturelles, refuges fédéraux d'oiseaux migrateurs et réserves nationales de faune).

Il est à noter que la destruction de nids et d'œufs d'oiseaux migrateurs(prise accessoire) contrevient au *Règlement sur les oiseaux migrateurs* lequel, selon l'alinéa 6(a), interdit de déranger, de détruire ou de prendre le nid ou les œufs d'un oiseau migrateur[9].

2.3.3.4 Couvert végétal

L'ÉIE devra comprendre une caractérisation des différents types de couvert végétal rencontrés dans la zone susceptible d'être touchée par le projet. En particulier, l'étude comportera des renseignements (répartition, superficies et fonctions) sur les communautés, groupes d'espèces ou écosystèmes clés suivants ayant une valeur sociale ou écologique intrinsèque :

- les forêts;
- les écosystèmes riverains;
- les espèces végétales et les communautés écologiques préoccupantes;
- les milieux humides.

Si la réalisation du projet implique des activités qui empiètent les fonctions écologiques ou socio-économiques des milieux humides, le promoteur devra :

- décrire le ou les milieux humides qui se trouvent dans la zone d'étude en se référant à une méthodologie reconnue combinant les caractéristiques du sol, de l'hydrologie

[9] Pour plus d'information, voir le site Internet d'Environnement Canada (www.ec.gc.ca/paom-itmb).

et de la végétation;
- déterminer les fonctions (p. ex., hydrologique, biogéochimique, écologique, socio-économique) de chacun des milieux humides;
- déterminer l'importance locale, régionale ou même nationale de chacun des milieux humides[10].

2.3.3.5 Espèces en péril

L'ÉIE décrira les espèces biologiques et leur habitat visées par des mesures de conservation, c.-à-d. les espèces inscrites à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada, les espèces ayant un statut proposé par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et celles inscrites sur les listes en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec.

L'ÉIE résumera les méthodes et les résultats des inventaires au fil des saisons et à des moments de la journée qui facilitent la détection des espèces ou groupes d'espèces ayant un statut particulier. Cela comprend l'information sur les espèces préoccupantes susceptibles de se trouver dans le secteur du projet en tout temps de l'année, y compris des renseignements sur leur situation quant à la conservation, leur abondance relative, leur répartition et leur utilisation de l'habitat.

Le site internet du registre des espèces en péril peut être consulté à l'adresse suivante : www.registrelep.gc.ca.

2.3.4 Milieu humain

Dans la zone d'étude, l'ÉIE doit, sans s'y limiter:

- indiquer la fréquentation et l'utilisation actuelles du territoire pour la chasse, la pêche sportive ou la villégiature ainsi que tout équipement récréotouristique;
- identifier les voies d'accès terrestre au territoire (sentiers de motoneige, routes forestières, etc.) à proximité du projet minier;
- effectuer un inventaire de toute activité agricole, forestière, industrielle et commerciale;
- documenter l'utilisation privée et industrielle de l'eau souterraine.

L'ÉIE identifiera et localisera les zones terrestres et aquatiques, les sites et les infrastructures qui détiennent une valeur historique, archéologique, paléontologique, architecturale ou culturelle. Une description de la valeur accordée à ces sites devra être fournie.

L'ÉIE doit également décrire l'utilisation que font les communautés autochtones des terres et des ressources dans la zone d'étude. À cet effet, l'ÉIE comprendra une description:

[10] Pour plus d'information, les documents de référence suivants peuvent être consultés sur le site Internet d'Environnement Canada (www.ec.gc.ca/publications): *La politique fédérale sur la conservation des terres humides* et *Aperçu des méthodes d'évaluation des fonctions écologiques des terres humides.*

- des lieux, ressources et espèces revêtant une valeur sociale, économique, patrimoniale ou culturelle pour les communautés autochtones;
- des activités menées sur le territoire (camps, déplacements, chasse, pêche, piégeage, collecte, etc.).

2.4 ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

2.4.1 Méthodologie de l'évaluation

Cette section décrira les effets potentiels du projet sur l'environnement (tels que définis dans la Loi). Les effets potentiels de toutes les composantes du projet doivent être documentés. Le promoteur doit indiquer les effets du projet touchant la préparation, la construction, l'exploitation, l'entretien, les modifications prévisibles et, le cas échéant, la fermeture, la désaffectation et la restauration des sites et des installations associées au projet, et décrire ces effets en utilisant des critères appropriés. Dans la mesure du possible, cette documentation doit inclure, pour chaque effet potentiel sur l'environnement lié au projet, une indication de la nature de l'effet, le mécanisme, l'ampleur, l'orientation, la durée, la fréquence et l'échéancier, l'étendue géographique et le degré de réversibilité. Le promoteur doit tenir compte des effets cumulatifs du projet sur l'environnement à la fois directs et indirects, réversibles ou irréversibles, à court et à long terme. Dans la prévision et l'évaluation des effets du projet, le promoteur doit indiquer les détails importants et énoncer clairement les éléments et les fonctions de l'environnement qui pourraient être touchés, en précisant l'emplacement, l'étendue et la durée de ces effets et leur effet global.

Dans l'évaluation des effets environnementaux, le promoteur devra utiliser les meilleurs renseignements et méthodes disponibles. Les effets négatifs constatés sur des composantes de l'environnement au cours de l'évaluation environnementale devront être documentés et considérés. Toutes les conclusions sur les effets du projet doivent être justifiées. Le promoteur doit présenter la méthode sélectionnée pour l'évaluation des effets ainsi que les incertitudes ou les biais qui en découlent. Les méthodes utilisées doivent être objectives et reproductibles ainsi que suffisamment claires et concrètes pour que le public puisse facilement comprendre le raisonnement suivi pour la détermination des effets.

L'évaluation des effets du projet sur la faune doit documenter les impacts directs sur la faune ainsi que quantifier les destructions, détériorations ou perturbations des habitats fauniques. La quantification d'habitats fauniques que le projet pourrait toucher, par type et par durée, tiendra également compte de la qualité et des fonctions des habitats (reproduction, alimentation, migration, etc.).

Il importe aussi que l'examen des points de vue du public et des groupes autochtones, y compris les changements que l'on perçoit face au projet, soit traité dans la méthodologie d'évaluation.

2.4.2 Composantes valorisées de l’écosystème

À partir de la description du milieu, les éléments de l’environnement qui seront affectés par une ou des activités du projet doivent être identifiés. Parmi ces éléments, une attention spéciale doit être accordée aux composantes valorisées de l’écosystème (CVE). Le promoteur doit expliquer le choix des CVE ainsi que les méthodes utilisées pour prévoir et évaluer les effets environnementaux négatifs du projet sur ces composantes. La valeur d’une composante peut être attribuée par son rôle dans l’écosystème et sa sensibilité mais aussi par l’importance scientifique, législative ou qui lui est accordée par le public.

Les CVE doivent être décrites avec suffisamment de détails pour permettre à l'examinateur de bien saisir leur importance et d'évaluer le potentiel d’effets environnementaux découlant des activités du projet. Les limites pour chaque CVE peuvent différer. Le promoteur identifiera et justifiera clairement la délimitation spatiale retenue pour chaque composante de l’environnement étudiée. Au besoin, le promoteur modifiera la sélection des CVE dans l'ÉIE à la suite de consultations avec le public, les groupes autochtones, les ministères fédéraux et provinciaux et les parties intéressées.

2.4.3 Mesures d’atténuation

En vertu de la Loi, l'atténuation est définie comme la maîtrise efficace, la réduction importante ou l’élimination des effets environnementaux négatifs d’un projet, éventuellement assortie d’actions de rétablissement notamment par remplacement, restauration, compensation ou tout autres moyens; des dommages causés. Chaque étude approfondie réalisée en vertu de la Loi doit tenir compte des mesures qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet.

L'ÉIE doit préciser les mesures, les travaux, la meilleure technologie disponible, les mesures correctives ou les ajouts prévus au cours des diverses phases du projet pour éliminer ou réduire l'importance des effets négatifs. L'étude d’impact doit aussi présenter une évaluation de l'efficacité des mesures d’atténuation proposées. Les raisons visant à déterminer si la mesure d'atténuation permet de réduire l'importance d'un effet négatif doivent être explicites.

Lorsqu’il est proposé de mettre en œuvre des mesures d'atténuation pour lesquelles l'expérience est minime ou pour lesquelles des interrogations sont soulevées quant à leur efficacité, les risques et les effets potentiels sur l'environnement devraient être décrits de façon claire et concise, dans l’éventualité où ces mesures ne seraient pas efficaces.

Lorsqu’il est déterminé qu’un ouvrage ou une activité aura des effets négatifs sur l’habitat du poisson, le promoteur doit, après avoir considéré et documenté la possibilité de déplacer ou de modifier le projet, prévoir des mesures d’atténuation afin de tenter de réduire les effets du projet sur l’habitat du poisson (voir annexe 4). Conformément au principe d’aucune perte nette, énoncé dans la Politique de l’habitat du MPO, les détériorations, destructions et perturbations de l’habitat du poisson (DDP) inévitables et autorisées doivent être compensées. Il est à noter qu’à défaut de pouvoir respecter les *Lignes directrices*

concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes[11], le promoteur devra également faire une demande d'autorisation en vertu de l'article 32 de la *Loi sur les pêches*.

2.4.4 Effets résiduels

L'ÉIE doit présenter et décrire tout effet résiduel du projet sur les environnements biophysique et humain après que les mesures d'atténuation aient été prises en compte.

L'ÉIE doit inclure un résumé des effets résiduels du projet afin que le lecteur comprenne clairement les conséquences réelles du projet et la mesure dans laquelle les effets peuvent être atténués ou compensés.

L'ÉIE doit préciser les critères utilisés pour attribuer des cotes d'importance à tout effet négatif potentiel ainsi qu'une analyse détaillée de l'importance des effets environnementaux négatifs résiduels potentiels. L'étude doit contenir des renseignements clairs et en quantité suffisante pour permettre à l'Agence, aux organismes techniques et de réglementation, aux groupes autochtones et au public de bien comprendre le jugement du promoteur sur l'importance des effets.

Les éléments suivants peuvent être utilisés pour déterminer l'importance des effets résiduels :

- la nature ou l'incidence de l'effet (positive, négative, directe ou indirecte);
- l'étendue géographique;
- l'ampleur;
- le calendrier, la durée et la fréquence;
- la permanence de l'effet;
- la réversibilité.

En évaluant l'importance en fonction de ces critères, l'ÉIE doit, dans la mesure du possible, employer les documents de réglementation pertinents, des normes environnementales ou des lignes directrices, tels que les niveaux d'émissions maximum prescrits ou les rejets de certains agents dangereux dans l'environnement. L'ÉIE doit contenir une section qui explique les hypothèses, les définitions et les limites des critères mentionnés ci-dessus.

Si des effets négatifs importants sont déterminés, le promoteur doit déterminer la probabilité que ces effets se produisent. Le promoteur doit également examiner le degré d'incertitude scientifique lié aux données et méthodes utilisées dans le cadre de son analyse environnementale.

[11] Disponible sur le site Internet du MPO à l'adresse suivante: publications.gc.ca/collections/Collection/Fs97-6-2107F.pdf

2.4.5 Effets de l'environnement sur le projet

Les risques environnementaux qui peuvent influencer le projet seront décrits, leurs effets potentiels documentés ainsi que la façon dont ils ont été pris en compte dans la conception du projet. Le promoteur tiendra notamment compte des éléments suivants :

- géorisques (p. ex., activité sismique, glissements de terrain);
- variations de paramètres climatiques et conditions climatiques extrêmes;
- feux de forêt;
- les crues importantes;
- présence de sources de contamination dans la zone d'influence des travaux.

2.4.6 Défaillances et accidents

La probabilité qu'il se produise des défaillances ou des accidents pendant la construction, l'exploitation, la modification ou tout autre travail lié au projet ainsi que les potentiels d'effets environnementaux négatifs importants possibles de ces défaillances ou accidents seront identifiés et décrits dans l'évaluation environnementale. La description comprendra, entre autres, ce qui suit :

- les déversements accidentels de matières dangereuses (chimiques, pétrolières ou de résidus miniers);
- les risques d'incendies et d'explosion sur le site;
- les plans et les mesures prévues pour répondre aux situations urgentes.

2.4.7 Effets environnementaux cumulatifs

Le promoteur doit déterminer et évaluer les effets environnementaux cumulatifs du projet en conjonction avec d'autres activités ou projets antérieurs, présents et raisonnablement prévisibles menés dans les zones d'étude. Des effets cumulatifs peuvent survenir si la mise en œuvre du projet à l'étude a causé des effets négatifs résiduels directs sur les composantes environnementales, en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et si ces composantes de l'environnement sont touchées par d'autres activités ou projets passés, en cours ou futurs (dont la probabilité de réalisation est grande).

Cette section devra comprendre la définition et la justification des CVE retenues pour l'évaluation des impacts cumulatifs ainsi que des limites spatiales et temporelles. Il est à noter que ces limites peuvent varier en fonction des composantes retenues pour évaluer les impacts cumulatifs. Le promoteur devra également proposer et justifier le choix des projets et activités retenus pour l'analyse des impacts cumulatifs. L'approche et les méthodes utilisées pour cerner et évaluer les effets cumulatifs devront être expliquées[12].

[12] L'énoncé de politique opérationnelle de l'Agence, intitulé *Aborder les effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, ainsi que le document intitulé *Évaluation des effets cumulatifs - Guide du praticien* peuvent être consultés sur le site Internet de l'Agence (www.ceaa.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=DACB19EE-1).

L'ÉIE doit définir les mesures d'atténuation qui permettront d'atténuer tout effet cumulatif négatif important sur l'environnement et fournir une évaluation de ces mesures. Dans les cas où les mesures existantes ne relèvent pas de la responsabilité du promoteur, celui-ci doit identifier ces effets et les parties qui ont le pouvoir d'agir à ce chapitre. Dans de tels cas, le promoteur doit résumer les discussions qui ont eu lieu avec les autres parties afin de mettre en œuvre les mesures nécessaires.

2.5 CAPACITÉ DES RESSOURCES RENOUVELABLES

L'évaluation environnementale tiendra compte de la capacité des ressources renouvelables susceptibles d'être touchées de façon importante par le projet. Le promoteur indiquera quelles sont ces ressources et décrira comment le projet peut influer sur leur utilisation durable, et précisera les critères utilisés pour déterminer si leur utilisation durable sera compromise.

2.6 CONSULTATION DU PUBLIC ET DES AUTOCHTONES[13]

La participation du public et des autochtones est un élément crucial du processus d'évaluation environnementale fédéral. Lorsque ceux-ci ont la possibilité de participer pleinement au processus, ce sont la qualité et la crédibilité de l'évaluation environnementale qui s'en trouvent renforcées.

2.6.1 Consultation du public

La Loi exige que l'Agence offre trois occasions officielles de participation du public pour recueillir ses avis, commentaires et préoccupations :

- Première consultation – le projet et la réalisation de l'étude approfondie. Un document de lignes directrices fédérales visant à orienter le promoteur dans la préparation de l'étude d'impact est soumis à la consultation du public à cette étape. À la suite des commentaires reçus du public, l'Agence pourrait, le cas échéant, modifier ces lignes directrices pour tenir compte de ces commentaires;

- Deuxième consultation – les résultats découlant de l'évaluation environnementale du projet. Durant cette phase, la présence du promoteur est requise. Il devra aussi contribuer en préparant du matériel approprié (sommaires exécutifs, supports visuels, documents cartographiques, tableaux, etc.) pour faciliter la consultation;

[13] La présente section concerne essentiellement les consultations menées dans le cadre de l'évaluation environnementale. Les autorités fédérales pourraient avoir à mener d'autres consultations dans le cadre de leurs démarches réglementaires.

- Troisième consultation – le rapport d'étude approfondie. Cette étape a lieu après que l'évaluation environnementale du projet soit terminée et que l'Agence ait présenté son analyse dans le rapport d'étude approfondie au ministre de l'Environnement.

Outre les consultations menées par l'Agence, le promoteur doit décrire les autres consultations en cours et proposées ainsi que les séances d'information à l'égard du projet. Il doit fournir un résumé des débats, leur emplacement, les personnes et organismes consultés, les préoccupations soulevées, la mesure dans laquelle cette information a été incorporée dans la conception du projet ainsi que dans l'EIE et les changements qui en résultent. En outre, le promoteur doit décrire toute question en suspens et les façons de les aborder.

2.6.2 Consultation des Autochtones

Le gouvernement du Canada a l'obligation légale de consulter les groupes autochtones lorsqu'il envisage de prendre des mesures susceptibles de porter atteinte à des droits ancestraux établis ou potentiels ou à des droits issus de traités, et doit le faire avant de prendre une décision sur l'application de ces mesures. Également, en vertu de la Loi, l'ÉE doit estimer la possibilité d'effets environnementaux du projet sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones. De plus, en vertu de la Loi, un objectif de l'ÉE est la participation des peuples autochtones pouvant subir des impacts découlant du projet.

Conséquemment, le promoteur doit veiller à consulter et à impliquer les peuples autochtones susceptibles d'être touchés par le projet. Un effort réel doit être déployé par le promoteur pour convenir avec eux d'un processus de consultation mutuellement acceptable. Aussi, les peuples autochtones impliqués doivent avoir accès à tous les renseignements pertinents leur permettant de comprendre le projet proposé ainsi que d'en déterminer les impacts sur leurs droits et intérêts. Le promoteur doit déployer des efforts raisonnables pour intégrer « les connaissances traditionnelles autochtones » permettant d'enrichir l'évaluation des impacts environnementaux. Les principes directeurs de l'ÉE, décrits à l'annexe 1 des présentes lignes directrices, fournissent plus de détails sur les exigences en matière de consultation.

À cet effet, l'ÉIE devra notamment contenir :

- un résumé de l'analyse du promoteur concernant son choix des communautés à consulter;
- une liste d'impacts potentiels touchant chacune des communautés concernées par le projet;
- une description des effets du projet sur l'utilisation et l'occupation traditionnelles du territoire;
- une carte détaillée grand format superposant les infrastructures et zones d'impact du projet sur les secteurs d'utilisation des ressources et des terres. Cette carte vise à soutenir, lors des activités de consultation, la collecte et la validation de données issues des connaissances traditionnelles autochtones;

- les activités d'information et de consultation menées par le promoteur auprès des communautés concernées;
- les préoccupations exprimées dans les communautés et dans quelle mesure ces éléments ont été intégrés dans la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact. Cette description doit permettre de comprendre la réponse du promoteur à chacune d'entres-elles.

La description des activités de consultation menées par le promoteur auprès des autochtones doit présenter un résumé des discussions et décrire les droits autochtones allégués ou établis pouvant être touchés par le projet. Le gouvernement tiendra compte de ces renseignements dans le cadre de ses mandats reliés à l'évaluation environnementale et de ses applications réglementaires.

Si le promoteur n'arrive pas à obtenir tous les renseignements nécessaires à l'évaluation des impacts du projet sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones ou sur leurs droits ancestraux, il devra décrire dans l'ÉIE les efforts déployés pour obtenir ces renseignements.

2.7 AVANTAGES

Les renseignements sur les avantages économiques et sociaux prévus du projet doivent être présentés. Ces renseignements seront, au besoin, examinés lors de l'évaluation du bien-fondé de tout effet environnemental négatif important.

Le promoteur est également invité à décrire comment le processus d'évaluation environnementale a contribué à bonifier le projet. Les éléments dont il faut tenir compte sont les suivants :

- avantages environnementaux accrus découlant du processus d'évaluation environnementale du projet;
- contribution de l'ÉE à l'appui du développement durable : décrire comment le processus d'ÉE du projet contribue au concept de développement durable pour un environnement et une économie sains;
- participation du public : décrire comment la participation du public à l'ÉE a influencé la conception du projet et l'analyse des effets environnementaux;
- innovations technologiques : décrire toute nouvelle technologie mise en œuvre pour faire face aux impacts environnementaux et qui pourrait être utilisée pour d'autres projets;
- connaissances scientifiques : décrire toute nouvelle information scientifique recueillie dans le cadre de l'ÉE qui pourrait être utile à d'autres projets;
- avantages sociaux et communautaires : décrire toute modification apportée à la conception du projet qui a entrainé des avantages indirects ou des avantages sociaux pour les communautés.

2.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

L'objectif d'un programme de surveillance est de s'assurer que des mesures et des contrôles appropriés sont en place afin de diminuer le potentiel de dégradation de l'environnement pendant toutes les phases du projet, et de fournir des plans d'action et des procédures d'intervention d'urgence pour protéger la santé et la sécurité des humains et de l'environnement. Dans l'ÉIE, le promoteur devra décrire les activités de surveillance à toutes les étapes du projet, l'engagement du promoteur à les mettre en œuvre et les ressources prévues à cette fin.

Un programme de suivi est conçu pour vérifier l'exactitude de l'ÉE et déterminer l'efficacité des mesures mises en œuvre pour atténuer les effets environnementaux négatifs du projet. L'ÉIE doit décrire le programme de suivi proposé avec suffisamment de détails afin de permettre un jugement indépendant sur la probabilité qu'il fournisse le type, la quantité et la qualité de renseignements nécessaires pour vérifier de façon fiable les effets prévus (ou leur absence) et confirmer à la fois les hypothèses de l'ÉIE et l'efficacité des mesures d'atténuation.

Le programme de suivi doit notamment comprendre :

- les objectifs du suivi et la liste des éléments nécessitant le suivi environnemental;
- un calendrier indiquant la fréquence et la durée du mécanisme de surveillance des effets;
- la description des méthodes envisagées pour le suivi et la liste des paramètres à mesurer;
- les actions prévues s'il y a observation de dégradation imprévue de l'environnement;
- le mode de diffusion des résultats du suivi auprès de la population concernée.

2.9 CONCLUSION

Cette section du rapport présentera un résumé des constatations générales en insistant sur les principales questions environnementales qui ont été abordées. Elle comprendra les principaux engagements du promoteur (idéalement sous forme de tableau) en ce qui concerne l'application des mesures d'atténuation, des plans d'urgence, des mesures de surveillance et des mesures correctives ainsi que la remise en état des lieux et les mesures destinées à compenser les effets inévitables du projet ainsi que le calendrier d'exécution de ces mesures.

ANNEXES

ANNEXE 1: PRINCIPES DIRECTEURS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L’évaluation environnementale en tant qu’outil de planification

L’évaluation environnementale est un outil de planification qui est utilisé pour s’assurer que les projets sont étudiés avec soin et prudence dans le but d’éviter ou d’atténuer les effets négatifs éventuels des projets de développement sur l’environnement et d’inciter les décideurs à prendre des mesures favorables au développement durable, et de créer ou de maintenir ainsi un environnement sain et une économie prospère.

L'ÉE de ce projet doit, par conséquent, d'une manière conforme aux besoins ci-dessus, déterminer les effets éventuels du projet sur l'environnement; proposer des mesures pour atténuer ses effets négatifs et prévoir s'il aura vraisemblablement des effets négatifs importants sur l'environnement après que des mesures d’atténuation réalisables sur les plans technique et économique auront été mises en œuvre. La préparation et l'examen de l'ÉIE, en tant que composante du processus de l'ÉE, sont essentiels pour atteindre cet objectif.

Participation du public

L'un des objectifs de la Loi est de veiller à ce que le public ait la possibilité de participer de façon significative et en temps opportun au processus d'ÉE. La Loi assure que, pendant le processus d'étude approfondie, le public a la possibilité de formuler des observations sur le projet et la réalisation de l'étude approfondie et le rapport d'étude approfondie et, en plus des consultations publiques prévues, de prendre part à l’étude approfondie. Le ministre de l'Environnement doit tenir compte des observations du public au moment de la diffusion de la déclaration de décision concernant l'évaluation environnementale.

Une participation significative à l'ÉE a lieu lorsque toutes les parties concernées ont une compréhension claire du projet proposé le plus tôt possible dans le processus d'examen. Le promoteur est tenu de fournir des renseignements à jour sur le projet au public et notamment aux communautés susceptibles d'être les plus touchées par le projet.

Consultation des Autochtones

En vertu de la Loi, un objectif de l'ÉE est de faire participer les peuples autochtones susceptibles d'être touchés afin que l'ÉE puisse déterminer tout changement que le projet est susceptible d’avoir sur l'environnement, ainsi que les effets de ces changements sur l'utilisation actuelle des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones. Le promoteur doit veiller à collaborer avec les peuples autochtones susceptibles d’être touchés par le projet et qui ont droits issus de traités ou ancestraux établis ou potentiels ou un titre ancestral autochtone ,Lorsqu’il prépare l'ÉIE, le promoteur doit s'assurer que les Autochtones ont accès aux renseignements dont ils ont besoin à l'égard du projet et sur la façon dont le projet peut avoir un impact sur eux. Le promoteur est tenu de fournir des renseignements à jour décrivant le projet aux groupes autochtones concernés et, en particulier, aux communautés susceptibles d'être les plus touchées par le

projet. Le promoteur doit également faire participer les groupes autochtones à la détermination de la meilleure façon de fournir ces renseignements (p. ex., les types de renseignements nécessaires, les formats et le nombre de réunions locales requises).

Connaissances traditionnelles et locales

L'article 16.1 de la Loi stipule que « les connaissances des collectivités et les connaissances traditionnelles autochtones peuvent être prises en compte pour l'évaluation environnementale d'un projet » et la définition d'un effet environnemental dans la Loi traite de l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les Autochtones.

Les connaissances traditionnelles et locales représentent un apport significatif dans le cadre de l'évaluation environnementale. Les connaissances traditionnelles et locales désignent un vaste ensemble de connaissances que possèdent les particuliers et les collectivités qui peuvent être acquises par des enseignements spirituels, des observations et des expériences personnelles ou transmises de génération en génération par le biais des traditions orales ou écrites. Les connaissances traditionnelles et locales, conjuguées à d'autres sources d'information, sont appelées à jouer un rôle précieux dans l'acquisition d'une meilleure compréhension des effets potentiels des projets. Les connaissances traditionnelles et locales peuvent, par exemple, contribuer à la description des milieux physiques, biologiques et humains existants, des cycles naturels, de la distribution et de l'abondance des ressources, des tendances à court et à long terme, de l'utilisation des terres, et des ressources sur la terre ferme et en milieu hydrique. Elles peuvent en outre contribuer à la sélection de l'emplacement du projet et à sa conception, à la détermination des enjeux, à l'évaluation des effets potentiels et de leur importance, à l'évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation ou de compensation proposées et des effets cumulatifs et à la prise en compte des programmes de suivi et de surveillance et, le cas échéant, de mesures d'adaptation.

Certains enjeux pertinents au processus d'examen sont fermement ancrés dans les connaissances traditionnelles et locales, comme le prélèvement, l'utilisation des terres, les ressources du patrimoine physique et culturel. Bien que les fondements des connaissances traditionnelles et locales et des connaissances scientifiques puissent différer, ils peuvent séparément ou conjointement, favoriser la compréhension de ces enjeux.

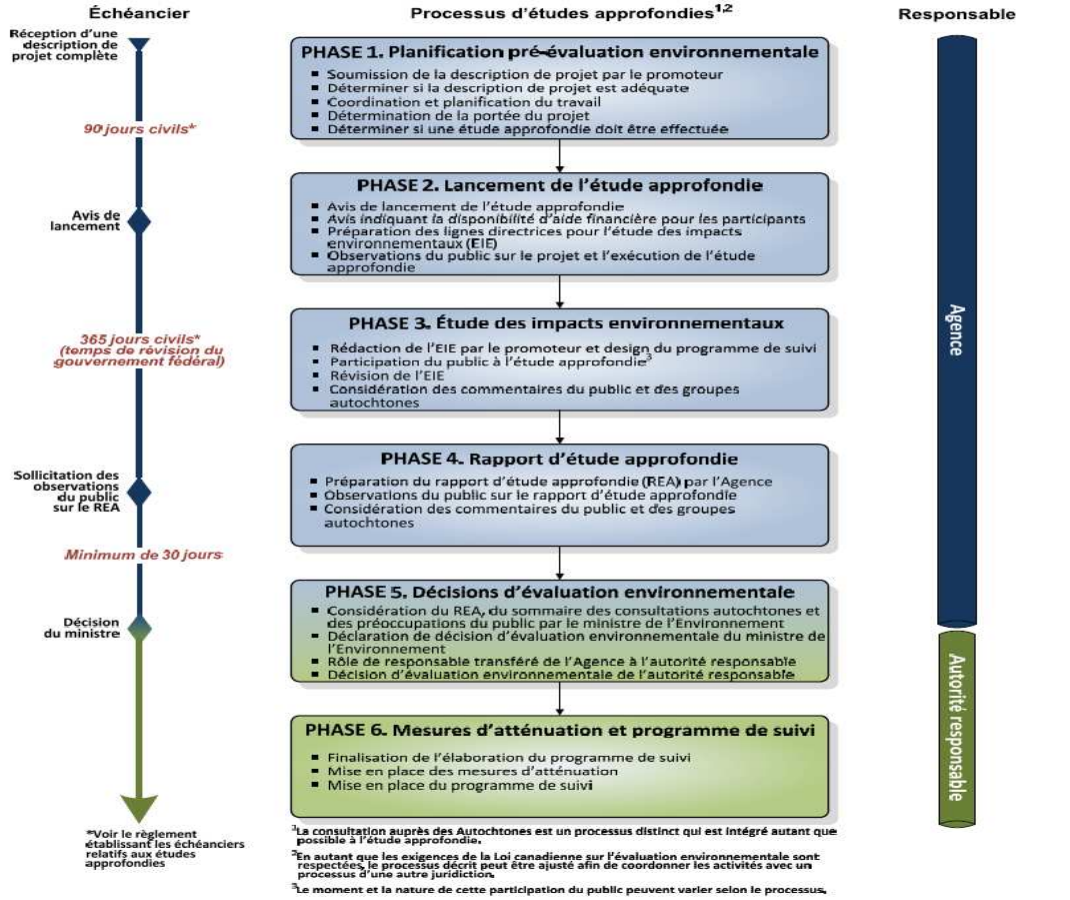
L'ÉE favorisera et facilitera l'apport des connaissances traditionnelles et locales au processus d'examen. Il est reconnu que les approches liées aux connaissances traditionnelles et locales, aux coutumes et aux protocoles peuvent différer d'une collectivité et d'une personne à l'autre en ce qui concerne l'utilisation, la gestion et la protection de ces connaissances. Le promoteur doit intégrer dans l'ÉIE les connaissances traditionnelles et locales auxquelles il a accès ou dont on peut raisonnablement penser qu'il acquerra avec toute la vigilance nécessaire, conformément aux normes éthiques appropriées et sans enfreindre les obligations de confidentialité.

Développement durable

Comme le définit la Loi, on entend par développement durable un développement qui permet de répondre aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs. L'évaluation environnementale constitue un moyen efficace d'intégrer les facteurs environnementaux au processus de planification et de décision de façon à favoriser le développement durable.

ANNEXE 2: PROCESSUS POUR LES ÉTUDES APPROFONDIES ET LA PARTICIPATION DU PUBLIC

Agence canadienne d'évaluation environnementale | Canadian Environmental Assessment Agency

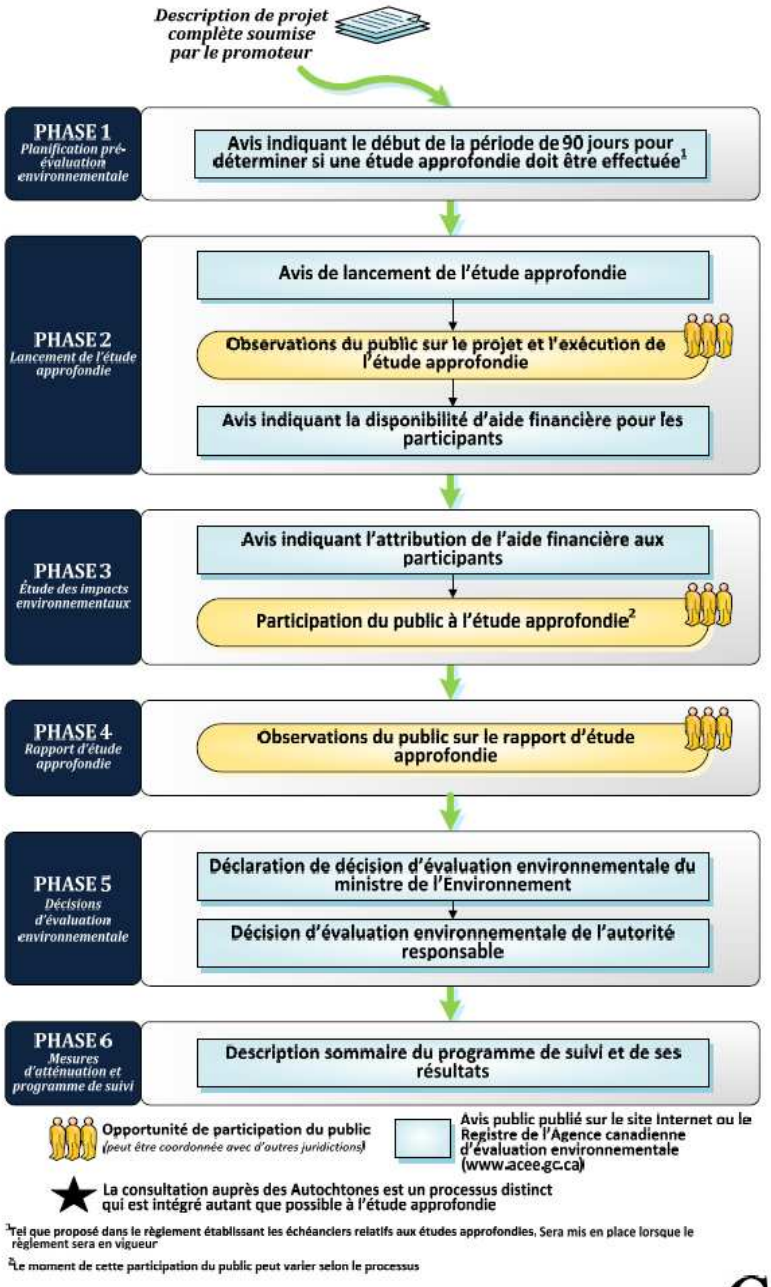


Canada

Canada

AVIS PUBLICS ET PARTICIPATION DU PUBLIC

Pour les études approfondies effectuées par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale



Canada

ANNEXE 3: PERSONNES-RESSOURCES

Au regard du présent projet, les coordonnées des personnes-ressources pour l'évaluation environnementale fédérale sont les suivantes :

Agence canadienne d'évaluation environnementale

Kambale Katahwa
Gestionnaire de l'évaluation environnementale
901-1550, avenue d'Estimauville, Québec (Québec) G1J 0C1
Courriel : kambale.katahwa@ceaa-acee.gc.ca
Téléphone : (418) 648-7829
Télécopieur : (418) 649-6443

Simon Laverdière
Conseiller principal, affaires autochtones
901-1550, avenue d'Estimauville, Québec (Québec) G1J 0C1
Courriel : simon.laverdiere@ceaa-acee.gc.ca
Téléphone : (418) 649-6442
Télécopieur : (418) 649-6443

Pêches et Océans Canada

Judy Doré
Analyste principale, évaluation environnementale
104, rue Dalhousie, 2e étage, Québec (Québec) G1K 7Y7
Courriel : judy.dore@dfo-mpo.gc.ca
Téléphone : (418) 648-4683
Télécopieur : (418) 649-8003

Environnement Canada

Brigitte Cusson
Coordonnatrice évaluations environnementales
Direction des activités de protection de l'environnement
105, rue McGill
Montréal (Québec) H2Y 2E7
Courriel : brigitte.cusson@ec.gc.ca
Téléphone: (514) 283-3452
Télécopieur : (514) 496-6982

ANNEXE 4 : POISSON ET HABITAT DU POISSON

Mesures d'atténuation des effets sur l'habitat du poisson

Lorsqu'il est déterminé qu'un ouvrage ou une activité aura des effets négatifs sur l'habitat du poisson, le promoteur doit, après avoir considéré et documenté la possibilité de déplacer ou de modifier le projet, prévoir des mesures d'atténuation afin de tenter de réduire les effets du projet sur l'habitat du poisson.

Par exemple, la stabilisation des berges à l'aide de végétaux pour limiter l'érosion ou l'installation de dispositifs de protection contre l'entraînement et la mortalité des poissons sont des mesures d'atténuation qui peuvent être utilisées pour réduire ou éliminer les effets du projet sur le poisson et son habitat.

Ainsi, un effet jugé initialement important peut être atténué ou évité en appliquant différentes mesures. Les motifs qui permettent de juger que la mesure proposée réduit ou élimine l'effet sur l'habitat du poisson doivent être présentés. Il est à noter que le choix d'une variante du projet par rapport à une autre ne constitue pas une mesure d'atténuation. Les mesures d'atténuation ne s'appliquent qu'à la variante retenue.

Le promoteur peut utiliser les séquences des effets (disponible sur le site Internet du MPO: www.dfo-mpo.gc.ca/habitat/what-quoi/pathways-sequences/index-fra.asp) pour identifier les effets potentiels et les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour réduire ou éviter les effets sur l'habitat du poisson.

Par ailleurs, l'installation, la construction ou la réfection de traversées de cours d'eau sont susceptibles de causer des effets sur le poisson et son habitat. Elles peuvent également entraver le libre passage du poisson, particulièrement lorsque celui-ci se déplace vers l'amont des cours d'eau, et provoquer le fractionnement de l'habitat du poisson et l'isolement de populations de poissons. Afin d'assurer, lorsque requis, le libre passage du poisson, le Ministère des pêches et océans (MPO) préconise les critères de conception et mesures présentés dans le document « Lignes directrices pour la conception de traversées de cours d'eau au Québec » (disponible sur demande).

Effets sur le poisson et l'habitat du poisson après mesures d'atténuation

Le promoteur doit démontrer que tous les efforts ont été faits pour minimiser les effets du projet sur le poisson et son habitat. L'évaluation des effets du projet qui demeurent, malgré l'application de mesures d'atténuation, devrait être faite en fonction des différents ouvrages ou activités.

L'évaluation des effets du projet sur l'habitat du poisson doit tenir compte plus particulièrement des éléments suivants :

- les conséquences de la perte ou de la modification de cours d'eau et de plans d'eau en phase de construction et d'exploitation (détournement, assèchement, baisse de l'alimentation en eau de surface);
- les superficies empiétées, asséchées, ennoyées ou modifiées de façon temporaire ou permanente par la réalisation du projet, incluant les zones humides, avec une description de ces milieux en lien avec les différents types d'habitat du poisson touchés (potentiels ou confirmés);
- les modifications des conditions hydrologique et, le cas échéant, hydrodynamique sur les fonctions de l'habitat du poisson (reproduction, alevinage, croissance, alimentation, migration);
- la nécessité de maintenir le passage du poisson devra être documentée de même que, lorsque requis, une description des ouvrages qui permettront d'assurer le maintien du déplacement du poisson tant vers l'aval que l'amont ;
- la probabilité de causer la mort de poissons par d'autres moyens que la pêche et ainsi contrevenir à l'article 32 de la Loi sur les pêches.

Compensation des effets résiduels sur l'habitat du poisson

Contexte

Lorsqu'un projet nécessite une autorisation pour la détérioration, destruction ou perturbation (DDP) de l'habitat du poisson en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*, le promoteur doit réaliser un projet de compensation afin de respecter le bilan d'aucune perte nette d'habitat du poisson de la Politique de gestion de l'habitat du poisson (1986).

La réalisation d'un projet de compensation consiste essentiellement en un aménagement bénéfique pour le poisson, ciblant, dans la mesure du possible, des espèces de poissons valorisées pour les pêches. Une fois les travaux d'aménagement compensatoire complétés, le programme de compensation prévoit la production d'un rapport décrivant les aménagements et l'exécution d'un programme de suivi pour s'assurer de l'atteinte des objectifs.

Bien que le MPO puisse conseiller les promoteurs tout au long du processus, c'est la responsabilité du promoteur de trouver, de proposer, de réaliser et de suivre l'efficacité d'un projet de compensation pour contrebalancer les DDP résiduelles de l'habitat du poisson causées par son projet. Une fois qu'un projet de compensation satisfaisant est identifié, il constitue une condition d'une autorisation émise en vertu du paragraphe 35(2) de la *Loi sur les pêches*.

Dans certains cas, le MPO peut exiger une lettre de crédit d'une banque couvrant les coûts des mesures de compensation et de suivi. Le cas échéant, le promoteur devra fournir au MPO la ventilation de ces coûts.

Aux fins de l'émission de l'autorisation 35(2) de la *Loi sur les pêches*, les plans et devis du projet de compensation n'ont pas à être connus. Toutefois, le promoteur doit préalablement s'engager auprès du MPO à compenser les pertes d'habitat du poisson qui seront engendrées par le projet à partir d'un projet de compensation détaillé approuvé par le MPO.

Information requise

Le promoteur doit donc soumettre le plus tôt possible un projet d'aménagement de l'habitat du poisson qui permettra de compenser la DDP de l'habitat du poisson. À titre d'information, voici les informations habituellement nécessaires pour permettre au MPO d'examiner la validité d'un projet de compensation :

- la localisation précise (latitude et longitude, numéro de lot, municipalité, MRC, etc.) de chaque site à aménager et leurs droits de propriété;
- l'état de référence du site visé par l'aménagement à l'aide d'une description des caractéristiques du milieu (biologiques, hydrologiques, physiques et chimiques), d'une estimation de la qualité du milieu aquatique visé et de la description de la problématique à corriger. Idéalement, la description du milieu devrait être accompagnée de photographies prises au sol et datées;
- la description de la nature des travaux de compensation (action, structure, méthode, calendrier);
- les espèces de poissons visées par l'aménagement;
- les fonctions de l'habitat du poisson qui seront générées (alimentation, reproduction, alevinage, abri, croissance, migration);
- les bénéfices pour l'habitat du poisson (ampleur (superficie), efficacité, intérêt) qui seront obtenus à l'égard de la situation actuelle;
- les enjeux sur d'autres composantes du milieu que l'habitat du poisson.

Le niveau d'information à présenter pourrait varier selon le type de milieu ou d'aménagement visé. Ainsi, le promoteur est invité à consulter le MPO pour établir les besoins d'information pour chaque cas. Cette démarche a pour but d'éviter de trop investir dans la documentation d'une option qui ne serait pas retenue.

Approche pour la recherche d'un projet de compensation

Considérant l'ampleur parfois importante des DDP de l'habitat du poisson dans le cadre de projets miniers, l'approche de compensation devrait favoriser la réalisation de projets d'importance qui ont de bonnes chances de succès plutôt que la réalisation de plusieurs petits aménagements disséminés sur le territoire.

Les propositions de compensation devraient se faire, en priorité, dans le bassin versant touché par les travaux. Cependant, des aménagements compensatoires dans des secteurs

plus éloignés pourraient être considérés si c'est justifié. La justification pourrait notamment porter sur l'impossibilité de réaliser des aménagements pertinents localement, la présence d'une opportunité de compensation susceptible d'entraîner des gains plus intéressants ou avec une plus grande certitude de succès ailleurs, le rapport coût/bénéfice pour l'habitat du poisson, un intérêt régional ou des considérations d'ordre technique.

Le MPO est ouvert à étudier des aménagements compensatoires visant des habitats d'autres espèces que celles subissant une DDP de l'habitat du poisson dans la mesure où celles-ci sont valorisées par les utilisateurs de la région et après justification.

Le MPO est également ouvert à considérer des stratégies d'aménagement visant la restauration du passage du poisson ou l'ouverture de territoire pour des espèces valorisées. Il est à noter qu'il sera nécessaire d'impliquer rapidement les différents intervenants provinciaux, fédéraux ou autochtones susceptibles d'être interpellés par ce genre d'activité. Finalement, un programme de suivi, élaboré par le MPO et entériné par le promoteur, permettra de vérifier la conformité et l'efficacité des mesures de compensation proposées. Si les résultats des suivis indiquent que la compensation ne fonctionne pas comme prévu, le MPO pourra exiger du promoteur des ajustements ou la mise en œuvre de mesures de compensation supplémentaires, le cas échéant.

ANNEXE 2

Cartes produites par GENIVAR

77°51'0"
77°48'0"
77°45'0"
48°25'30"
48°24'0"
48°22'30"
Municipalité de Landrienne
Municipalité de La Corne
Route du Lithium
Chemin d'accès
Lac Lortie
Mont Vidéo
Lac Roy
Lac Legendre
Municipalité de Barraute
Municipalité de La Corne
A
Concasseur primaire
Convoyeur
Station de traitement des eaux usées
Poste électrique
Usine
Stationnement
Bâtiment administratif et garage
Dépôt pétrolier
Dôme
0 50 100 150 m
N

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Fosse
- Halde de mort terrain
- Halde à stérile
- Halde à minérai
- Parc à résidus
- Conduite proposée
- Prise d'eau en eau fraîche
- Station de traitement des eaux usées
- Canal du déversoir

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

Limites

- Zone d'étude locale
- Municipalité

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Principales infrastructures du projet

0 300 600 900 m
MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto : MNRF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

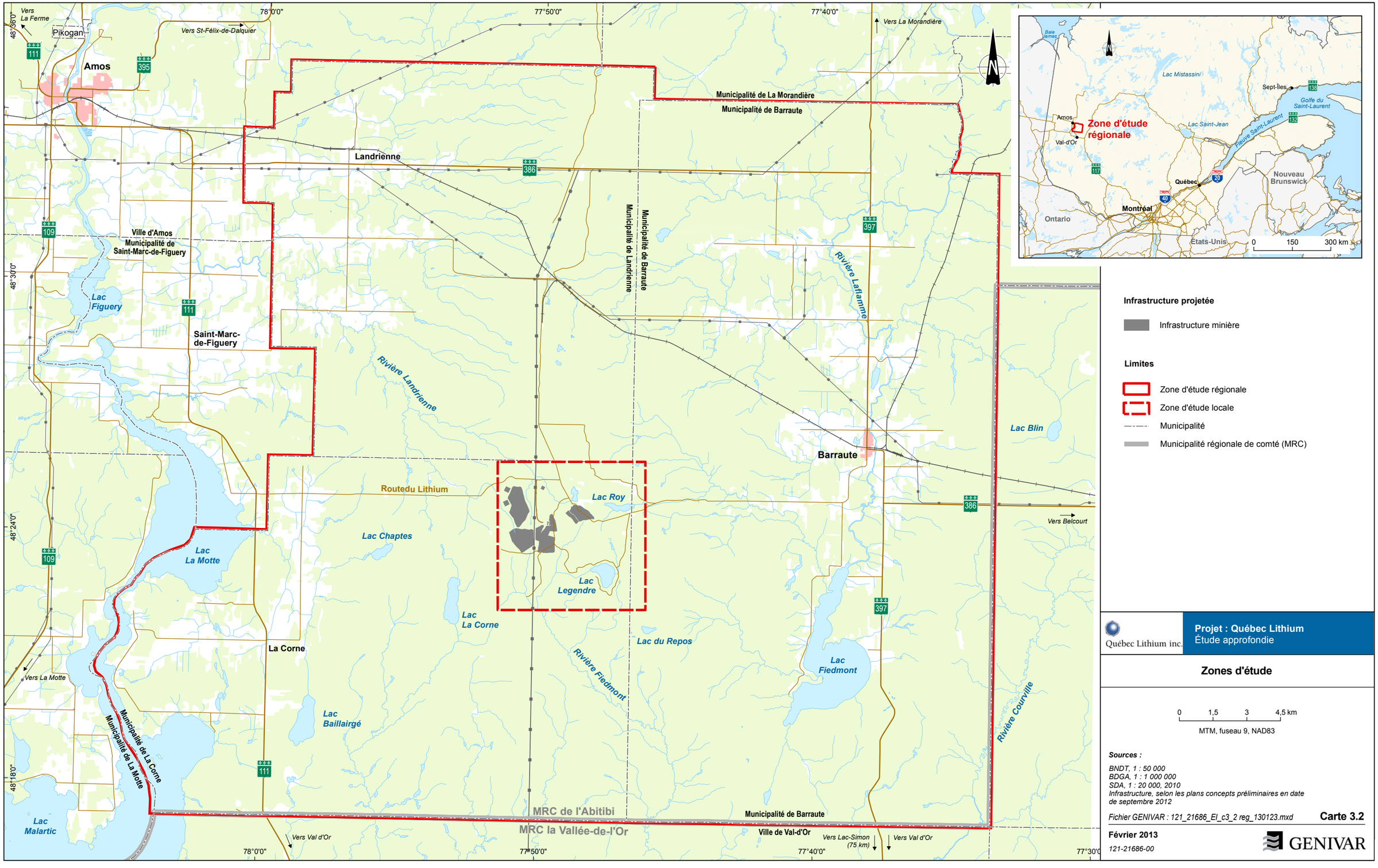
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c3_1_locale_130123.mxd

Carte 3.1

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Infrastructure projetée

Infrastructure minière

Limites

Zone d'étude régionale

Zone d'étude locale

Municipalité

Municipalité régionale de comté (MRC)

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Zones d'étude

0 1,5 3 4,5 km

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

BNDT, 1 : 50 000
BDGA, 1 : 1 000 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Infrastructure, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

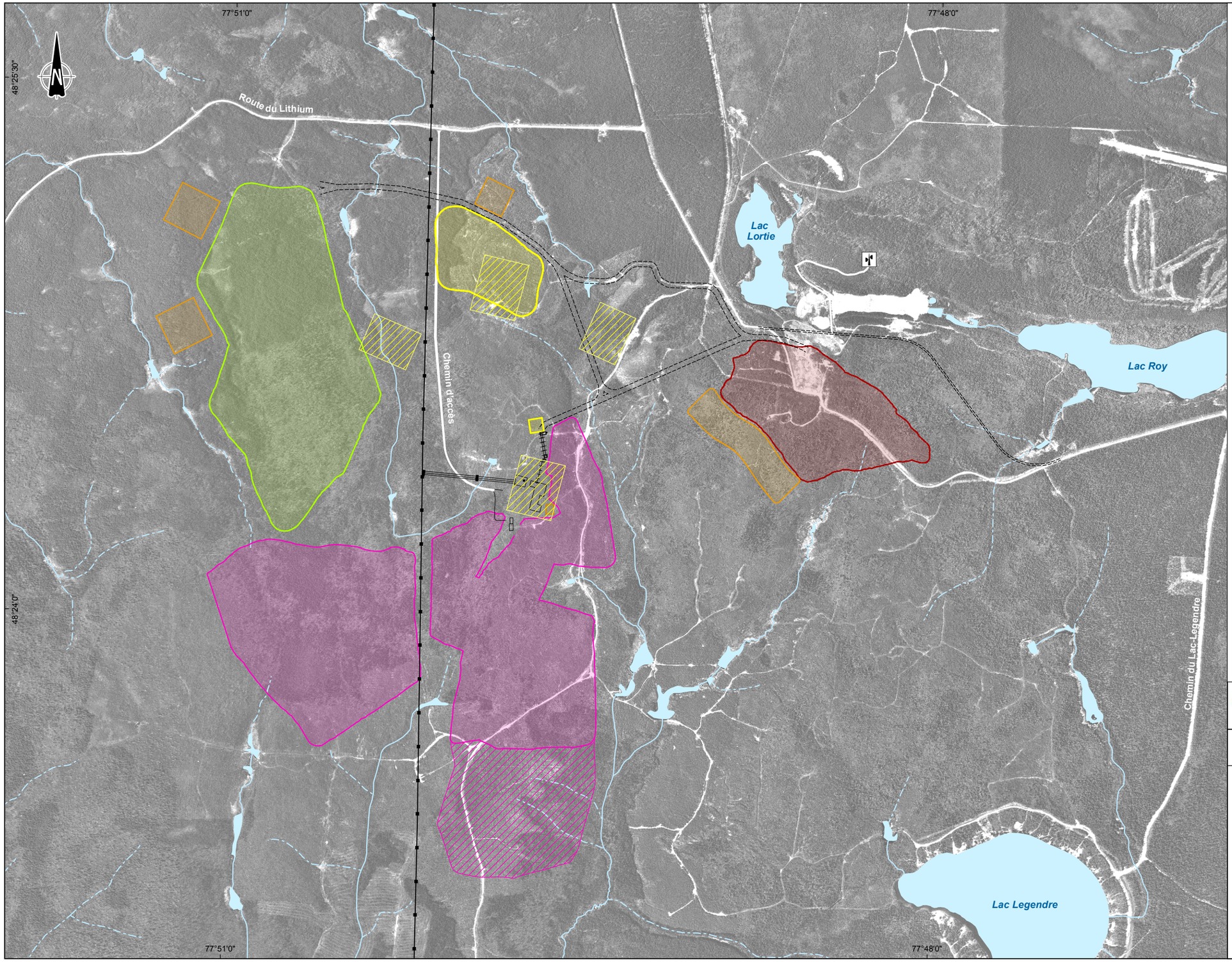
Fichier GENIVAR : 121_21686_El_c3_2 reg_130123.mxd

Carte 3.2

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Fosse
- Halde de mort terrain
- Halde à stérile
- Halde à minérai
- Parc à résidus
- Variante pour la localisation du concentrateur
- Variante non retenue pour le parc à résidus

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Variantes d'emplacement d'infrastructures

0 200 400 600 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto : MNRF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

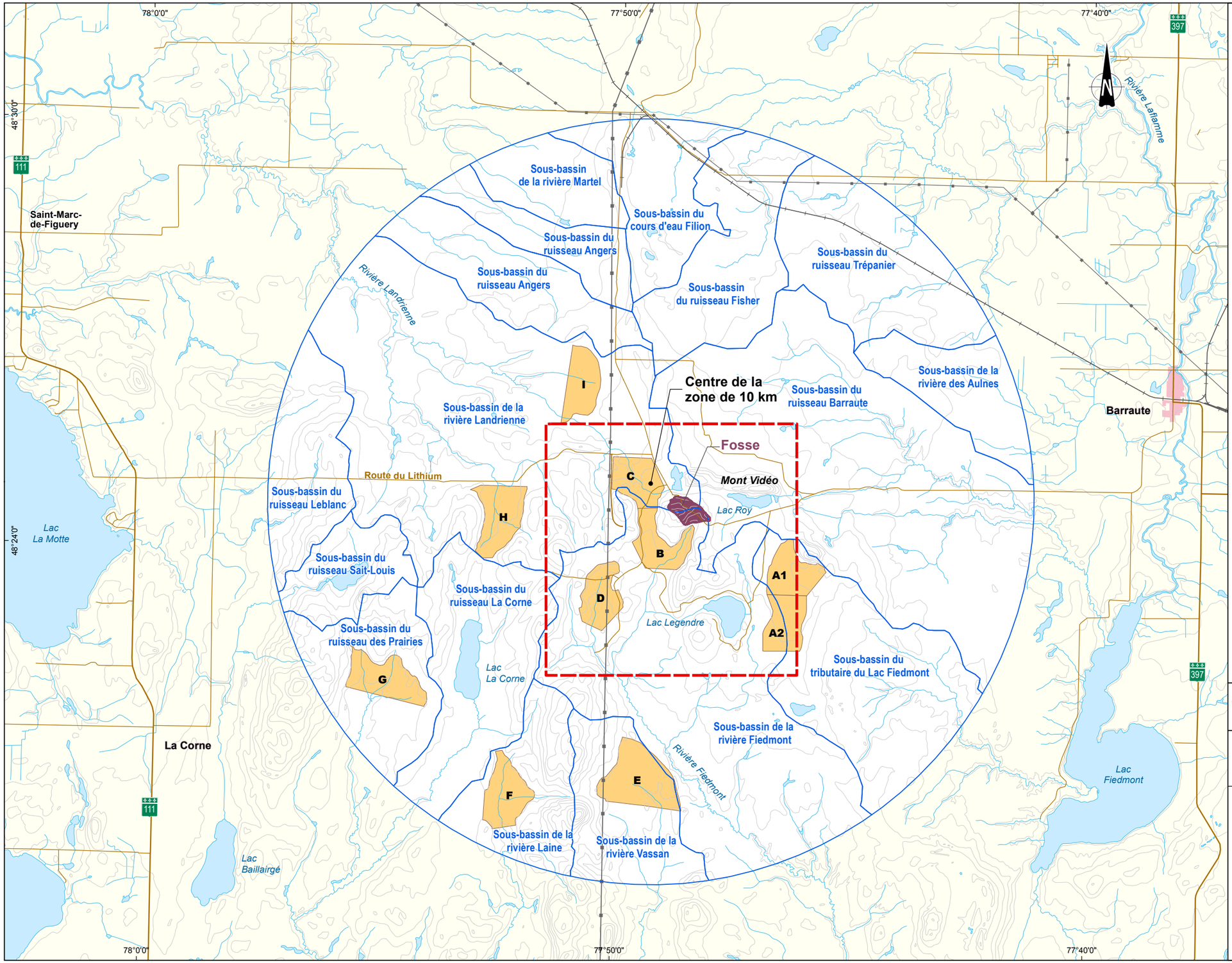
Fichier GENIVAR : 121_21686_El_c3_3_Var_130123.mxd

Carte 3.3

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Solution de rechange

C Parc à résidus

Limite

Zone d'étude locale

Sous-bassin versant

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Solutions de rechange de parc à résidus

0 1 2 3 km

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

BNDT, 1 : 50 000
SDA, 1 : 20 000, 2010

Fichier GENIVAR : 121_21686_El_c3_4_Solution_130123.mxd

Carte 3.4

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR

77°52'0"
77°48'0"
48°24'0"
Municipalité de Landrienne
Municipalité de La Corne
Route du Lithium
Halde de mort terrain 3
Halde de mort terrain 1
Halde à minérai à basse teneur
Halde à stériles 3
Halde de mort terrain 4
Lac Lortie
Mont Vidéo
Lac Roy
Fosse
Usine
Halde de mort terrain 2
Halde de mort terrain 5
Parc à résidus Extension Ouest
Halde à stériles 2
Parc à résidus B-Ouest
Halde à stériles 1
Chemin du Lac-Légendre
Municipalité de Barraute
Municipalité de La Corne
Lac Legendre

Dépôts meubles

- Dépôts organiques
- Sédiments sublittoraux et sédiments de plage
- Sédiments juxtaglaciaires
- Till, couverture généralement continue
- Till, couverture discontinue
- Roches métamorphiques du Précambrien
- Faille

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

Limites

- Zone d'étude locale
- Municipalité

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Dépôts meubles dans la zone d'étude locale

0 300 600 900 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :
BDTQ, 1 : 20 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Faille, Commission géologique du Canada
Dépôt meuble, MRNF

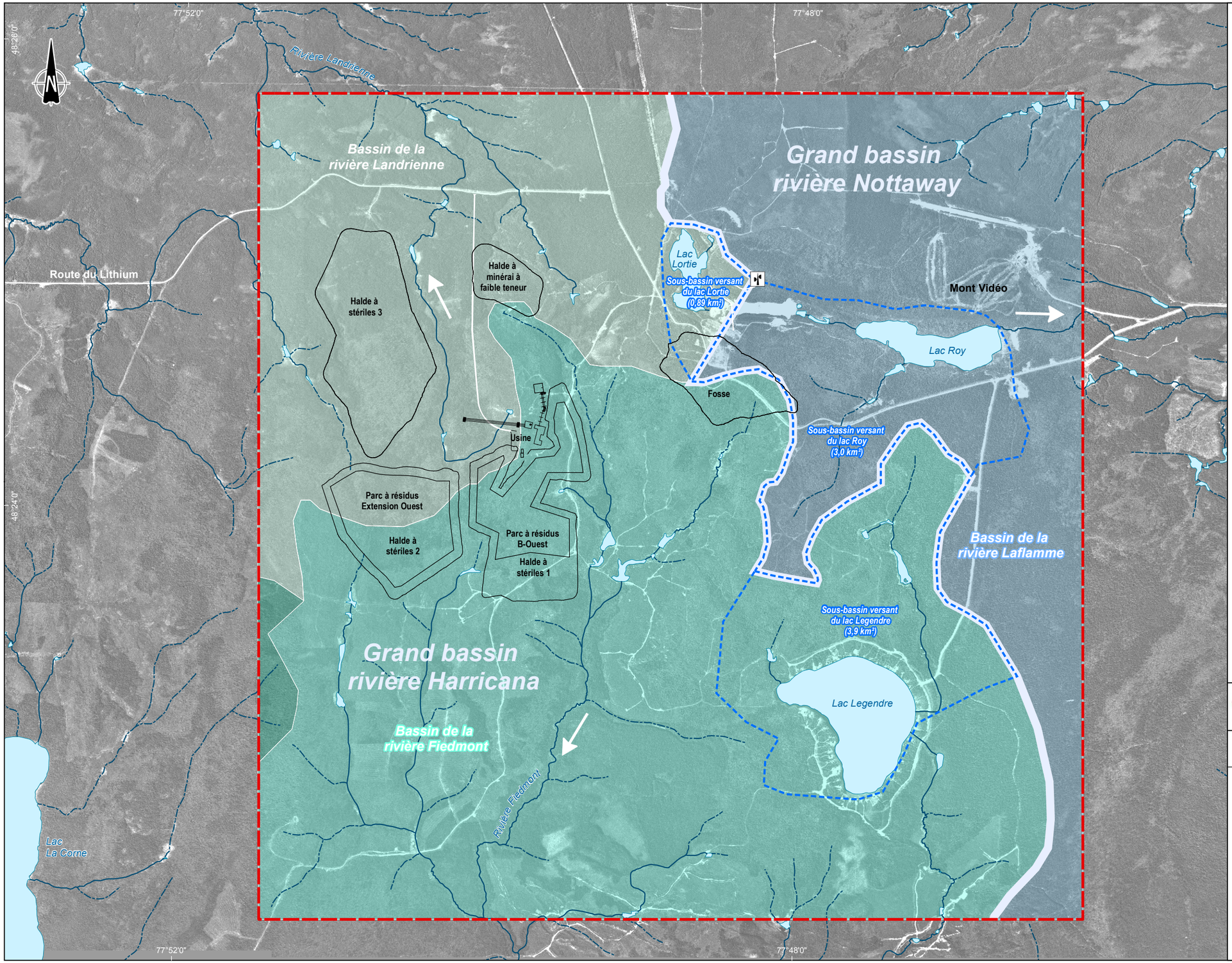
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_1_depot_130123.mxd

Carte 4.1

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Hydrologie

- Limite entre les bassins de la rivière Harricana et la rivière Nottoway
- Bassin versant de la rivière Fiedmont
- Bassin versant de la rivière Landrienne
- Bassin versant du lac La Corne
- Bassin versant de la rivière Laflamme
- Sous-bassin versant
- Sens de l'écoulement
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Infrastructure projetée

- Infrastructure minière

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Tour de télécommunication relocalisée

Limite

- Zone d'étude locale

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Limite des bassins versants

0 300 600 900 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :
Orthophoto : MNRF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_2_BV_130123.mxd

Carte 4.2

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR

78°0'0"
77°45'0"
48°24'0"
48°18'0"
48°12'0"
Route du Lithium
Barraute
Lac La Motte
Lac La Corne
La Corne
Lac Baillairgé
Lac Roy
Lac Legendre
Lac du Repos
Rivière Fiedmont
Lac Fiedmont
Rivière Vassan
Lac Malartic
Rivière Courville
Lac Senneville
Lac Blouin
Rivière Harricana
J1A
J1B
J2
J3
J4
A
111
386
397
N
Lac Lortie
0 500 m
0 1,2 2,4 3,6 km
MTM, fuseau 9, NAD83

Bassins versants

- Jaugeage J1A (rivière Fiedmont) (2,1 km²)
- Jaugeage J1B (rivière Fiedmont) (1,6 km²)
- Jaugeage J2 (rivière Fiedmont) (16,3 km²)
- Jaugeage J3 (rivière Fiedmont) (141,5 km²)
- Jaugeage J4 (rivière Harricana) (1254,0 km²)

Hydrologie

- J2 Station de jaugeage
  - Identifiant GENIVAR
- Sens d'écoulement

Infrastructure projetée

- Infrastructure minière

Limites

- Zone d'étude régionale
- Zone d'étude locale

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Stations de jaugeage

Sources :
BDTQ, 1 : 20 000
BNDT, 1 : 50 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Infrastructure, Selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_3_Station_jaugeage_130123.mxd

Carte 4.3

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR

77°51'0"
77°48'0"
48°25'30"
48°24'0"
48°22'30"
Route du Lithium
Chemin d'accès
Station 3
Station 2
Station 1
Station 6
Station 5
Station 4
Station 7
Lac Lortie
Lac Roy
Lac Legendre
Lac La Corne

Échantillonnage

- Station d'échantillonnage et identifiant
- Pêche au filet maillant expérimental, bourrole et seine, GENIVAR (2009-2010)
- Pêche électrique, GENIVAR (2009-2010)
- Échantillonnage du benthos, GENIVAR (2009)
- Échantillonnage de l'eau, GENIVAR (2009-2010)
- Échantillonnage des sédiments, GENIVAR (2009-2010)
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Fosse
- Halde à stérile
- Halde à minérai
- Parc à résidus
- Point de rejet de l'effluent minier
- Canal du déversoir

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

Limite

- Zone d'étude locale

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Stations d'échantillonnage de l'eau, des sédiments, du benthos et des poissons

0 300 600 900 m
MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto : MNRF Québec, 1998
Google Earth Pro, 2003
BDTQ, 1 : 20 000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

Fichier GENIVAR : 121_21686_El_c4_4_Poisson130123.mxd

Carte 4.4

Février 2013

121-21686-00

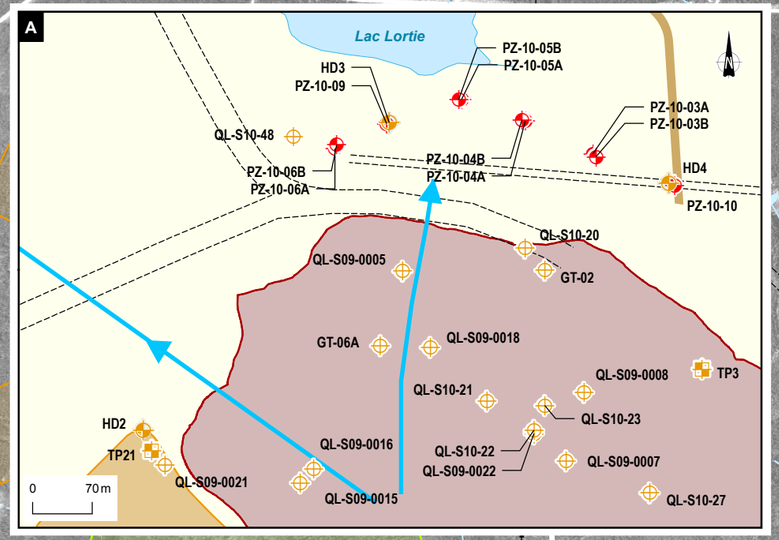
GENIVAR

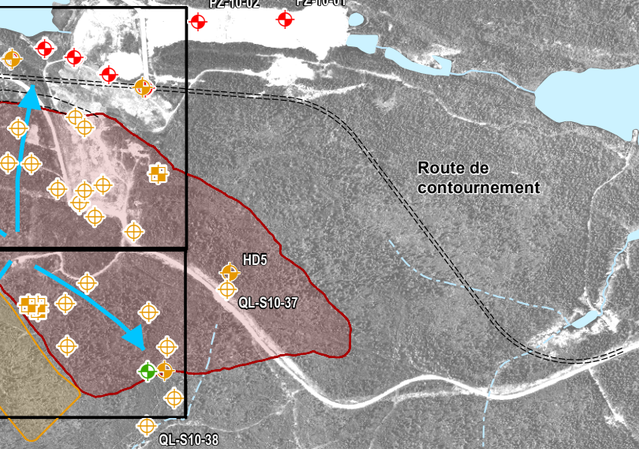
77°50'0"

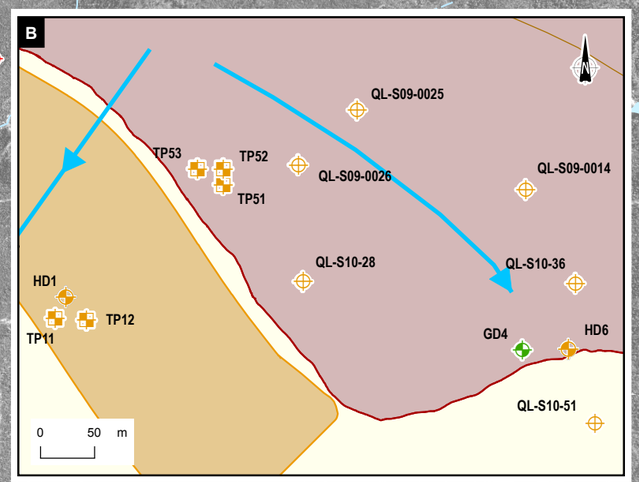
77°48'0"

48°25'0"

48°24'0"







Échantillonnage

- Forage (Golder, 2010c; 2010d)
- Puits d'observation / Piézomètre (Golder, 2010c; 2010d)
- Forage géotechnique (GENIVAR, 2010f)
- Forage minier (GENIVAR, 2010f)
- Puits d'observation (GENIVAR, 2010f)
- Tranchée d'exploration (GENIVAR, 2010f)
- Forage géotechnique (Golder, 2011)

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Fosse
- Halde de mort terrain
- Halde à stérile
- Parc à résidus

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

Autre

- Direction d'écoulement de l'eau souterraine (supposée)
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Localisation des sondages hydrogéologiques et géotechniques

0 150 300 450 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto : MNRF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Sondage, GOLDER ASSOCIÉS. 2010a. Geotechnical and Hydrogeological Investigation, Tailings Management Facility (Site "B") and Mine Infrastructure. Factual Report. Report Number: 001-10-1221-0017-2000-Rev0

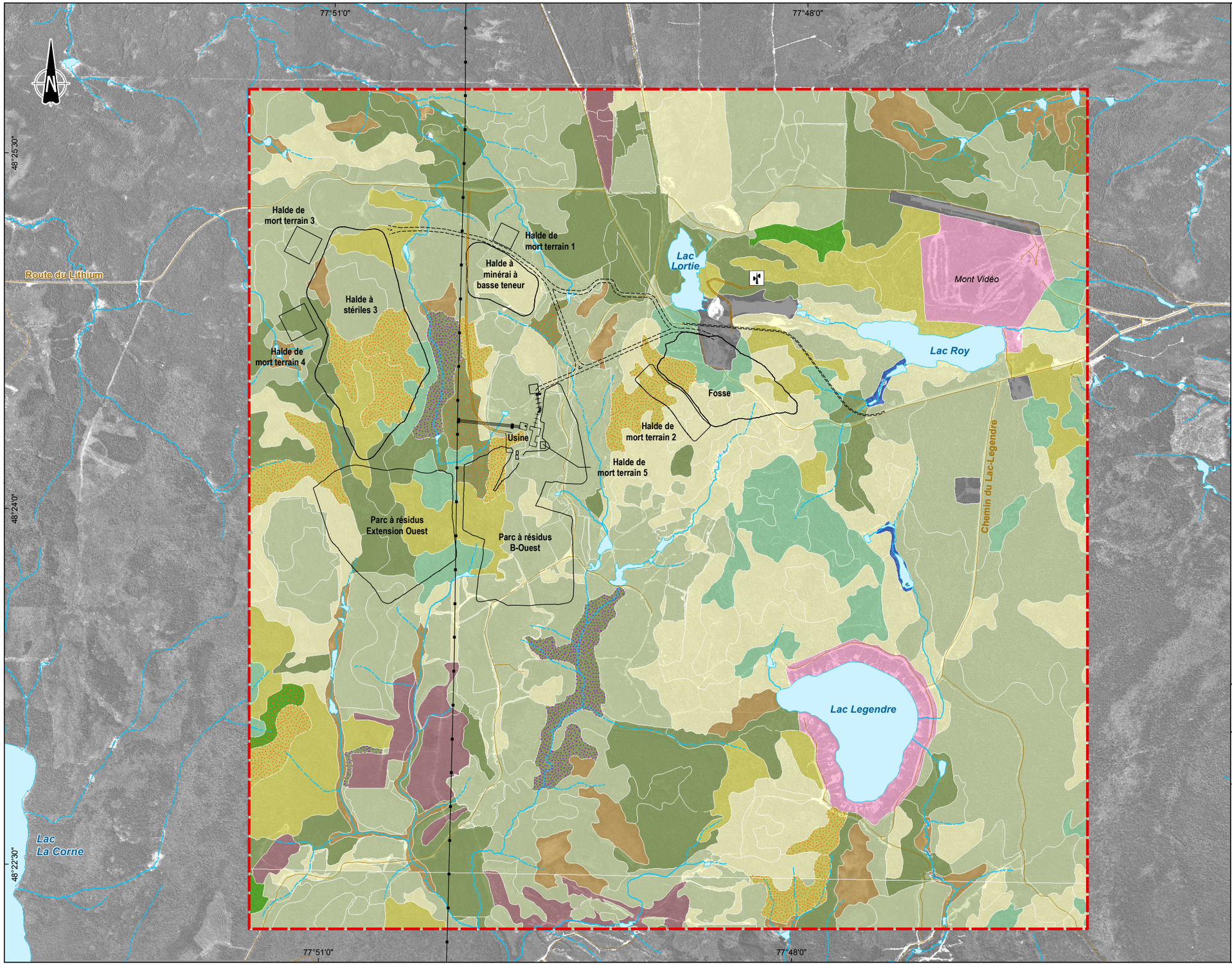
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_5_forage_130123.mxd

Carte 4.5

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Milieux forestiers

- Feuillus jeune
- Feuillus mature
- Mélangé jeune
- Mélangé mature
- Résineux jeune
- Résineux mature
- Coupe récente

Vieux peuplement

- De 90 ans à 120 ans
- Plus 120 ans

Milieux non forestiers

- Zone de villégiature
- Zone anthropique
- Milieux humides non forestiers
- Zone inondée

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

Limite

- Zone d'étude locale

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Couvert végétal et utilisation du sol dans la zone d'étude locale

0 300 600 900 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

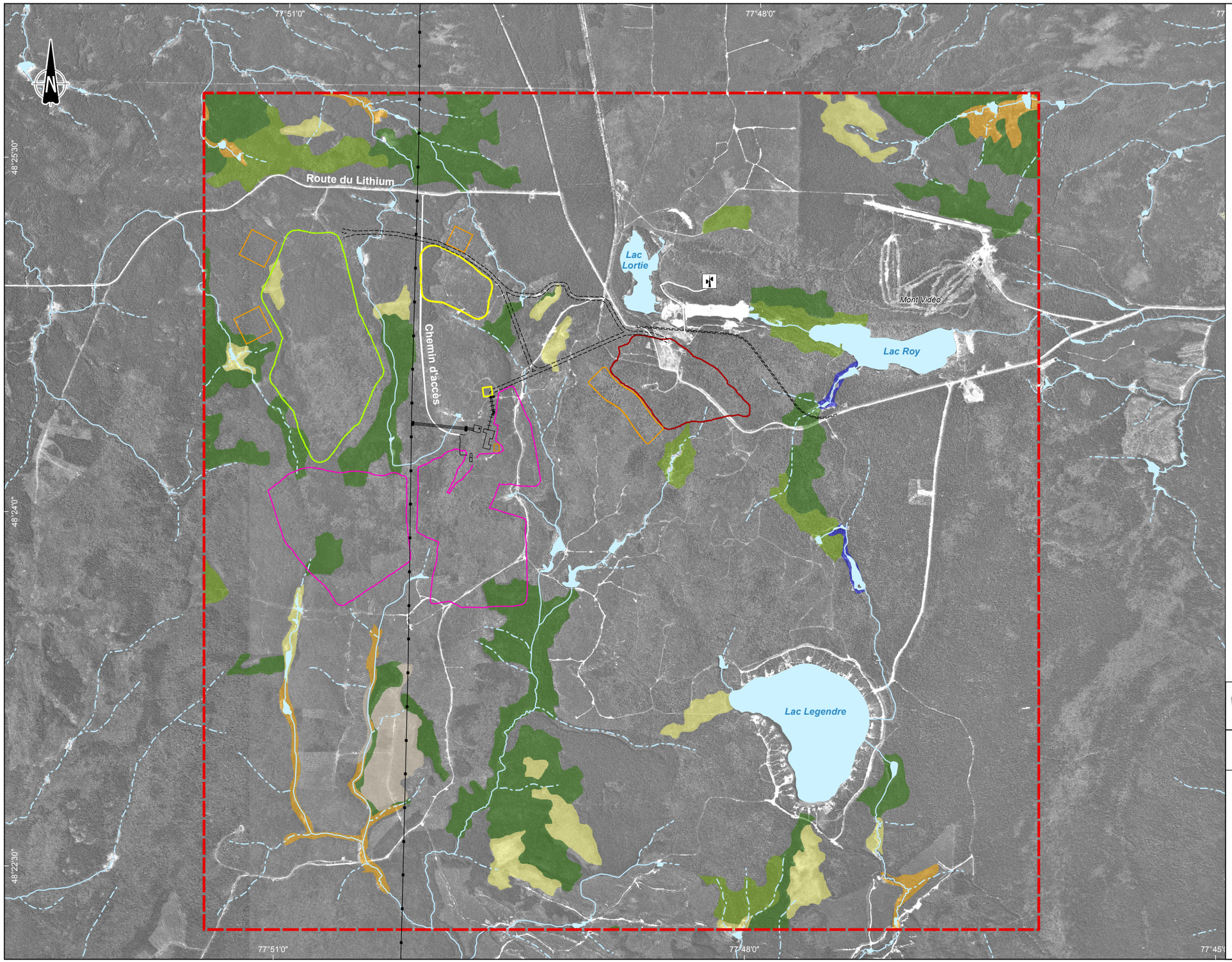
Orthophoto : MNRF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Milieu humide, SIEF, Inventaire forestier, MRNF Québec
Infrastructure, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

Fichier GENIVAR : 121_21686_El_c4_6_vege_130123.mxd **Carte 4.6**

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Milieux humides forestiers

- Peuplement mélangé
- Peuplement résineux
- Coupe récente

Milieux humides non forestiers

- Aulnaie
- Dénudé humide

Hydrographie

- Zone inondée
- Lac
- Cours d'eau
- Cours d'eau intermittent

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Fosse
- Halde de mort terrain
- Halde à stérile
- Halde à minérai
- Parc à résidus

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

Limite

- Zone d'étude locale

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Milieux humides dans la zone d'étude locale

0 300 600 900 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto : MRNF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Milieux humides, SIEF 1 : 20 000, MRNF Québec
Infrastructure, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

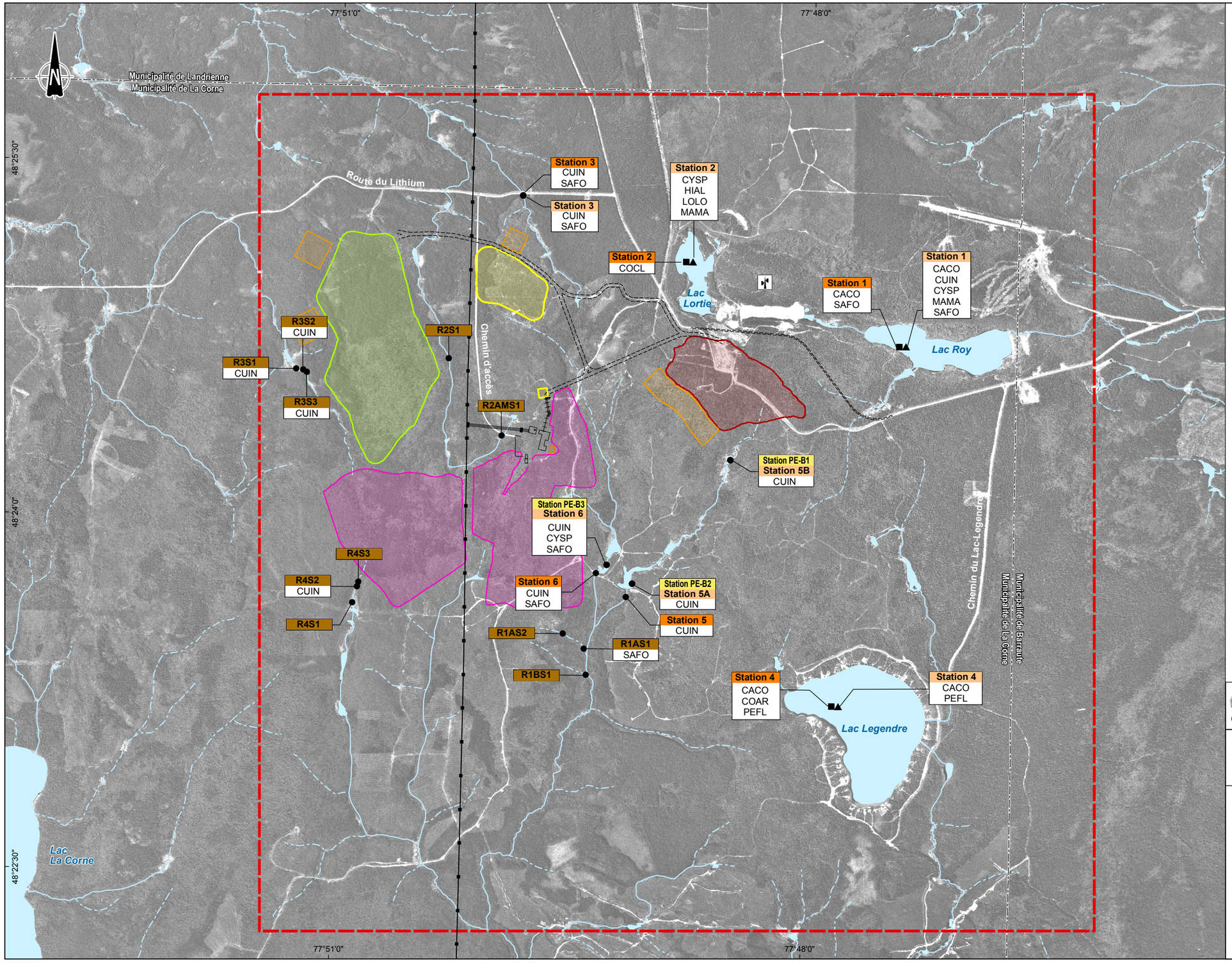
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_7_MH_130123.mxd

Carte 4.7

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Station 5
CUIN

Année
Numéro de station
Espèce

Engin de pêche

- ● Pêche à l'électricité
- ▲ Filet maillant expérimental - Bourolle - Seine
- ■ Filet maillant expérimental

Espèces

CACO	Meunier noir	HIAL	Laquaiche aux yeux d'or
COAR	Cisco de lac	LOLO	Lotte
COCL	Grand corégone	MAMA	Mulet perlé
CUIN	Épinoche à cinq épines	PEFL	Perchaude
CYSP	Cyprinidae sp.	SAFO	Omble de fontaine

Années d'échantillonnage

- 2009 (caractérisation environnementale de base, GENIVAR 2009)
- 2010 (caractérisation environnementale de base, GENIVAR 2010a)
- 2010 (caractérisation des sites potentiels pour le parc à résidus, GENIVAR 2010b)
- 2012 (caractérisation des sites potentiels pour le parc à résidus, GENIVAR)

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Fosse
- Halde de mort terrain
- Halde à stérile
- Halde à minérai
- Parc à résidus

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

Autres

- Zone d'étude locale
- Municipalité

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Inventaires piscicoles

0 300 600 900 m
MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto : MRNF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Milieu humide, SIEF, Inventaire forestier, MRNF QUébec

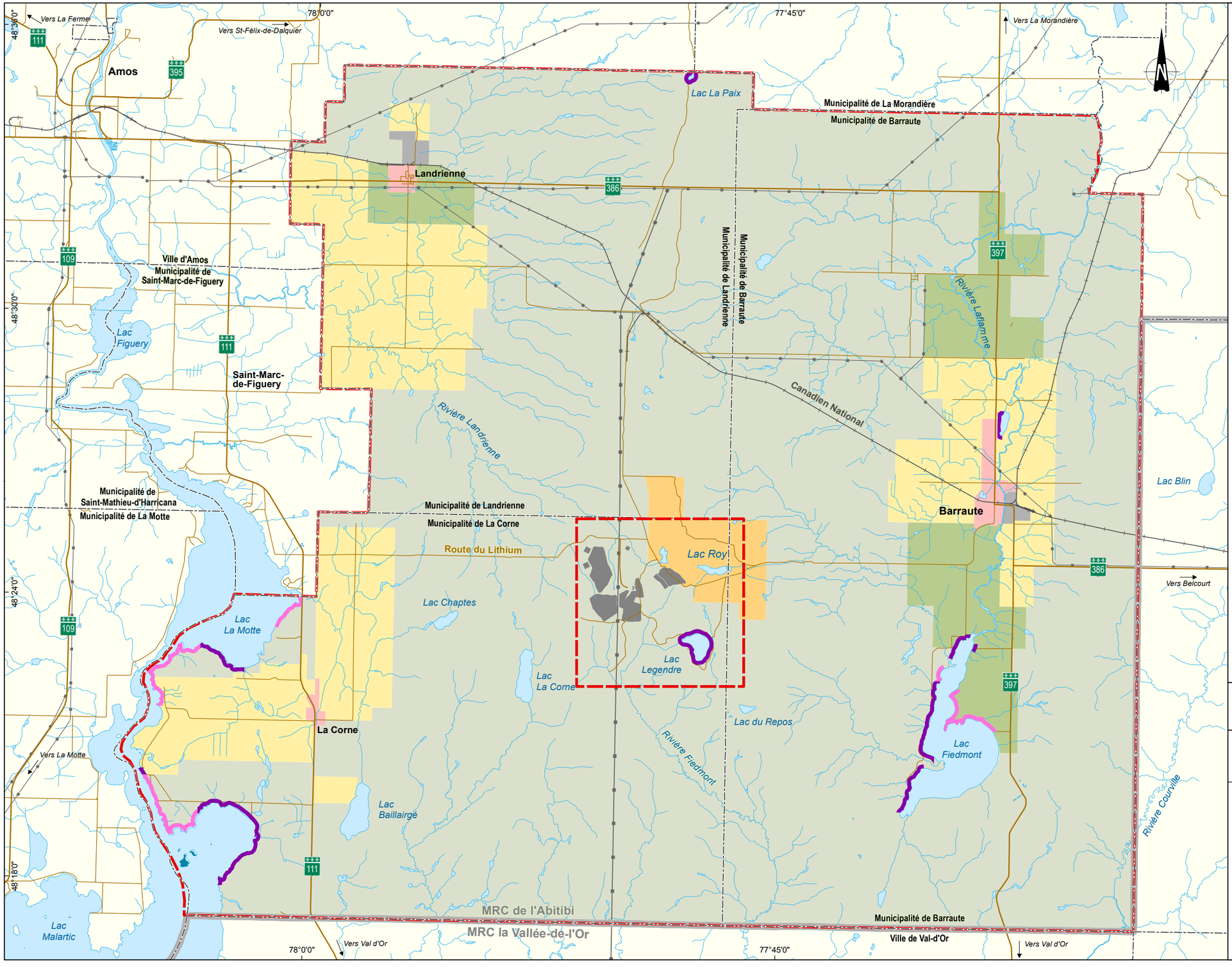
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_8_Station_130123.mxd

Carte 4.8

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Affectations du territoire

- Conservation
- Agricole
- Agro-forestière
- Forestière
- Villégiature (consolidation)
- Villégiature (développement)
- Récréative
- Urbaine
- Industrielle

Infrastructure projetée

- Infrastructure minières

Limites

- Zone d'étude régionale
- Zone d'étude locale
- Municipalité
- Municipalité régionale de comté (MRC)

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Affectations du territoire dans la zone d'étude régionale

0 1,5 3 4,5 km

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

BNDT, 1 : 50 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Affectation, MRC Abitibi, 2011
Infrastructure, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

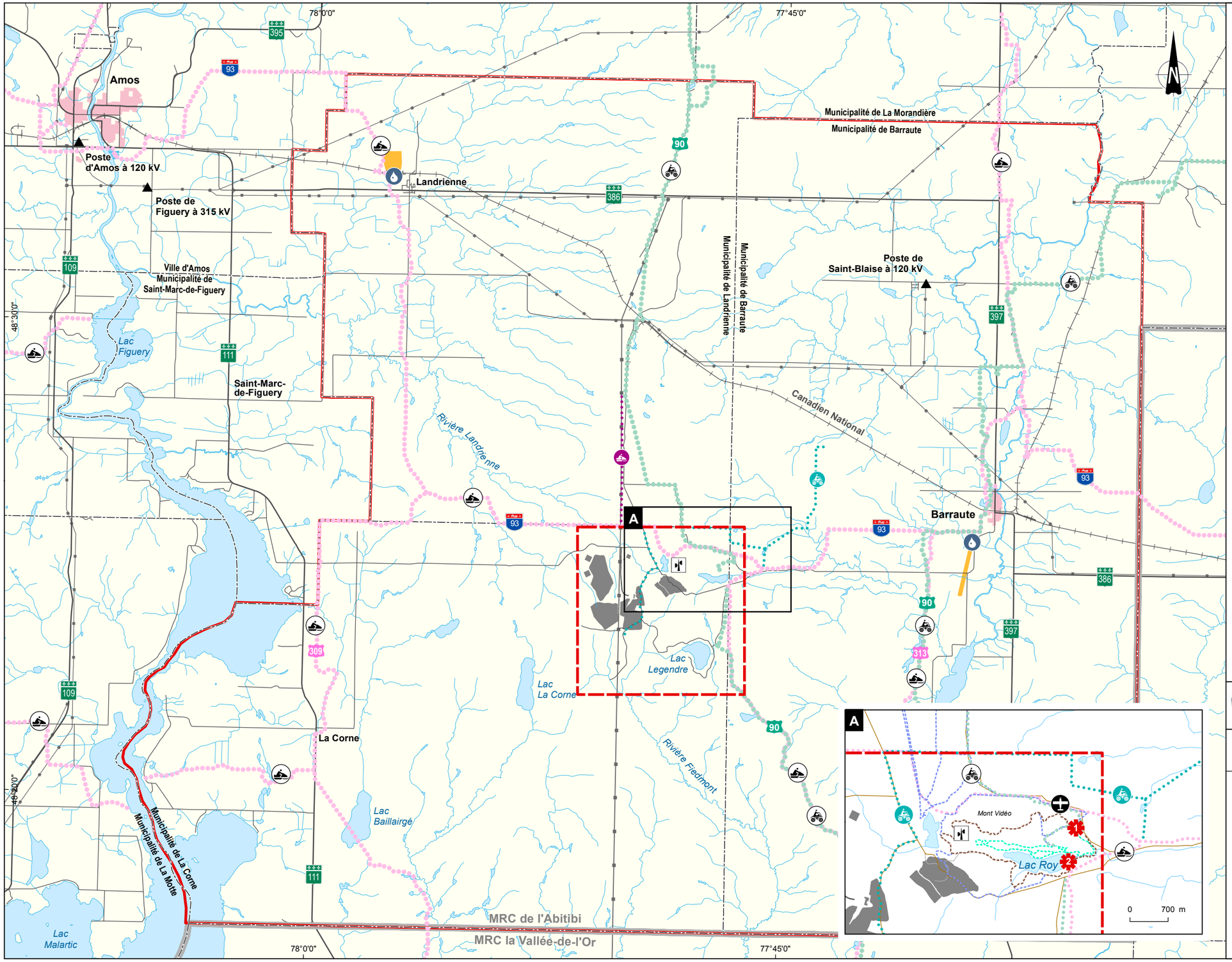
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_9_Affec_130123.mxd

Carte 4.9

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Sites récréotouristiques

1 Centre récréatif du Mont-Vidéo

2 Plage naturelle - Camping rustique

Transport d'énergie électrique

- Ligne électrique
- Poste de transformation

Sentiers

- Motoneige
- Motoneige (projeté)
- Véhicule tout-terrain
- Véhicule tout-terrain (projeté)
- Sentier de motoneige transcanadien
- Numéro de sentier
- Pédestre
- Ski de fond
- Vélo de montagne

Infrastructures existantes

- Piste d'atterissage
- Source d'eau municipale
- Tour de télécommunication relocalisée
- Aire d'alimentation des puits municipaux

Réseau routier

- Route principale
- Route secondaire

Infrastructure projetée

- Infrastructure minières

Limites

- Zone d'étude régionale
- Zone d'étude locale
- Municipalité
- Municipalité régionale de comté (MRC)

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Infrastructures d'utilité publique

0 1,5 3 4,5 km

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

BNDT, 1 : 50 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Motoneige, FCMQ, 2008
Quad, FQCQ, 2011
Sentier de vélo, pédestre et ski de fond, Mont-Vidéo
Infrastructure, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

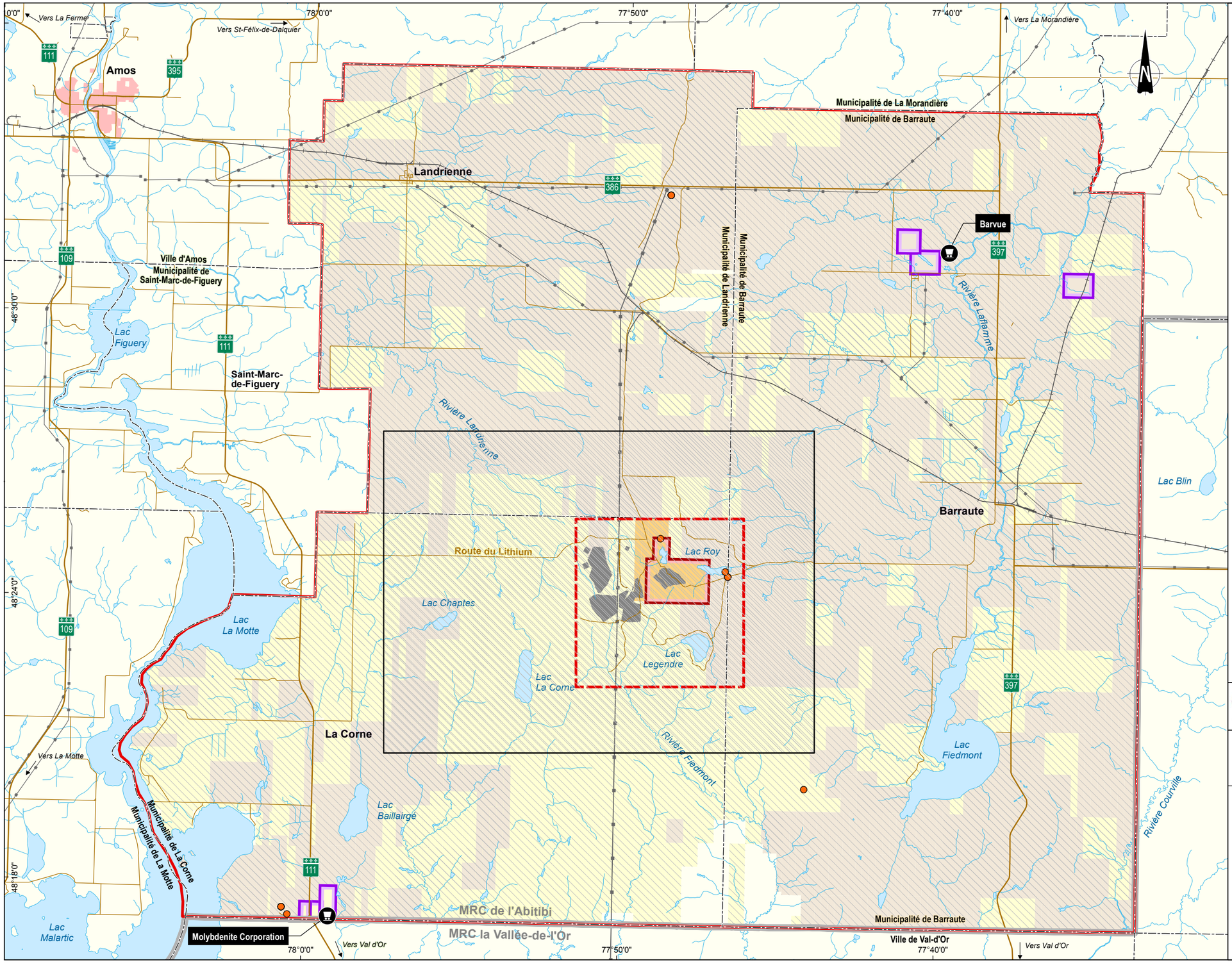
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_10_Sentier_130123.mxd

Carte 4.10

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Titres miniers

- Claim
- Bail minier et claim de Québec Lithium
- Bail minier et claim des autres compagnies

Droits miniers

- Québec Lithium Inc.
- Particuliers
- Compagnies

Site d'extraction de substances minérales de surface

- Site actif d'extraction de gravier

Site minier

- Ancien site minier

Infrastructure projetée

- Infrastructure minières

Limites

- Zone d'étude régionale
- Zone d'étude locale
- Municipalité
- Municipalité régionale de comté (MRC)

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Titres et droits miniers dans la zone d'étude régionale

0 1,5 3 4,5 km

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

BNDT, 1 : 50 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Titre minier : MRN, service des mines, janvier 2012
Site minier, Golder 2010

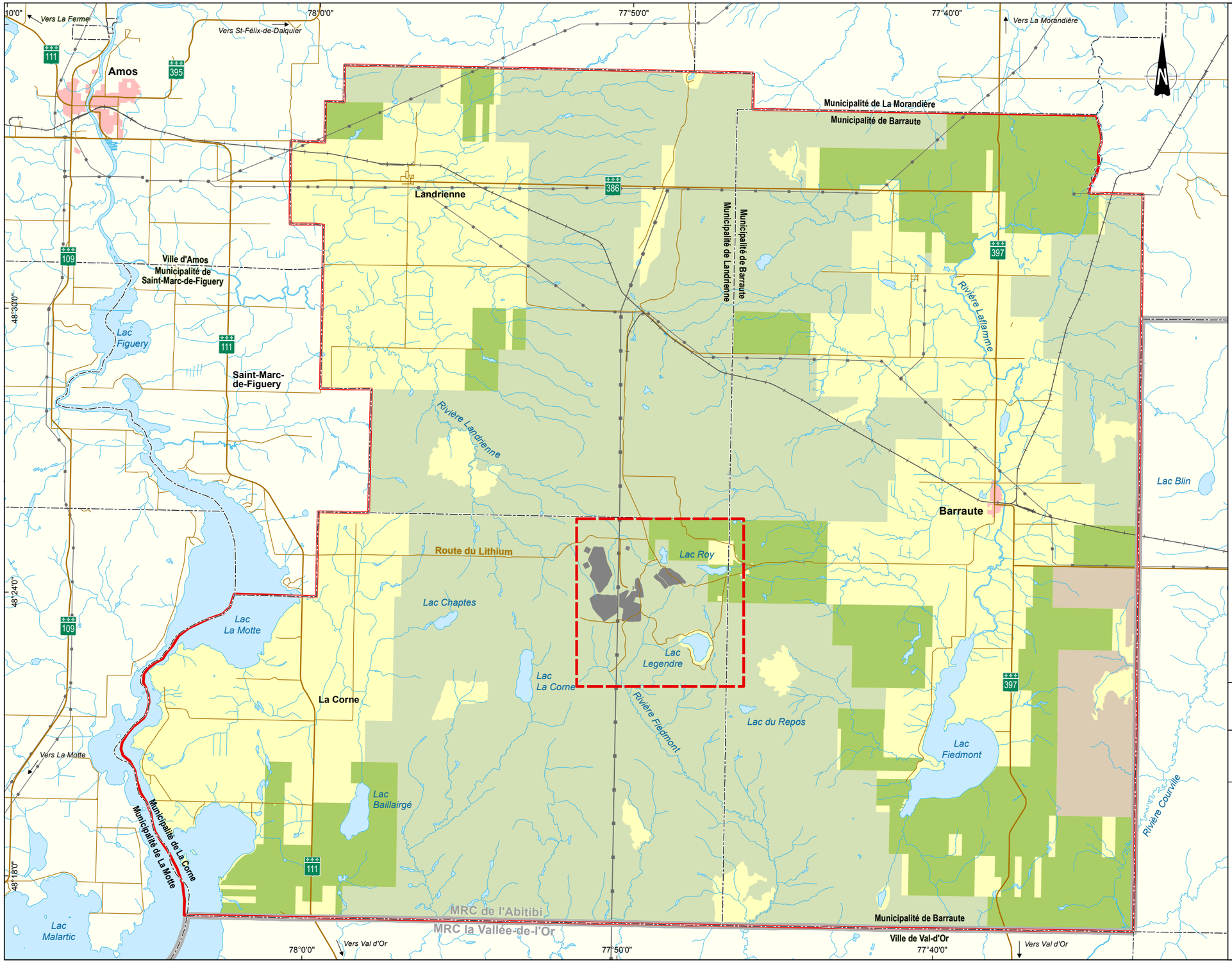
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_11_Claim_130123.mxd

Carte 4.11

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Unité d'aménagement forestier (UAF)

- 084-51
- 086-51
- Propriété privée

Réserve forestière avec conventions d'aménagement forestier (CvAF)

- 086001

Infrastructure projetée

- Infrastructure minières

Limites

- Zone d'étude régionale
- Zone d'étude locale
- Municipalité
- Municipalité régionale de comté (MRC)

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Unités d'aménagement forestier dans la zone d'étude régionale

0 1,5 3 4,5 km

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

BNDT, 1 : 50 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
UAF, MRNF et le répertoire des bénéficiaires de droits forestiers sur les terres du domaine de l'état
Infrastructure, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

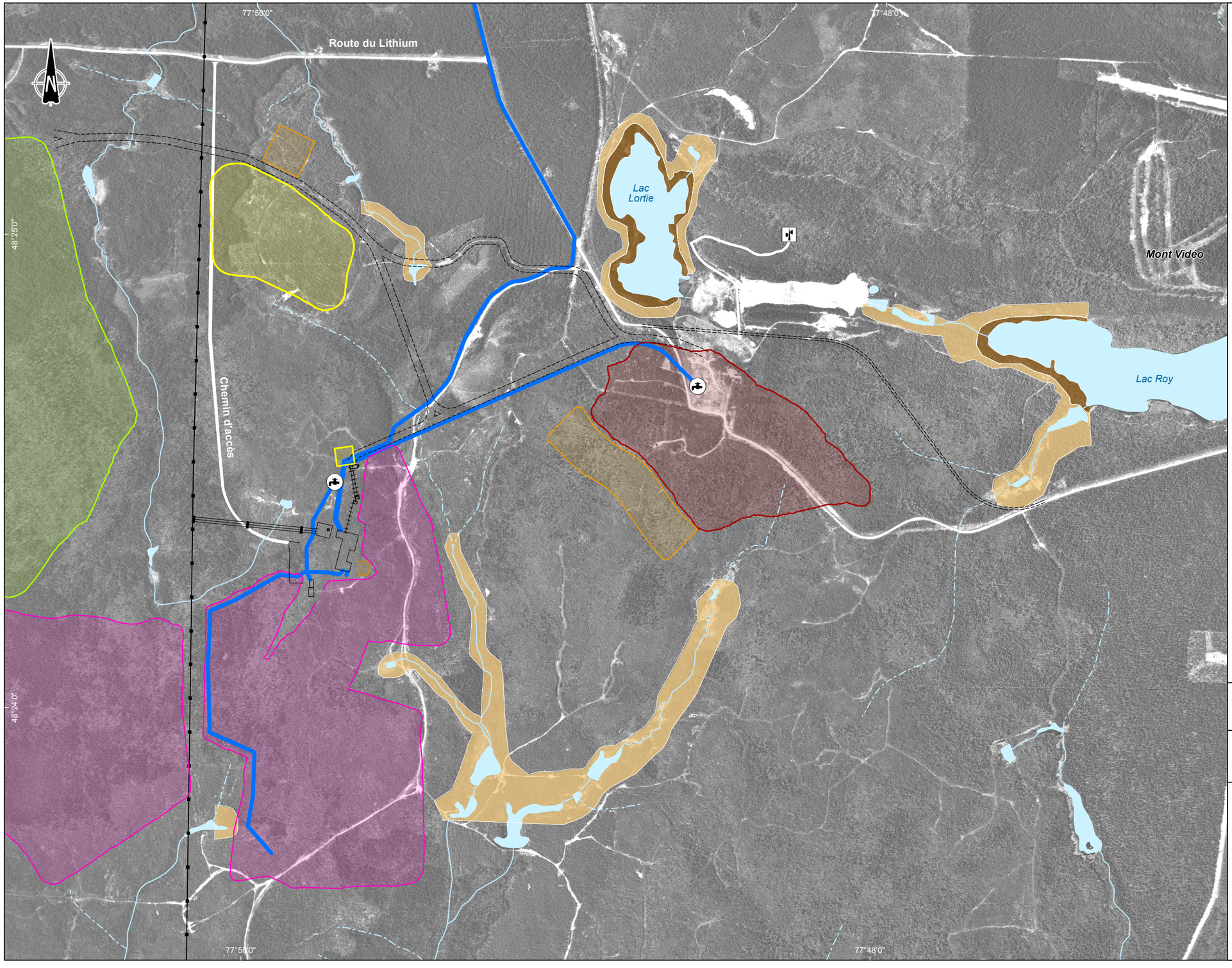
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c4_12_UAF_130123.mxd

Carte 4.12

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Archéologie

- Secteur à fort potentiel archéologique
- Secteur à moyen potentiel archéologique

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Fosse
- Halde de mort terrain
- Halde à stérile
- Halde à minérai
- Parc à résidus
- Conduite proposée
- Prise d'eau en eau fraîche proposée

Infrastructures existantes

- Chemin d'accès
- Ligne électrique (120 kV)
- Tour de télécommunication relocalisée

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Zones à potentiel archéologique de la zone d'étude locale

0 150 300 450 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :
Orthophoto : MRNF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Archéologie, D.Laroche, décembre 2010

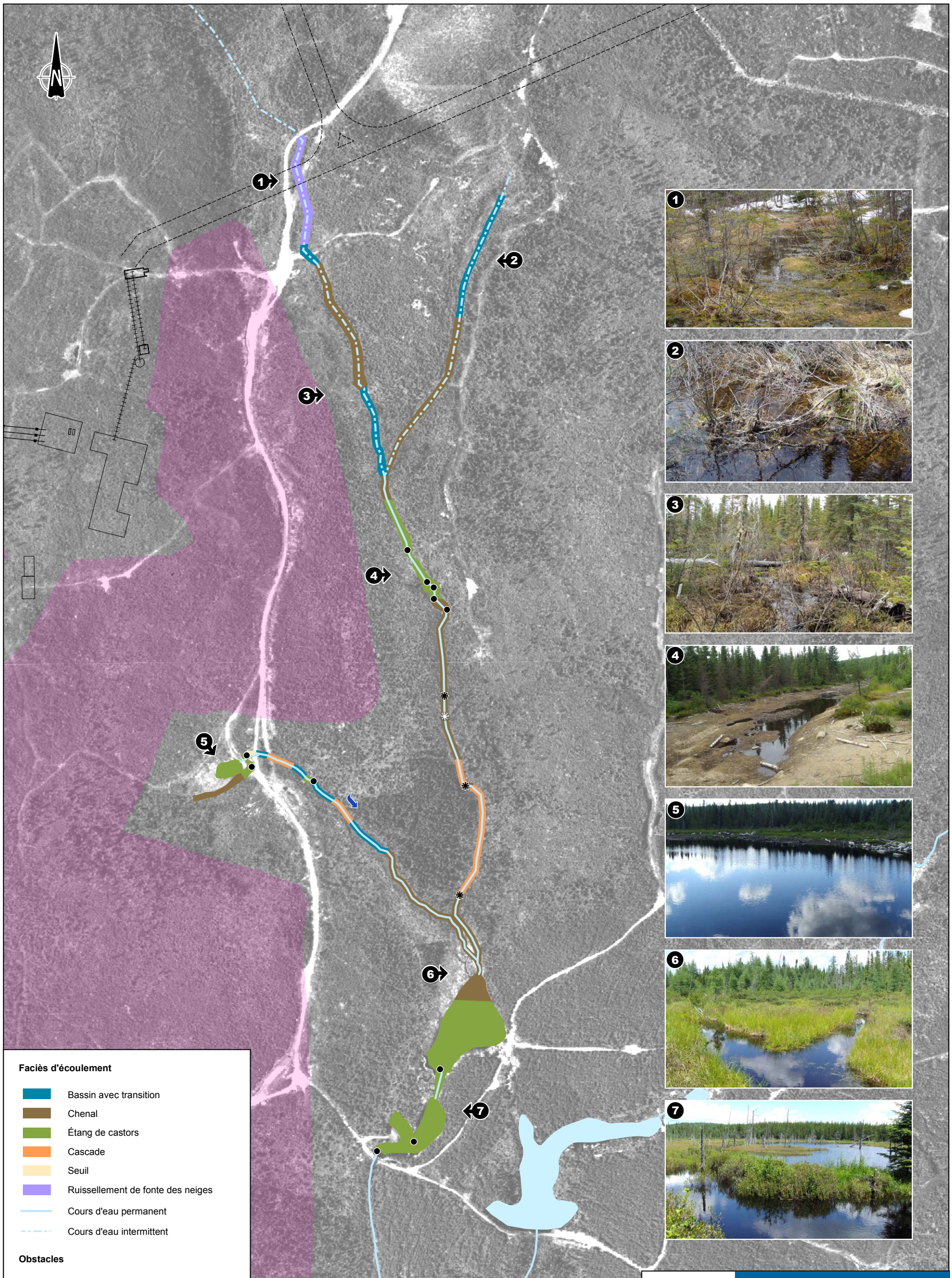
Fichier GENIVAR : 121_21686_El_c4_13_Archeo_130123.mxd

Carte 4.13

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR



Faciès d'écoulement

- Bassin avec transition
- Chenal
- Étang de castors
- Cascade
- Seuil
- Ruissellement de fonte des neiges
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Obstacles

- Barrage de castors
- Cascade
- Chute

Infrastructures projetées

- Infrastructure minière
- Route
- Parc à résidus

Infrastructure existante

- Ligne électrique

Autres

- Sens de l'écoulement
- Photographie et numéro

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Caractérisation des habitats aquatiques
Branche ouest du ruisseau R1

0 60 120 180 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto, MRNF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Inventaire : GENIVAR, 2010-2011

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_5_1_CaracOuest_130123.mxd

Carte 5.1

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR

Faciès d'écoulement

- Bassin avec transition
- Chenal
- Étang de castors
- Écoulement partiellement souterrain
- Ruissellement de fonte des neiges
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Obstacles

- Barrage de castors
- Écoulement souterrain

Infrastructure projetée

- Route
- Fosse
- Halde de mort terrain

Autres

- Sens de l'écoulement
- Photographie et numéro

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Caractérisation des habitats aquatiques
Branche est du ruisseau R1

0 60 120 180 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto, MRNF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Inventaire : GENIVAR 2012, 2011

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c5_2_CaracEst_130123.mxd

Carte 5.2

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR

Ruisseau R1

77°50'0"

77°49'0"

Ruisseau R1A

Ruisseau R1A

Ruisseau R1A

Ruisseau R1B

Ruisseau R1B

Ruisseau R1B

R1AS2

R1AS1
SAFO (2)

R1BS1

Ruisseau R1

Pêche électrique 2012

R2S1
SAFO (2)
← Identifiant de la staion de pêche
← Espèce et nombre de capture

SAFO Omble de fontaine

Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Infrastructures projetées

Infrastructure minière

Route

Parc à résidus

Canal du déversoir

48°23'0"

77°50'0"

77°49'0"

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Stations d'échantillonnage de poisson du ruisseau R1

0 80 160 240 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto, MRNF Québec, 1998
BDTQ, MNRF Québec, 2000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c5_3_Rui_R1_130123.mxd

Carte 5.3

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR

77°49'30"

77°49'0"

48°23'30"

48°23'30"

77°49'30"

Ruisseau R1A

Ruisseau R1B

Ruisseau R1

Ruisseau R1

Point de rejet de l'effluent minier

Canal du déversoir

Faciès d'écoulement

Bassin avec transition

Chenal

Étang de castors

Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Obstacle

Barrage de castors

Infrastructures projetées

Parc à résidus

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Point de rejet de l'effluent minier

0 60 120 180 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto, MRNF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

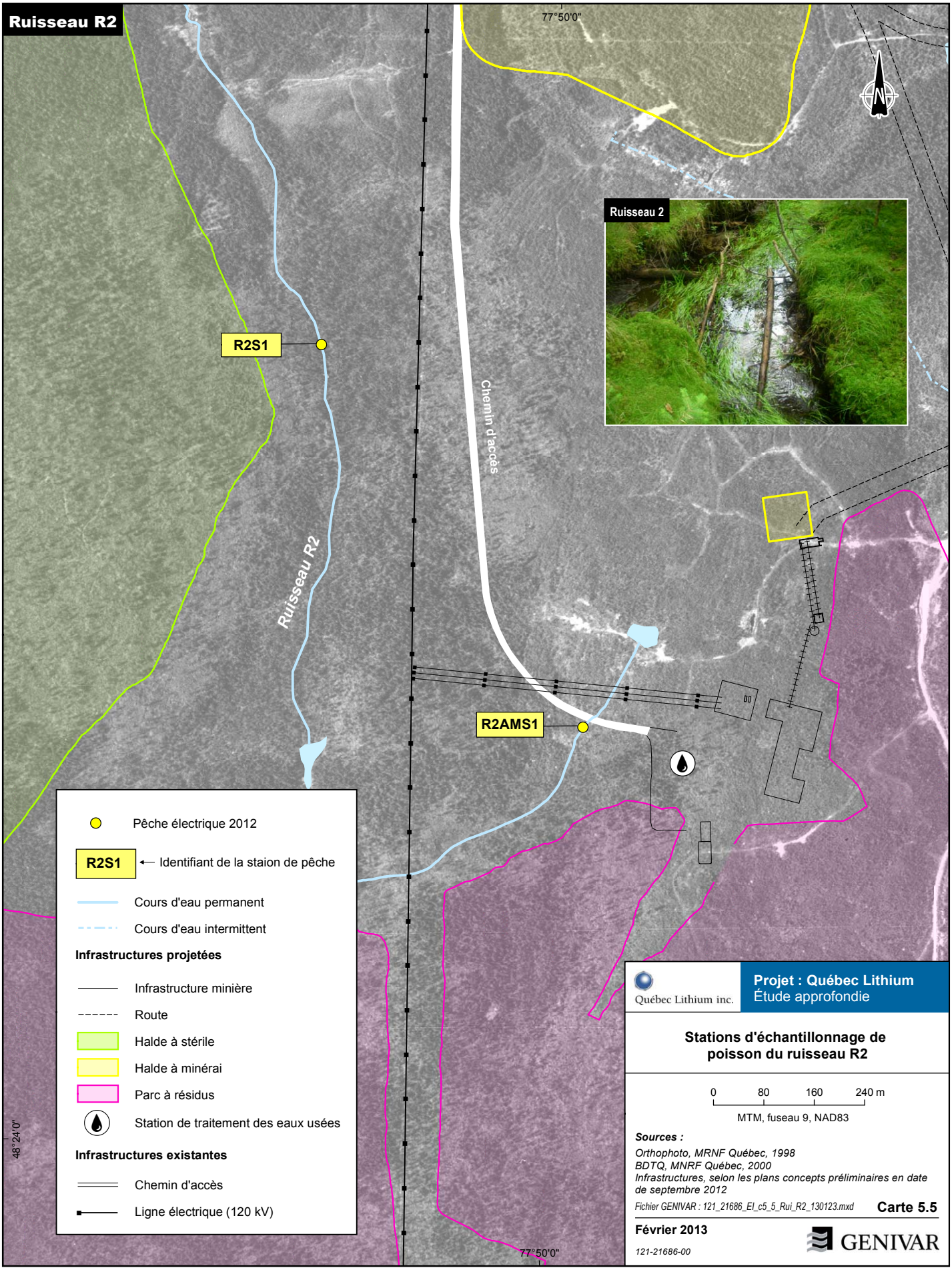
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c5_4_Effluent_130123.mxd

Carte 5.4

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR


Ruisseau R2
77°50'0"
Ruisseau 2
R2S1
Chemin d'accès
Ruisseau R2
R2AMS1
48°24'0"
77°50'0"
Pêche électrique 2012
R2S1
Identifiant de la staion de pêche
Cours d'eau permanent
Cours d'eau intermittent
Infrastructures projetées
Infrastructure minière
Route
Halde à stérile
Halde à minérai
Parc à résidus
Station de traitement des eaux usées
Infrastructures existantes
Chemin d'accès
Ligne électrique (120 kV)
Québec Lithium inc.
Projet : Québec Lithium
Étude approfondie
Stations d'échantillonnage de poisson du ruisseau R2
0 80 160 240 m
MTM, fuseau 9, NAD83
Sources :
Orthophoto, MRNF Québec, 1998
BDTQ, MNRF Québec, 2000
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c5_5_Rui_R2_130123.mxd
Carte 5.5
Février 2013
121-21686-00
GENIVAR

Ruisseau R3

77°51'0"

48°25'0"

R3S2
CUIN (9)

R3S1
CUIN (7)

R3S3
CUIN (1)

Ruisseau R3

Pêche électrique 2012

R2S1
CUIN (1)
← Identifiant de la staion de pêche
← Espèce et nombre de capture

CUIN Épinoche à cinq épines

Cours d'eau permanent

Cours d'eau intermittent

Faciès d'écoulement

Bassin

Bassin avec transition

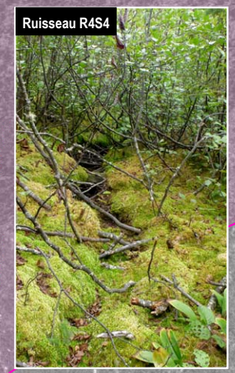
Chenal

Infrastructures projetées

Halde à stérile

Parc à résidus

Ruisseau R4



77°51'0"

48°24'0"

R4S3

R4S4

R4S2
CUIN (5)

R4S1

Ruisseau R4

Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Stations d'échantillonnage de poissons des ruisseaux R3 et R4 et caractérisation du ruisseau R3

0 80 160 240 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto, MRNF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
SDA, 1 : 20 000, 2010
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c5_6_Rui_R3_4_130123.mxd

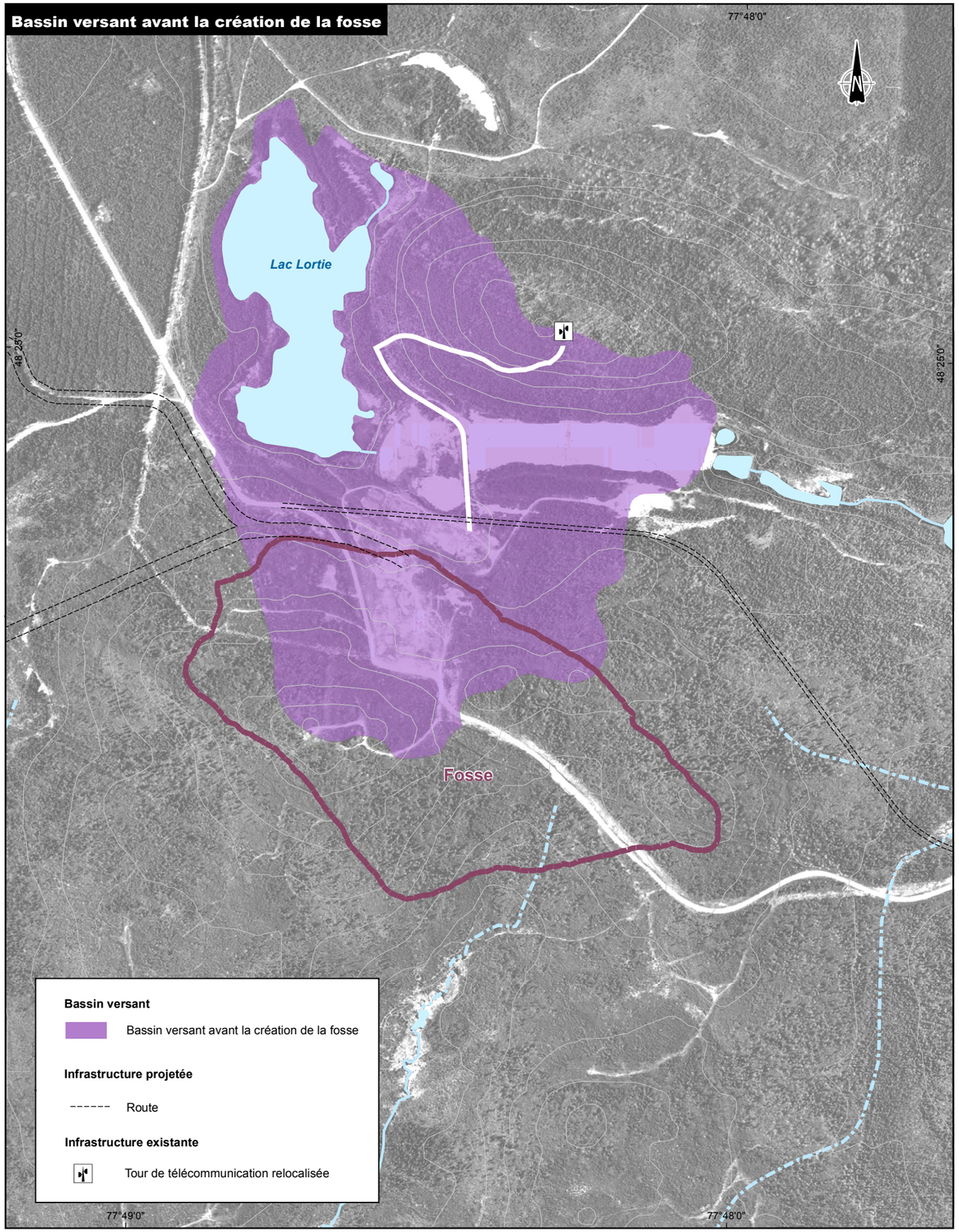
Carte 5.6

Février 2013

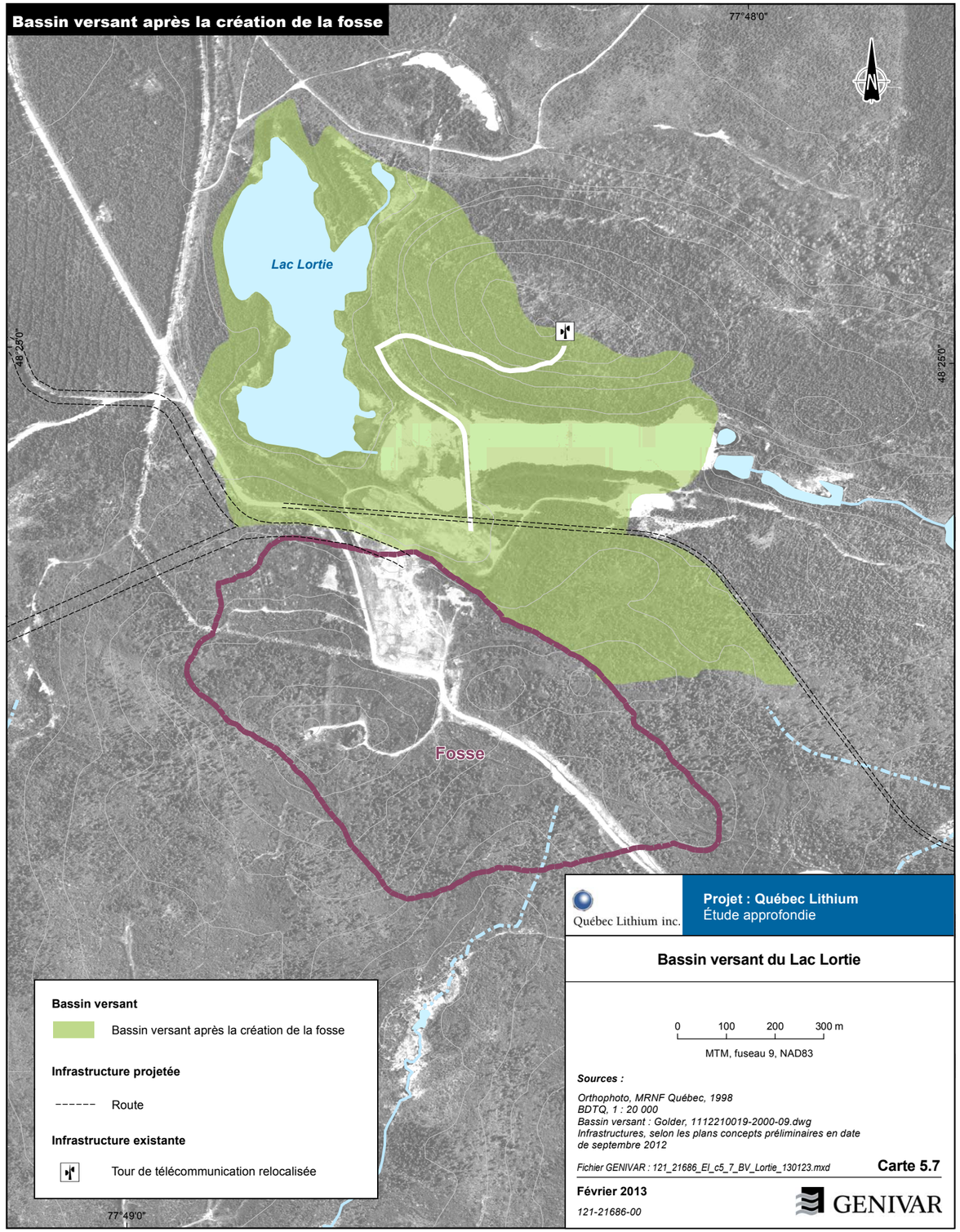
121-21686-00

GENIVAR

Bassin versant avant la création de la fosse



Bassin versant après la création de la fosse



Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Bassin versant du Lac Lortie

0 100 200 300 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :

Orthophoto, MRNF Québec, 1998
BDTQ, 1 : 20 000
Bassin versant : Golder, 1112210019-2000-09.dwg
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

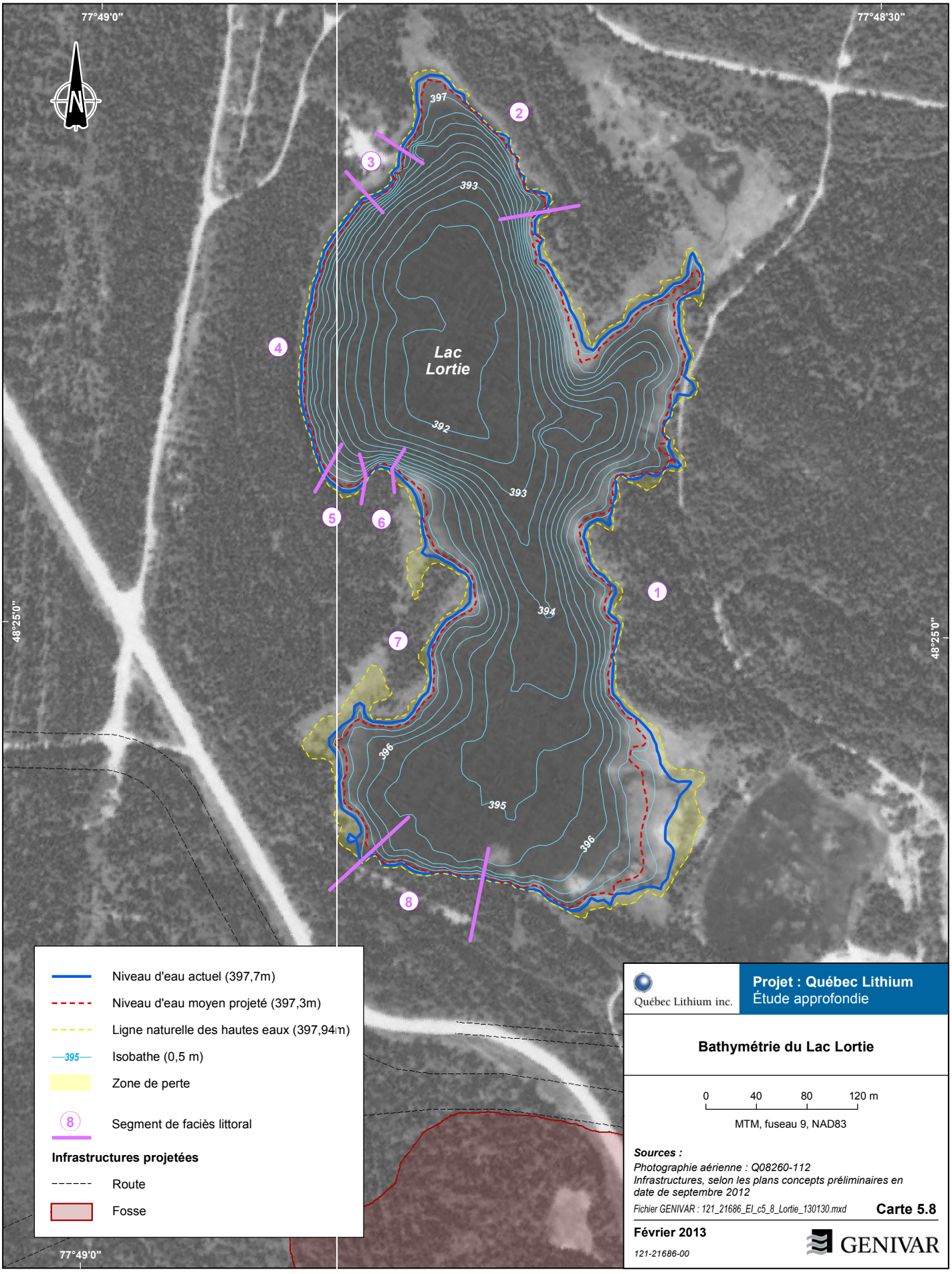
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c5_7_BV_Lortie_130123.mxd

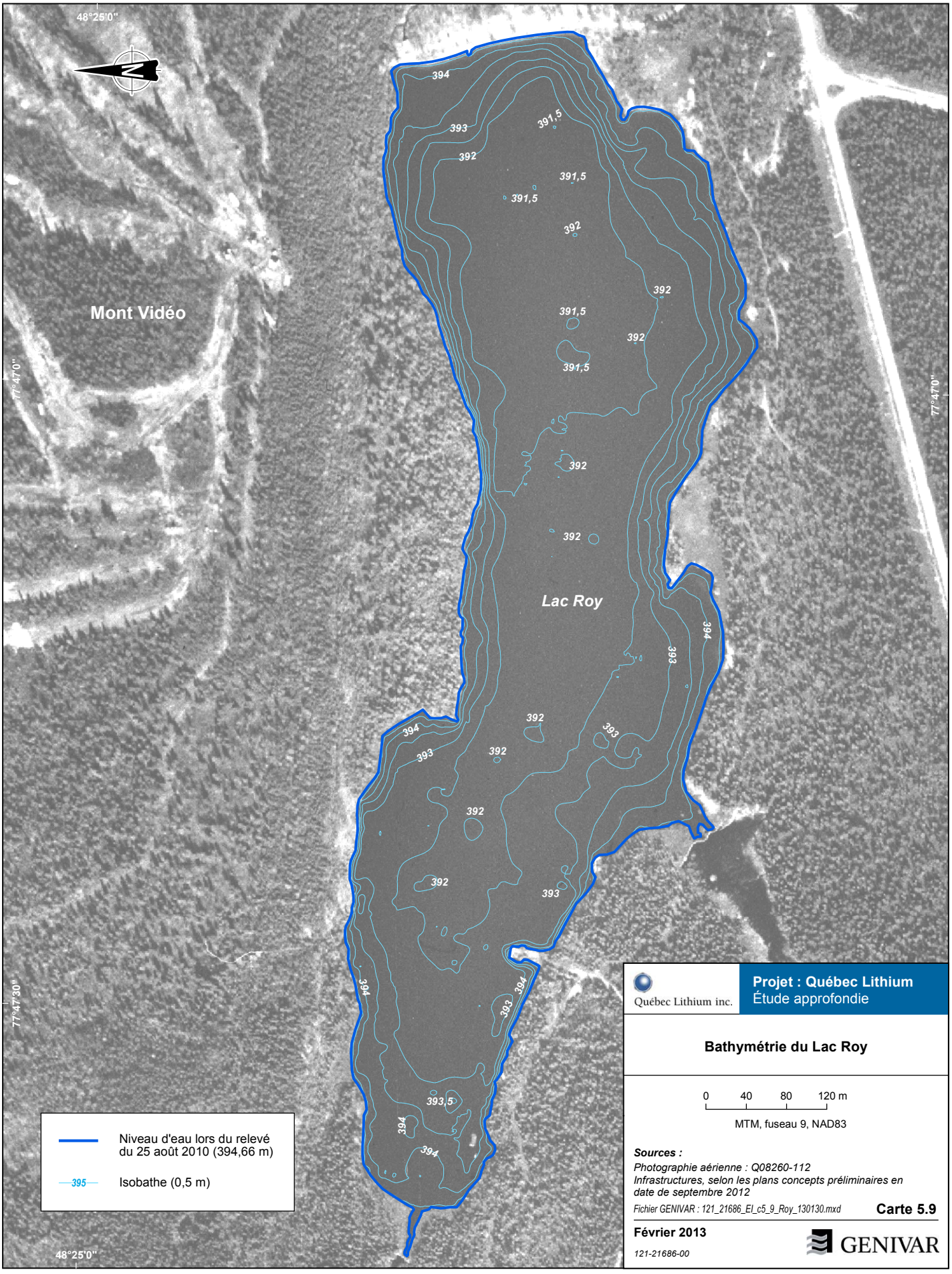
Carte 5.7

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR


77°49'0"
77°48'30"
48°25'0"
48°25'0"
77°49'0"
N
Lac Lortie
397
393
392
393
394
396
395
396
1
2
3
4
5
6
7
8
Niveau d'eau actuel (397,7m)
Niveau d'eau moyen projeté (397,3m)
Ligne naturelle des hautes eaux (397,94m)
395
Isobathe (0,5 m)
Zone de perte
8
Segment de faciès littoral
Infrastructures projetées
Route
Fosse
Québec Lithium inc.
Projet : Québec Lithium
Étude approfondie
Bathymétrie du Lac Lortie
0
40
80
120 m
MTM, fuseau 9, NAD83
Sources :
Photographie aérienne : Q08260-112
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012
Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c5_8_Lortie_130130.mxd
Carte 5.8
Février 2013
121-21686-00
GENIVAR



Québec Lithium inc.

Projet : Québec Lithium
Étude approfondie

Bathymétrie du Lac Roy

0 40 80 120 m

MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :
Photographie aérienne : Q08260-112
Infrastructures, selon les plans concepts préliminaires en date de septembre 2012

Fichier GENIVAR : 121_21686_EI_c5_9_Roy_130130.mxd

Carte 5.9

Février 2013

121-21686-00

GENIVAR

ANNEXE 3

Étude minière, projet Québec Lithium - G Services Miniers Inc. (2012)

Étude Minière
Projet Québec Lithium
Québec, Canada

Préparé pour :

Québec Lithium

Préparé par :

G MINING SERVICES INC.
7900 Taschereau Blvd.
Building D, Suite 200
Brossard, Québec
Canada J4X 1C2

Table des matières

1 Introduction 5
2 Description de la ressource 5
3 Étude géotechnique 6
4 Hydrogéologie 8
5 Optimisation de la fosse 8
5.1 Paramètres d'optimisation 8
5.2 Résultats d'optimisation 9
5.3 Sélection de coquille de fosse 12
6 Conception de la fosse 13
6.1 Critères de conception 13
6.2 Dessins de fosse 16
6.3 Réserves minérales 21
6.4 Empilement de stérile 21
6.5 Empilement de minerai basse teneur 22
6.6 Empilement de mort-terrain 24
6.7 Plan minier 24
7 Opération minière et sélection d'équipements 43
7.1 Approche minière 43
7.2 Forage et abattage 43
7.3 Contrôle de la teneur du minerai 45
7.4 Chargement et transport 46
7.4.1 Résultat de l'étude de halage 48
7.5 Disponibilité et utilisation de l'équipement 49
7.6 Équipement de support 49
7.7 Gestion de la flotte 50
7.8 Dénoyage de la mine 50
8 Main d'œuvre 50
8.1 Cédule de travail 50
8.2 Structures organisationnel 50

8.3 Besoins en main d'œuvre 51
9 Coût en capital 55
9.1 Base de l'estimation 55
9.2 Équipements miniers 55
9.3 Travaux préparatoires capitalisé 55
9.4 Valeur résiduel 55
10 Coûts d'opérations 55

Liste des figures

Figure 3-1: Domaines géotechniques de Golder 7
Figure 5-1: Approches minières: (a) banc par banc; (b) phase par phase; and (c) car intermédiaire. 10
Figure 5-2: Courbes de valeur des coquilles 12
Figure 5-3: Coquille sélectionnée pour guider le dessin de fosse. 13
Figure 6-1: Géométrie standard des bancs 14
Figure 6-2: Rampe à voie double 15
Figure 6-3: Rampe à voie simple 15
Figure 6-4: Route hors fosse à voie double 15
Figure 6-5: Routes minières 16
Figure 6-6: Dessin de fosse phase 1 18
Figure 6-7: Dessin de fosse phase 2 19
Figure 6-8: Dessin de fosse phase 3 (final) 20
Figure 6-9: Distribution des teneurs sur le banc 385 23
Figure 6-10: Fosse 2012 25
Figure 6-11: Fosse 2013 26
Figure 6-12: Fosse 2014 27
Figure 6-13: Fosse 2015 28
Figure 6-14: Fosse 2016 29
Figure 6-15: Fosse 2017 30
Figure 6-16: Fosse 2018 31
Figure 6-17: Fosse 2019 32
Figure 6-18: Fosse 2020 33
Figure 6-19: Fosse 2021 34
Figure 6-20: Fosse 2022 35
Figure 6-21: Fosse 2023 36
Figure 6-22: Fosse 2024 37
Figure 6-23: Fosse 2025 38
Figure 6-24: Fosse 2026 39
Figure 7-1: Illustration du potentiel de contrôle visuel 46
Figure 7-2: Planification heures machines 49
Figure 8-1: Structure organisationnel de la mine 52

Liste des tableaux

Table 2-1: Ressource minérale calculé par AMC 6
Table 3-1: Angle de talus recommandés pour le substratum rocheux 7
Table 5-1: Paramètres d'optimisation 9
Table 5-2: Résultats des coquilles Whittle 11
Table 5-3: Analyse économique des coquilles 11
Table 6-1: Quantités pour construction de routes minières 14
Table 6-2: Contenu des phases 17
Table 6-3: Dilution minière 21
Table 6-4: Réserves minérales 21
Table 6-5: Caractéristiques de la pile à stérile 22
Table 6-6: Caractéristiques de la pile basse teneur 22
Table 6-7: Calendrier de minage par banc 40
Table 6-8: Calendrier de minage par type de matériel 41
Table 6-9: Calendrier des piles à minerai 41
Table 6-10: Calendrier d'usinage 42
Table 7-1: Patron de forage de production 43
Table 7-2: Chargement à l'explosif des trous de production 44
Table 7-3: Coût des explosifs et accessoires 44
Table 7-4: Productivité forage de production 44
Table 7-5: Patron de forage de pré-découpage 45
Table 7-6: Productivité forage de pré-découpage 45
Table 7-7: Capacité de chargement 47
Table 7-8: Temps de cycle 48
Table 7-9: Distances de transport (Sens unique) 48
Table 8-1: Besoins en main d'oeuvre 53
Table 10-1: Besoins en équipement mobiles 56
Table 10-2: Achats d'équipements mobiles 56
Table 10-3: Dépenses en capital pour équipements 57
Table 10-4: Dépenses en capital pour équipements 58
Table 10-5: Coût d'opération horaire des engins 58
Table 10-6: Résumé des coûts d'opérations par activité 59
Table 10-7: Coûts d'opérations de la mine par année 59

1 Introduction

G Services Minier Inc. ("GSM") a été mandatée par Québec Lithium Corp. («Qc Lithium») pour produire une étude minière sur leur gisement de spodumène-pegmatites situé dans le canton de La Corne à environ 38km au sud-est d'Amos, 15km à l'ouest de Barraute et à 60km au nord de Val-d'Or dans la province du Québec.

Ce rapport contient les résultats et les informations complémentaires relatives à:

- l'optimisation de la fosse et de sa conception,
- la conception de la halde à stérile,
- conception des routes minières,
- la cédule de production,
- la sélection d'équipements,
- les besoins en personnel,
- l'estimation du coût en capital,
- et l'estimation des coûts d'exploitation

2 Description de la ressource

AMC Mining Consultants (Canada) Ltd ("AMC") fut retenu pour préparé une mise à jour de la ressource minérale pour le projet de Qc Lithium conformément aux exigences de la Norme canadienne 43-101 (NI 43-101), Normes de divulgation concernant les projets miniers.

La révision de l'estimation 2010 de la ressource par AMC a indiqué qu'il y avait place à amélioration, en particulier à l'égard des domaines géologique et le traitement des dykes non échantillonnées. Cette situation a été corrigée dans l'estimation de mai 2011 par AMC avec recours à une interprétation plus rigoureuse des dykes de pegmatite et l'application de restrictions pour les domaines minéralisées de ces dykes.

L'estimé de décembre 2011 est basée sur 65 trous supplémentaires et a donné la confiance de déplacer certaines ressources catégorisée inférée à la catégorie indiquée grâce à une maille de forage plus dense.

La méthode d'estimation utilisée est l'inverse de la distance au carré (ID2) et a été réalisée en utilisant une recherche de 20m x 70m x 70m. Les angles de rotation pour les ellipsoïdes de recherche étaient différents pour les dykes principaux et obliques.

Une courbe de tonne-teneur a été construite pour la ressource mesurées et indiquées confiné à l'intérieur d'une coquille de fosse tel que présenté au Table 2-1. Ce tableau montre que le tonnage est relativement sensible à la teneur de coupure mais que teneur moyenne est relativement insensible.

La ressource mesuré et indiqué confinée à l'intérieur d'une coquille de fosse préliminaire supérieur à une teneur de coupure de 0.6% Li_2O est de 41.6Mt et 33.2Mt à une teneur de coupure de 0.8% Li_2O.

Table 2-1: Ressource minérale calculé par AMC

Catégorie	Coupure (% Li_2O)	Tonnes (kt)	% Li_2O
Mesuré	0.00	9,711	0.98
	0.60	8,028	1.11
	0.80	**6,914**	**1.18**
	1.00	5,356	1.25
Indiqué	0.00	45,920	0.89
	0.60	33,527	1.09
	0.80	**26,325**	**1.19**
	1.00	18,511	1.31
M + I	0.00	55,631	0.90
	0.60	41,555	1.09
	0.80	**33,239**	**1.19**
	1.00	23,867	1.30
Inféré	0.00	22,368	0.95
	0.60	17,766	1.10
	0.80	**13,757**	**1.21**
	1.00	8,845	1.38

3 Étude géotechnique

Québec Lithium Inc. (Québec Lithium) a retenu les services de Golder Associés Ltée (Golder) afin de fournir du support technique pour la conception géomécanique de la mine à ciel ouvert dans le cadre de l'étude de faisabilité du projet Qc Lithium. Le modèle géologique régularisé construit dans le cadre de ce mandat fut la base

Les sols composant le mort-terrain sont généralement pulvérulents. Conséquemment, le mécanisme majeur de rupture dans le mort-terrain serait l'éboulement ou le glissement de type planaire. Comme les matériaux de remblai et les dépôts de sable posent un risque d'érosion, il est important de prévenir le ruissellement de surface sur les pentes.

La stabilité du mort-terrain sera grandement affectée par son degré de saturation. Par conséquent, il est important de maintenir un drainage adéquat, particulièrement pour les parois de la fosse situées près du Lac Lortie.

Basé sur les systèmes de classification de massifs rocheux, les massifs rocheux majeurs qui seront exposés par la fosse seraient de bonne qualité (RMR > 60 et Q' > 10). Une qualité du massif rocheux estimée à moyenne est attendue dans les schistes amphibolites (40 < RMR < 60). Les zones de failles démontreront fort probablement une qualité du massif rocheux faible (RMR < 40).

En raison de la forte résistance du roc et de la bonne qualité du massif rocheux, la considération majeure pour les mécanismes de rupture du roc seraient largement contrôlés par des mécanismes structuraux (cinématiques) soit à petite échelle (chutes de bloc provenant des banquettes), ou à grande échelle (rupture du talus le long d'un joint persistant ou zone de cisaillement). L'analyse de la distribution des joints et des structures majeures (dykes, zones de cisaillement de failles) est critique pour évaluer les paramètres de conception des parois afin de contrôler les ruptures cinématiques.

Afin d'élaborer les paramètres de conception, la fosse a été divisée en 6 secteurs majeurs basés sur les lithologies prévues et la géométrie de la fosse. Les analyses cinématiques ont été exécutées pour estimer les géométries stables pour chaque secteur.

Figure 3-1: Domaines géotechniques de Golder

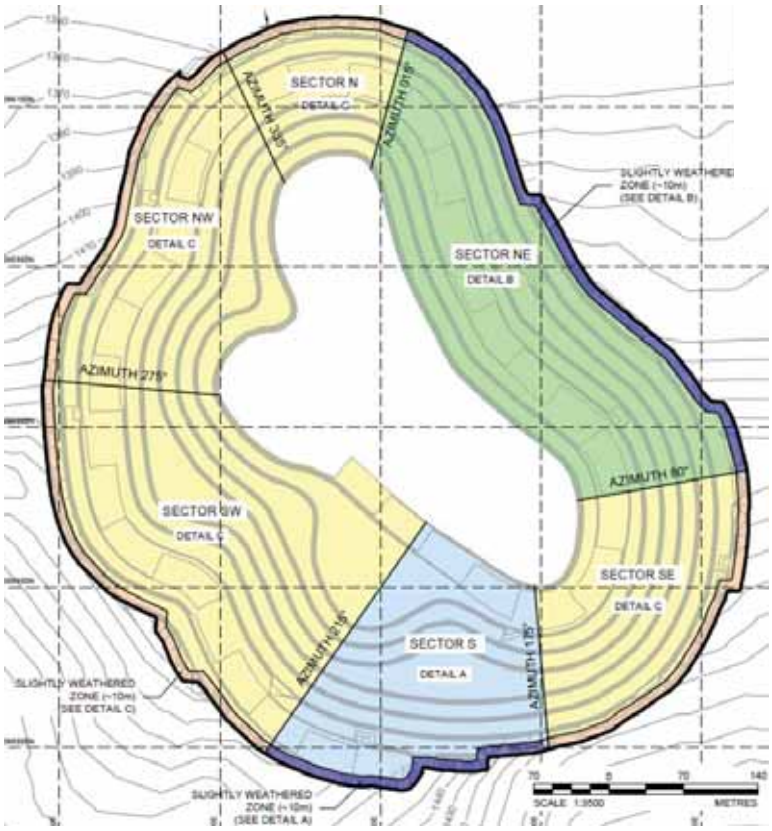


Table 3-1: Angle de talus recommandés pour le substratum rocheux

Domaine Géotechnique	Nord	NE	SE	Sud	SW	NW
Azimuth (deg)	155-195	195-260	260-355	355-35	35-95	95-155
Dist. Verticale entre bancs (m)	20	20	20	20	20	20
Angle de face banquette (deg)	70	65	70	60	70	70
Largeur de berme (m)	8	8	8	8	8	8
Angle inter-rampe (deg)	52.6	49.1	52.6	45.7	52.6	52.6

4 Hydrogéologie

Une étude hydrogéologique, entreprise par Golder pour soutenir l'étude de faisabilité, indique que les élévations de la nappe d'eau sont actuellement à 10 m de la surface du sol dans les portions nord, est et nord-est de la fosse planifiée.

Les résultats des essais packer indiquent que les 50 m supérieurs du massif rocheux possèdent des conductivités hydrauliques de k > 10-7m/s, ce qui pourrait amener l'eau de surface à s'écouler dans la fosse. Toutefois, pour les niveaux plus profonds, la majorité du massif rocheux à l'intérieur de la fosse planifiée démontre de basses valeurs de conductivité hydraulique (c'est-à-dire : k < 10-7m/s), avec une décroissance générale de la conductivité hydraulique avec l'augmentation de la profondeur.

Des fossés de drainage devraient être installés tout le long du périmètre externe de la fosse pour recueillir, transporter et éloigner l'eau de surface des parois de la fosse.

5 Optimisation de la fosse

L'optimisation des limites optimale économique de la mine à ciel ouvert en trois dimensions a été réalisée en utilisant le logiciel Whittle, qui est basé sur l'algorithme Lerchs-Grossman. La méthode fonctionne sur le modèle de blocs du gisement et construit progressivement des listes de blocs liés qui devraient ou ne devraient pas être exploités. La méthode utilise les valeurs des blocs afin de définir un contour de fosse la plus économique sujette au paramètres géotechniques imposés. Cette section décrit tous les paramètres utilisés pour calculer les valeurs de bloc dans Whittle.

Seulement les blocs classifiés mesurés et indiqués sont valorisé pour optimiser la fosse. Les blocs inférés n'ont aucune valeur économique d'assignée.

5.1 Paramètres d'optimisation

Les paramètres d'optimisation sont résumés à la

Table 5-1. L'optimisation est réalisé pour un prix de base de US$5875/t de carbonate de lithium avec un taux de change de 1.05 C$/US$. Le prix de vente de carbonate de lithium est basé sur une récente étude de marché de Roskill (UK).

Tous les coûts d'opérations sont exprimés en dollars canadiens. Le coût imputé au minerai est estimé à C$35.16/tonne ce qui résulte en une teneur de coupure marginale de 0.41% Li_2O. Le produit de carbonate de lithium a une pureté de 99.5%.

Table 5-1: Paramètres d'optimisation

Taux de change	CAD/USD	1.05
Prix de vente Li_2CO_3	US$/t	5,875
Capacité d'usinage	t/an	1,300,000
Récupération flottation	%	80%
Récupération hydro-métallurgique	%	84.5%
Dilution minière	%	20%
Li métal/tonne Li_2CO_3	t/t	0.188
Produit final Li_2CO_3	%	99.5
Coûts d'usinage	C$/t usinée	32.41
Coûts d'administration	C$/t usinée	2.75
Coût total	C$/t usinée	35.16
Coût de minage de référence	C$/t minée	2.76
Pente globale	degrés	41 à 47
Teneur de coupure in-situ	% Li_2O	0.41%

Les paramètres géotechniques utilisés pour l'optimisation sont basé sur les recommandations de pente fournies par Golder et Associés. Les angles de pente globale utilisée dans Whittle sont moins abrupts que les angles inter-rampe afin de provisionner pour l'impact des rampes.

Une contrainte physique a été imposée sur l'optimisation pour maintenir une distance de 100m du lac Lortie et pour le nouvel emplacement de la voie de contournement. Cependant, aucune contrainte pour les limites du bail minier fut imposée alors cet aspect a été respecté au niveau de la conception de la fosse.

5.2 Résultats d'optimisation

En utilisant le logiciel Whittle, une série de coquilles de fosse optimales pour différents facteurs de revenue sont générées. La quantité de stérile et de minerai est déterminée pour chaque coquille.

Les résultats d'optimisation comprenant le contenu des coquilles de fosse, des valeurs économiques pour les fosses. Les valeurs économiques des fosses consistent à estimer les flux de trésorerie d'exploitation actualisé à 10% avec deux valeurs calculées pour chaque coquille. La valeur supérieure estimée suppose que chaque coquille de fosse interne est extraite de manière séquentielle et la valeur inférieure suppose l'exploitation banc par banc pour la coquille de fosse donnée. La valeur supérieure fournit une estimé de valeur maximale qui demeure théorique alors que la valeur inférieur est facilement réalisable. De façon pratique l'extraction de la fosse peut être faite avec des phases ce qui produit une valeur intermédiaire. La représentation schématique de ces configurations d'exploitation minière est présentée dans la Figure 5-1.

Figure 5-1: Approches minières: (a) banc par banc; (b) phase par phase; and (c) car intermédiaire.

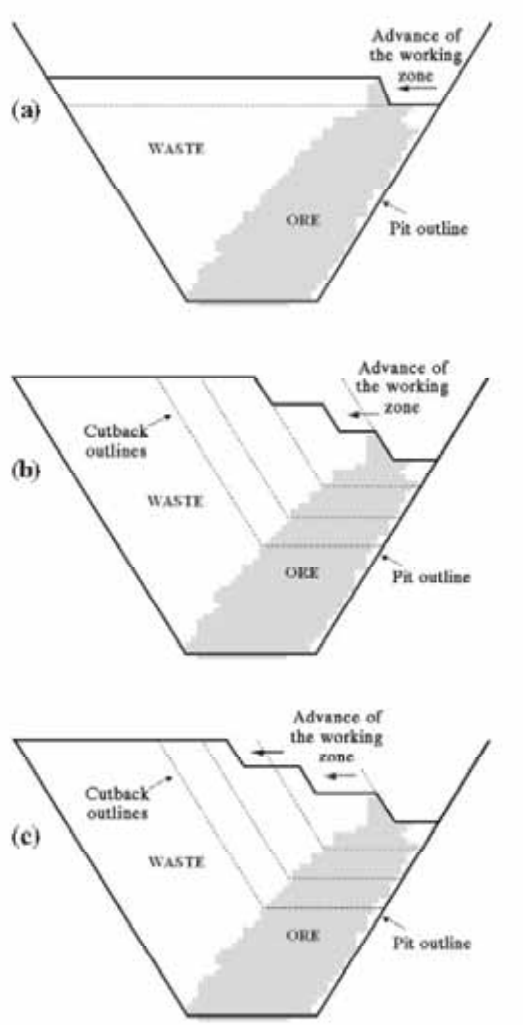


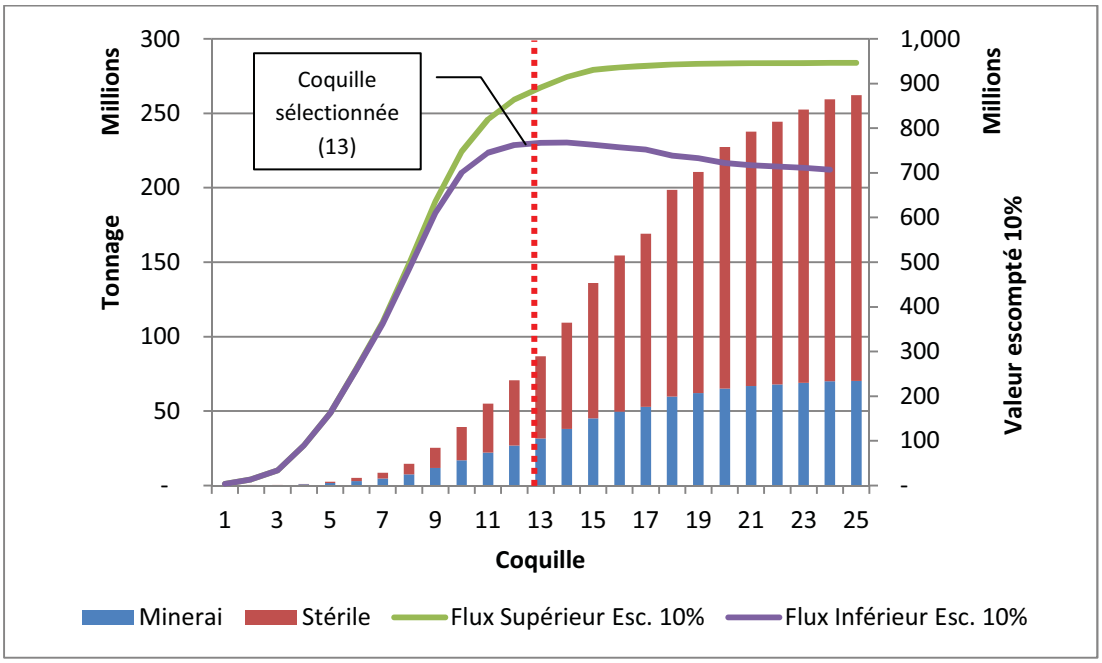
Table 5-2: Résultats des coquilles Whittle

Coquille #	Facteur Revenue	Tonnes Total	Tonnes Minerai	Ratio (S:M)	Teneur Li_2O	NSR
4	0.26	1,109,982	613,308	0.81	1.65	171
5	0.28	2,475,030	1,243,776	0.99	1.58	164
6	0.30	5,082,005	2,285,806	1.22	1.52	157
7	0.32	8,611,411	3,632,336	1.37	1.46	152
8	0.34	14,705,023	5,728,858	1.57	1.41	146
9	0.36	25,342,277	8,680,705	1.92	1.37	142
10	0.38	39,300,237	12,379,981	2.17	1.33	138
11	0.40	54,951,585	16,195,047	2.39	1.30	135
12	0.42	70,716,912	20,085,162	2.52	1.27	132
13	0.44	86,873,525	23,982,175	2.62	1.24	129
14	0.46	109,474,924	29,241,433	2.74	1.21	125
15	0.48	136,023,390	35,229,236	2.86	1.18	122
16	0.50	154,617,174	39,429,018	2.92	1.16	120
17	0.52	169,043,156	42,879,869	2.94	1.14	118
18	0.54	198,605,283	48,344,655	3.11	1.12	116
19	0.56	210,596,562	51,202,552	3.11	1.10	114
20	0.58	227,348,558	54,670,861	3.16	1.09	113
21	0.60	237,768,971	57,132,941	3.16	1.08	111

Table 5-3: Analyse économique des coquilles

Coquille #	Flux Actualisé "supérieur" 10%	Flux Actualisé "inférieur" 10%	Tonne Minerai	Tonne Total	Tonne Stérile	Durée (années)
4	89,517,585	89,517,585	808,102	1,110,021	301,919	0.6
5	162,114,218	162,059,550	1,653,921	2,475,097	821,176	1.3
6	261,294,089	259,780,019	3,003,229	5,082,142	2,078,913	2.3
7	365,952,294	361,592,636	4,751,666	8,611,611	3,859,945	3.7
8	496,941,445	485,236,266	7,553,370	14,705,371	7,152,001	5.8
9	636,397,849	610,197,822	11,785,404	25,342,844	13,557,440	9.1
10	748,221,985	700,515,557	16,870,638	39,301,072	22,430,434	13.0
11	819,878,176	745,276,569	22,017,155	54,952,817	32,935,662	16.9
12	863,720,561	762,534,454	26,913,016	70,718,560	43,805,544	20.7
13	891,317,825	767,444,742	31,615,598	86,875,525	55,259,927	24.3
14	915,118,718	767,734,037	37,986,896	109,477,368	71,490,472	29.2
15	930,267,494	762,755,529	45,041,005	136,026,230	90,985,225	34.6
16	936,091,268	757,486,802	49,551,072	154,620,271	105,069,199	38.1
17	939,155,024	752,385,671	52,845,506	169,046,437	116,200,931	40.7
18	942,954,233	738,244,923	59,684,540	198,609,045	138,924,505	45.9
19	943,951,787	732,911,099	62,130,504	210,600,487	148,469,983	47.8
20	944,914,668	721,773,374	65,070,030	227,352,640	162,282,610	50.1
21	945,376,212	717,367,375	66,768,984	237,773,168	171,004,184	51.4

Figure 5-2: Courbes de valeur des coquilles



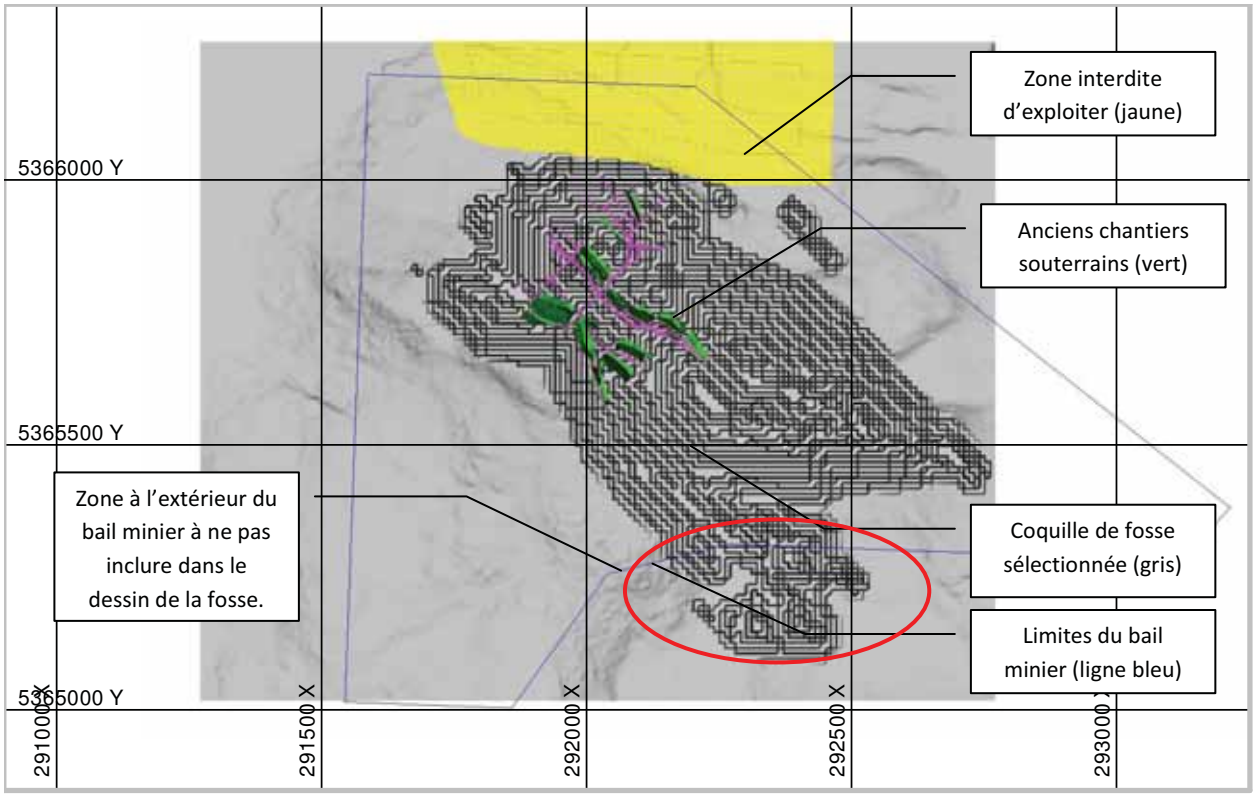
5.3 Sélection de coquille de fosse

La coquille de fosse sélectionnée a pour but de maximiser la valeur de la fosse avec un objectif de fournir du minerai pour une durée de 15 ans. Sur cette base une coquille de fosse plus petite a été sélectionnée et il demeure qu'une plus grande fosse optimale pourrait être minée dans le futur.

La coquille numéro 13 fut retenue pour guider le dessin de la fosse. Cette fosse contient 86.8Mt total à incluant 31.6Mt de minerai à une teneur moyenne de 1.10% Li_2O et ce à une teneur de coupure d'environ 0.41% Li_2O.

La Figure 5-3 illustre la coquille de la fosse sélectionnée ainsi que la zone interdite d'exploiter pour maintenir une distance de 100m du Lac Lortie. Il y a une extension de la fosse dans le coin sud ouest qui déborde de la limite du bail minier qui est présentement en vigueur. Pour cette raison le dessin de la fosse ne respectera pas la limite optimale dans ce secteur afin de garder les limites d'exploitation de la fosse à l'intérieur du bail minier qui est en vigueur. Une modification des limites du bail minier pourra être entreprise dans le futur.

Figure 5-3: Coquille sélectionnée pour guider le dessin de fosse.



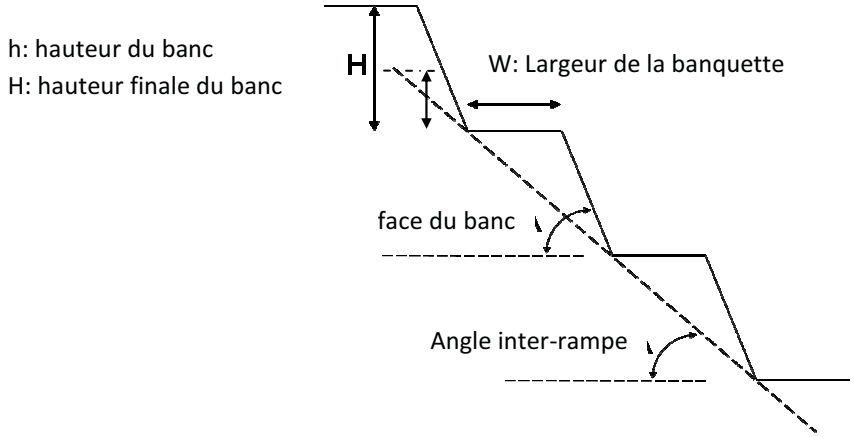
6 Conception de la fosse

6.1 Critères de conception

Le processus de conception de la fosse consiste à concevoir les accès de rampes jusqu'au fond de la fosse en respectant les recommandations géotechniques directeurs. La géométrie des bancs est basée sur les recommandations de Golder Associés formulées dans leur rapport d'étude de stabilité de pente.

La hauteur des bancs de production est de 5 mètres avec une banquette à tous les quatre bancs. L'angle de la face du banc varie entre 60 et 70 degrés avec une berme de 8 mètres ce qui donne un angle inter-rampe de 46 à 53 degrés. Cette géométrie est illustrée à la Figure 6-1 et est applicable dans le massif rocheux. La pente dans le mort-terrain est excavée avec une géométrie de 2H:1V avec une berme de rétention de 8m laissé à la jonction du mort-terrain et du substratum rocheux.

Figure 6-1: Géométrie standard des bancs



Les rampes et les voies de transport sont conçues pour le plus grand équipement qui est le camion minier de 100-ton (90 tonne), soit le modèle Caterpillar 777F ou équivalent. La largeur du camion est de 6.0m. Pour le trafic à deux voies, les règles standards dans l'industrie est de concevoir une voie d'une largeur d'au moins 3,5 fois la largeur du plus grand véhicule.

La rampe à deux voies de circulation à une largeur de 25m (Figure 6-2) incluant la berme de protection et la rampe à voie unique a une largeur de 18 m (Figure 6-3). Les gradients de rampes sont conçus à 10%.

La largeur en crête d'une route minière hors fosse requiert une largeur de 28m (Figure 6-4) afin d'avoir des bermes de protection de chaque coté. Il y a trois routes minières; une de la fosse à l'usine, une de la fosse à la halde à stérile et une dernière pour relié la pile à basse teneur et l'usine. Il est estimé que 235k m^3 de remplissage sera requis pour construire les routes minières et 22k m^3 de coupe (Table 6-1).

Table 6-1: Quantités pour construction de routes minières

Section de route	**Volume de coupe (k m^3)**	**Volume de remplissage (k m^3)**	**Longueur de route (km)**
Route fosse / Pile de minerais	10	44	1.29
Route fosse / Usine	7	97	1.52
Route Halde à Stérile / Usine	5	94	2.13
Total	**22**	**235**	

Figure 6-2: Rampe à voie double

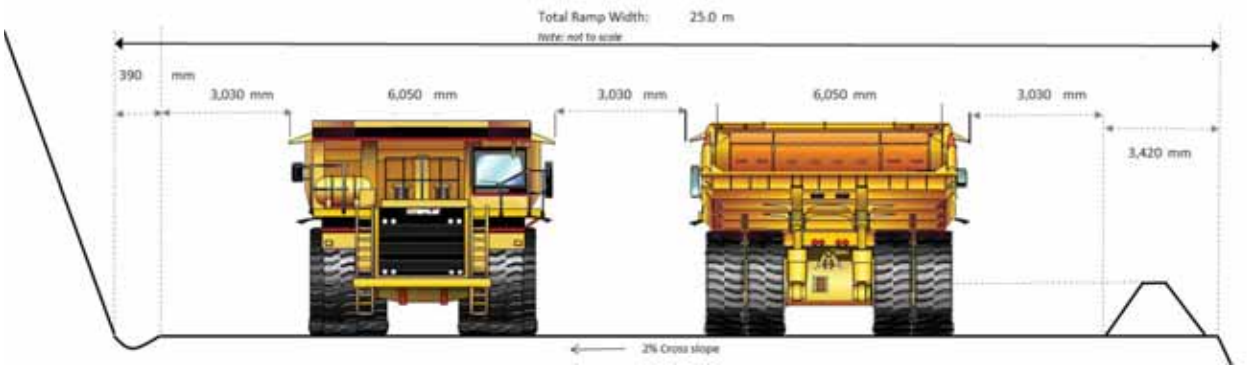


Figure 6-3: Rampe à voie simple

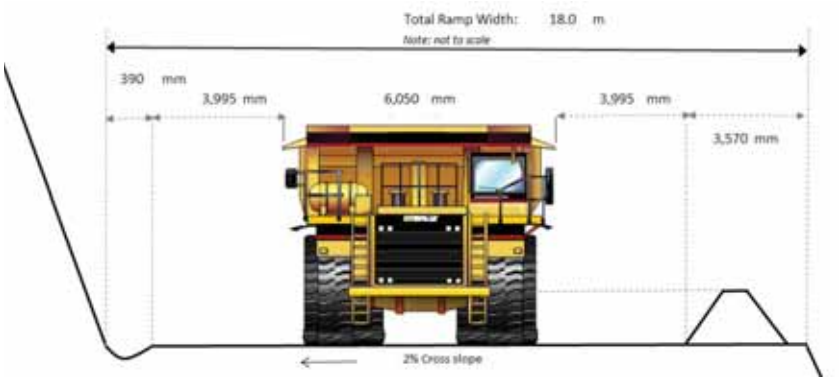


Figure 6-4: Route hors fosse à voie double

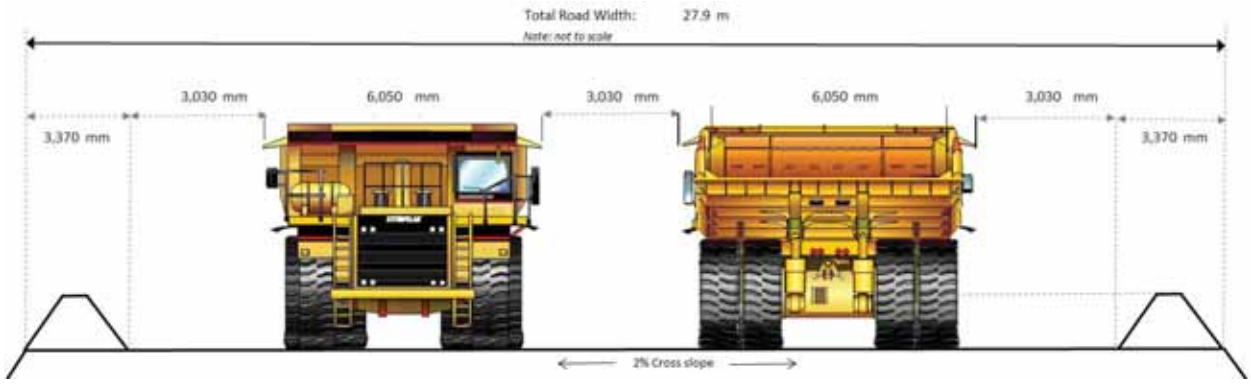
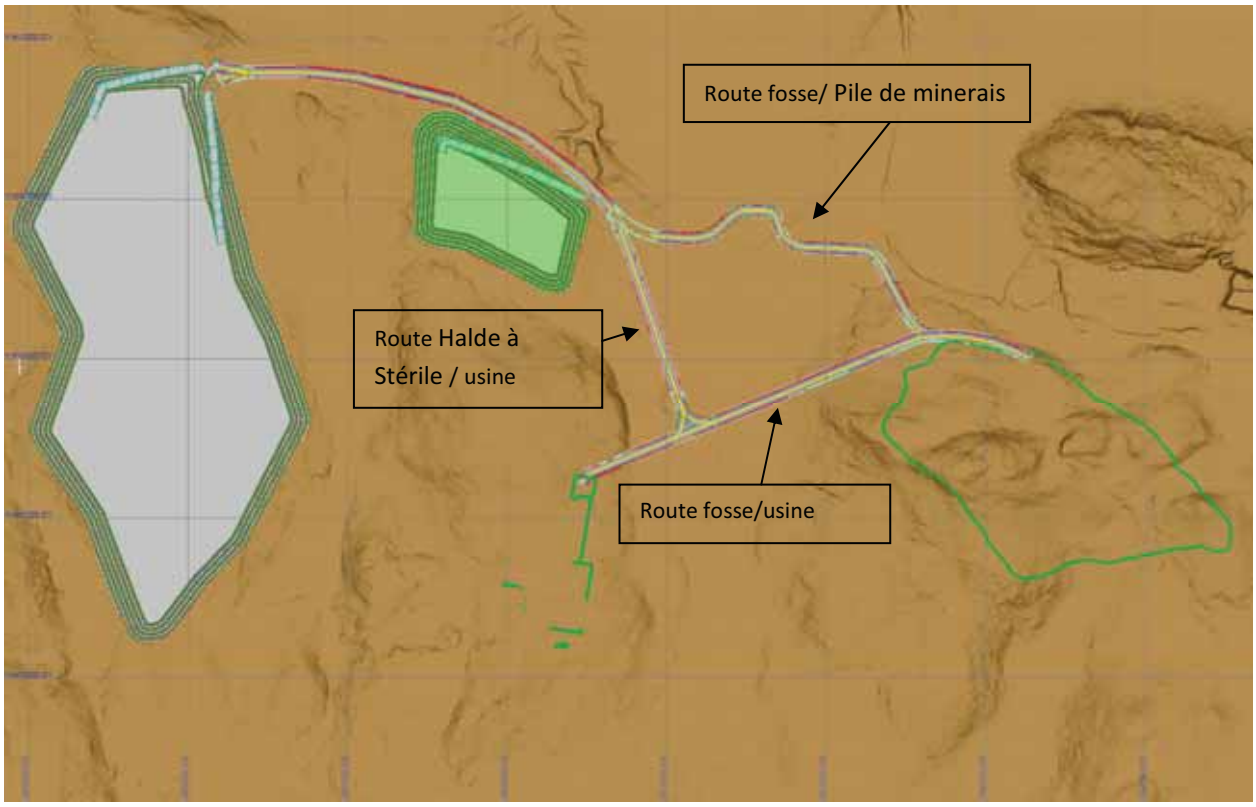


Figure 6-5: Routes minières



6.2 Dessins de fosse

Une approche à trois phases est proposée. La conception des deux phases internes est guidée par des coquilles internes à la finale (13).

La conception des fosses a été complétée en tenant compte des chantiers souterraines historique afin d'éviter que les chantiers apparaissent dans les parois de murs pour des raisons de stabilité et de sécurité. Pour cette raison, la conception des fosses a dévié des limites de la coquille à certains endroits.

L'objectif des phases de minage est d'améliorer l'économique du projet en alimentant du minerai à teneur élevé pendant les premières années et à repousser dans le temps une partie de décapage. La conception des phases a été réalisée en utilisant les mêmes configurations que la fosse finale.

La première phase (Figure 6-6) de minage est très restreinte et vise à miner une des veines les plus large et à haute teneur près de la surface. Les dimensions de cette première phase est d'environ 340m par 220m avec une profondeur de 34m depuis la surface.

La deuxième phase (Figure 6-7) de minage demeure au sud de l'ancienne mine souterraine s'élargie autour de la première phase. Les dimensions de cette deuxième phase est d'environ 400m par 560m avec une profondeur de 118m.

La troisième phase (Figure 6-8) englobe les ouvertures souterraines et atteint les limites finales. La fosse ultime mesurera 1100m par 570m avec une profondeur de 190m. Il y a deux endroits d'approfondissement dans la fosse finale. Celle au nord est moins profonde et sera accessible par une rampe à voie simple. Cette section de fosse sera exploitée à pleine profondeur avant d'excaver à pleine largeur la partie au sud. La section sud de la fosse est la plus profonde et les derniers 25 (5 bancs) sont accessibles par une rampe simple. Le tonnage contenu dans les trois phases est présenté Table 6-2.

Table 6-2: Contenu des phases

Contenu par phase		**Phase 1**	**Phase 2**	**Phase 3**	**Total**
Tonnage total	Mt	4.3	20.8	77.6	102.6
Mort-terrain	Mt	0.2	1.5	1.5	3.2
Stérile rocheux	Mt	2.0	12.8	52.7	67.6
Stérile	Mt	2.2	14.4	54.3	70.8
Minerai HT dilué (>1.0)	Mt	1.7	4.1	14.3	20.1
Haute Teneur diluée	% Li_2O	1.21	1.12	1.08	1.10
Minerai BT dilué (0.6-1.0)	Mt	0.4	2.3	9.1	11.8
Basse Teneur diluée	% Li_2O	0.71	0.68	0.68	0.68

Figure 6-6: Dessin de fosse phase 1

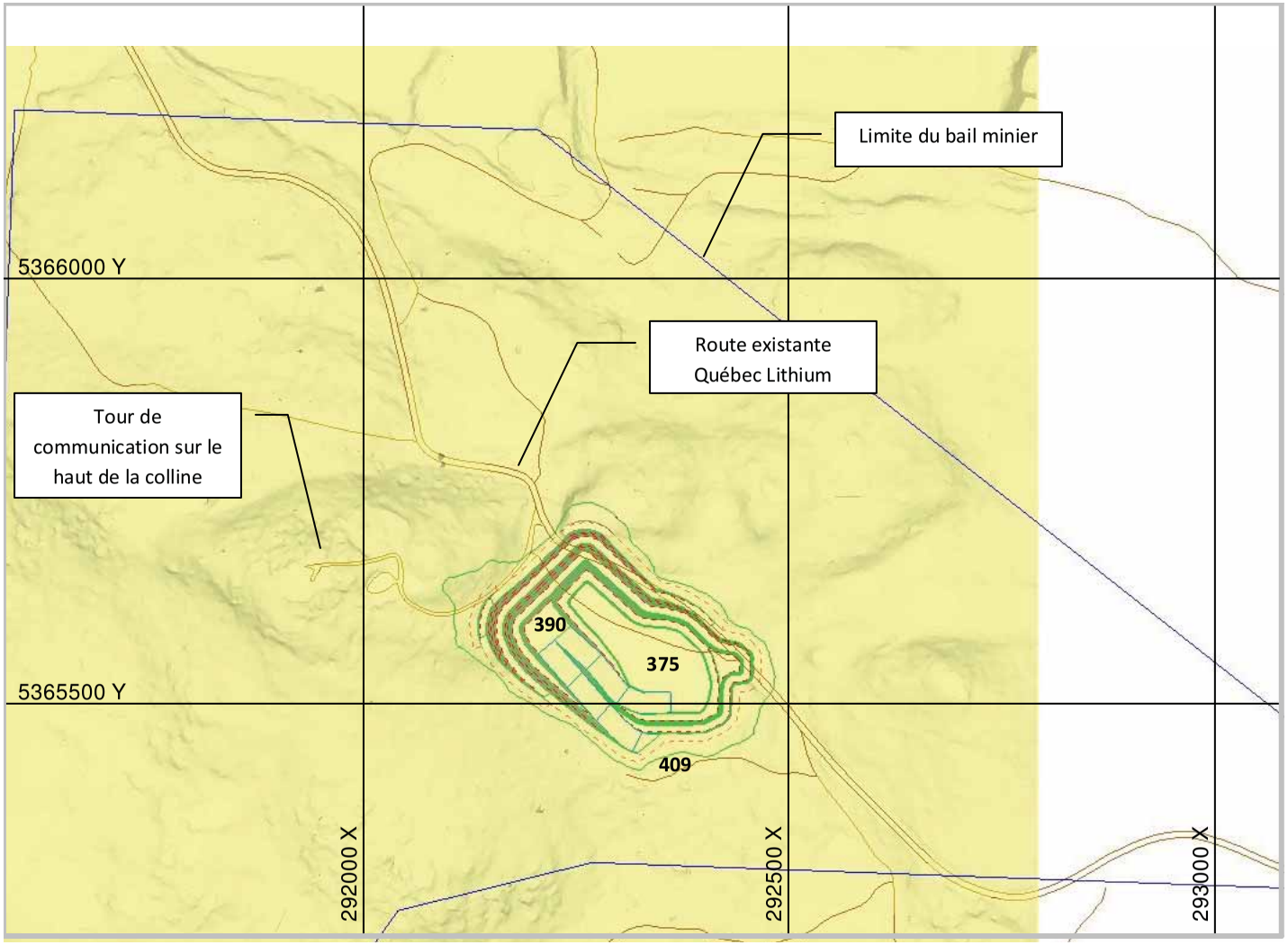


Figure 6-7: Dessin de fosse phase 2

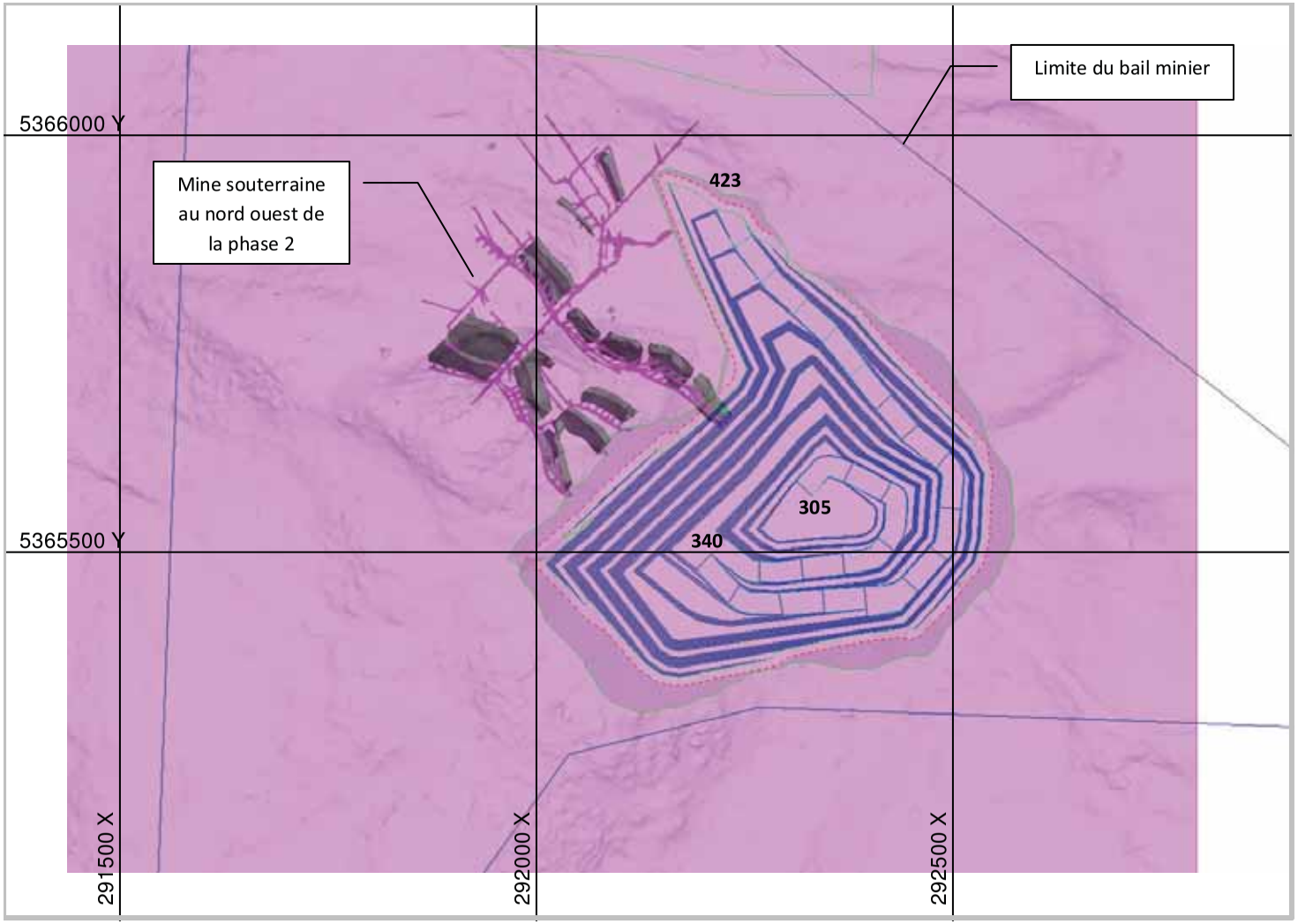
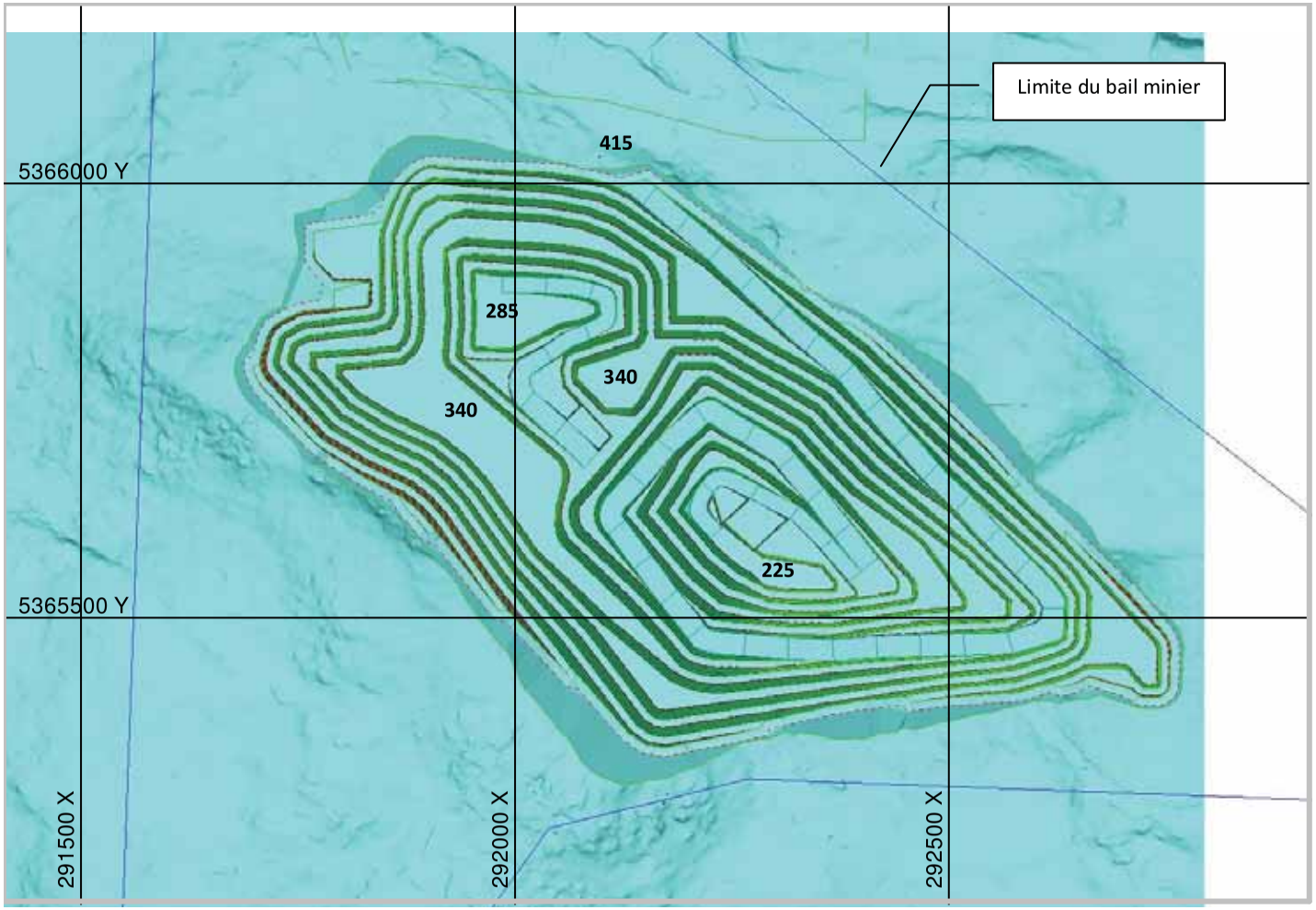


Figure 6-8: Dessin de fosse phase 3 (final)



6.3 Réserves minérales

L'estimé de la réserve minérale doit se conformer aux normes de l'Institut canadien des mines, la métallurgie et du pétrole (ICM). Selon ces normes, les blocs de ressources classées comme mesurées et indiquées sont déclarés comme réserves prouvées et probables. En raison des normes de l'ICM ci-dessus, les ressources inférées ne peuvent pas être déclarées comme réserves minérales ou inclus dans une planification minière.

La dilution minière a été évaluée en estimant le tonnage associé à une enveloppe de dilution de 1m d'épaisseur autour des blocs de minerai. Des pourcentages moyen de dilution par banc et par phase on été calculé et appliqué. La dilution minière moyenne (Table 6-3) est estimée à 19.2% et est moindre pour la phase 1 comme elle est centrée sur la veine la plus large du gisement. Une récupération minière de 90%, ou une perte de minerai de 10%, a été appliquée pour tenir compte du fait que certains voyages de camions seront écartés durant le minage et que certaines limites d'excavation ne seront pas respectées durant les activités d'excavation.

Table 6-3: Dilution minière

Dilution	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Moyenne pondérée
Moyenne	14.5%	19.3%	19.3%	19.2%

Avec l'objectif d'un projet de 15 ans il y a une portion du tonnage minéralisé de basse teneur qui est économique et qui ne sera pas usinée. Pour cette raison, une teneur de coupure soulevé de 1.0% Li_2O a été utilisée pour définir le minerai à haute teneur et une teneur de coupure soulevé de 0.6% Li_2O a été utilisée pour définir le minerai à basse teneur. De plus, le minerai à basse teneur est supérieur à la teneur de coupure marginale estimé de 0.41% Li_2O. Il est prévu de traiter 2.5Mt de basse teneur à la fin de la vie de la mine pour atteindre l'objectif d'un projet d'une durée de 15 ans.

Table 6-4: Réserves minérales

Catégorie		Prouvée	Probable	Total P&P
Tonnage dilué HT	Mt	7,519	12,629	20,148
Haute teneur diluée	% Li_2O	1.06	1.12	1.10
Tonnage dilué BT	Mt	1,092	1,408	2,499
Basse teneur diluée	% Li_2O	0.69	0.68	0.68
Tonnage total dilué	Mt	8,610	14,037	22,647
Teneur diluée moyenne	% Li_2O	1.02	1.08	1.06

6.4 Empilement de stérile

Golder a été mandaté pour effectuer une étude géotechnique sur la halde de stérile dans le cadre de l'étude de faisabilité du projet. Une série de forages, d'échantillons et d'analyses ont été fait sur un site

à l'ouest de la fosse. Cependant, depuis cette étude, des changements ont eu lieu par rapport à l'emplacement de certaines infrastructures et le parc à résidus minier utiliserait l'emplacement de cette halde à stérile. Deux nouveaux sites ont été identifiés par la suite au nord ouest de la fausse pour les haldes, mais aucune étude n'a été déposée sur ce sujet. Les designs dans cette étude ont été fait en suivant les recommandations de la première halde à stérile.

Situé à environ 2 km au nord ouest de la fosse, la halde à stérile pourra accueillir la totalité de la roche stérile avec une capacité totale de 33.1 M m^3. La halde suit une pente de 1.5H :1V avec des bancs de 10 mètre et des banquettes de 5 mètres.

Table 6-5: Caractéristiques de la pile à stérile

Caractéristiques		Empilement stérile
Emprise au sol	ha	109.4
Capacité	M m^3	33.1
Hauteur des couches	m	10
Élévation maximale	m	440
Hauteur approximative	m	50

6.5 Empilement de minerai basse teneur

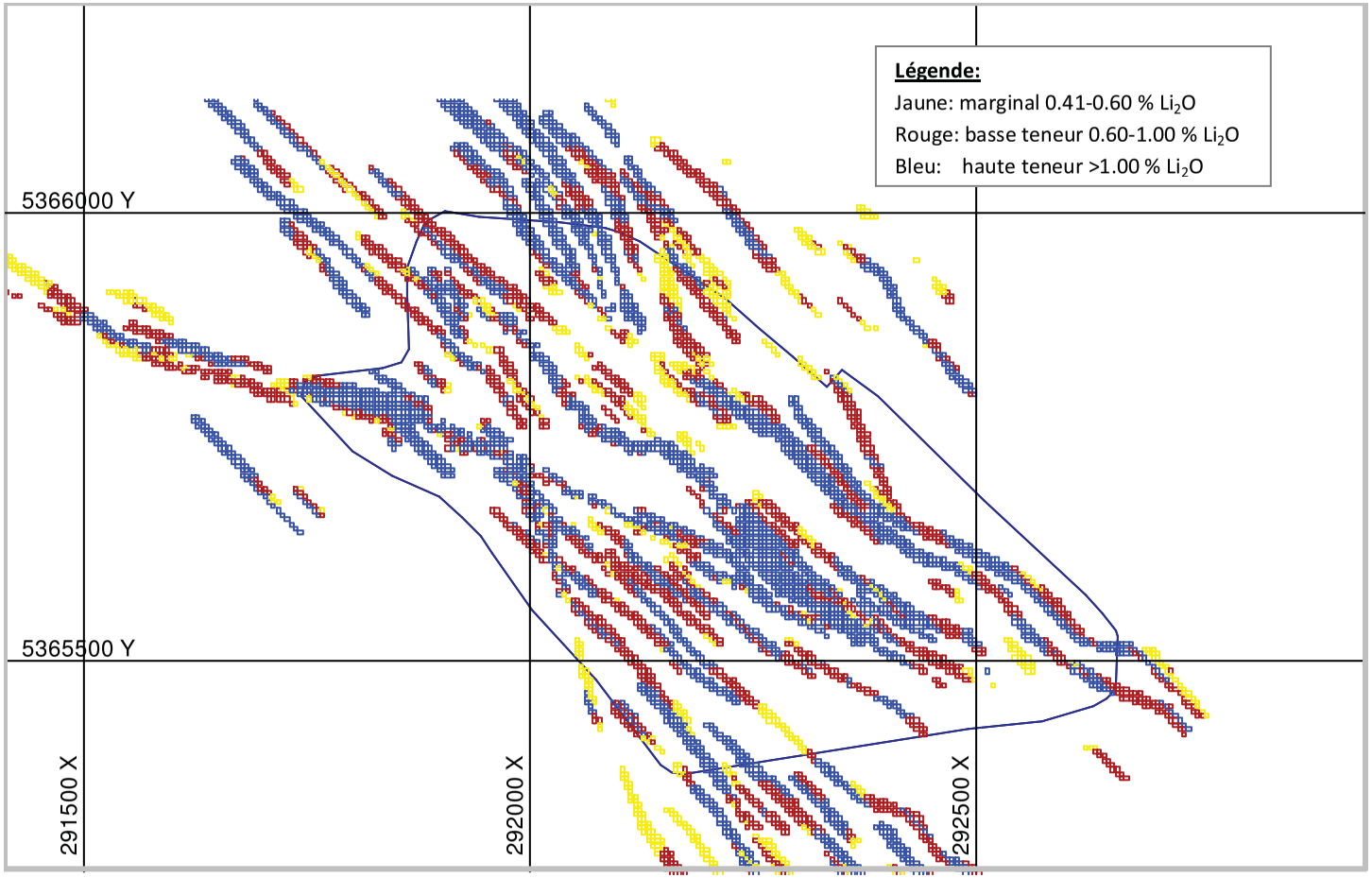
Une pile basse teneur est prévu pour empiler la basse teneur afin de l'alimenter à l'usine lorsque la fosse sera épuisée. La pile de basse teneur recevra le matériel avec une teneur variant entre 0.6% et 1.0% Li_2O. À la fin de la vie de la mine la pile de basse teneur contiendra 10.8Mt à une teneur moyenne de 0.68% Li_2O.

La Figure 6-9 montre une distribution des teneurs typiques pour les veines de pegmatite sur le banc 385. Il est apparent qu'il y a sections de veines de pegmatite qui sont entre 0.6% et 1.0% Li_2O qui seront facile à exploiter sélectivement avec un programme de contrôle des teneurs.

Table 6-6: Caractéristiques de la pile basse teneur

Caractéristiques		Empilement basse teneur
Emprise au sol	ha	21.2
Capacité	M m^3	6.4
Hauteur des couches	m	10
Élévation maximale	m	440
Hauteur approximative	m	50

Figure 6-9: Distribution des teneurs sur le banc 385



6.6 Empilement de mort-terrain

Il est prévu d'empiler le mort-terrain excavé sur l'emprise de la fosse pour utilisation ultérieur lors des activités de réhabilitation. Un total de 3.2Mt de mort-terrain est prévu d'être excavé ce qui nécessitera un volume d'entreposage de 2.2M m^3. Un espace sera réservé sur la halde à stérile pour l'entreposage de ce matériel.

6.7 Plan minier

Le plan minier a été conçu de manière à maximiser les flux de trésorerie du projet assujetti à plusieurs contraintes d'opération.

Les objectifs du plan minier sont:

- Maximiser les flux de trésorerie d'exploitation actualisés utilisant un taux d'escompte de 10%
- Alimenté l'usine en minerais à sa capacité nominale de 3,762 t/j ou 1.37 Mt/an et ce avec la meilleur teneur disponible

Les contraintes du plan minier sont:

- Limité la production minière à 8.2 Mt/an
- Limité l'avancement vertical annuel à 8 bancs par phase soit 40 m vertical
- Permettre une période de pré-production de 8 mois pour un total de 2M tonnes minées

La position de la fosse est illustrée pour chaque fin d'année pour la vie de la mine dans les figures suivantes. Le calendrier de minage avec les tonnages est réalisé à partir de ces surfaces et est présenté par banc et par type de matériel.

Figure 6-10: Fosse 2012

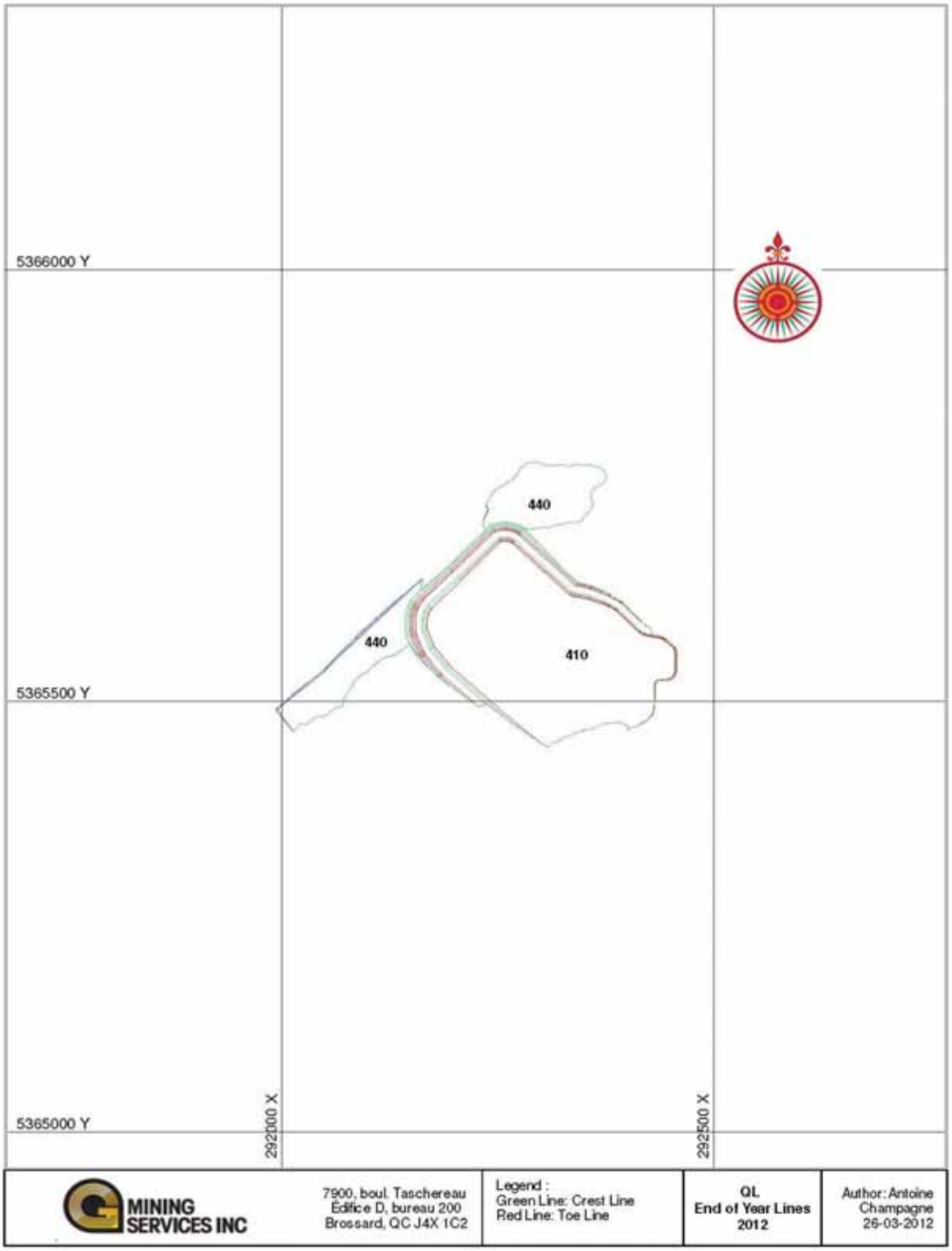


Figure 6-11: Fosse 2013

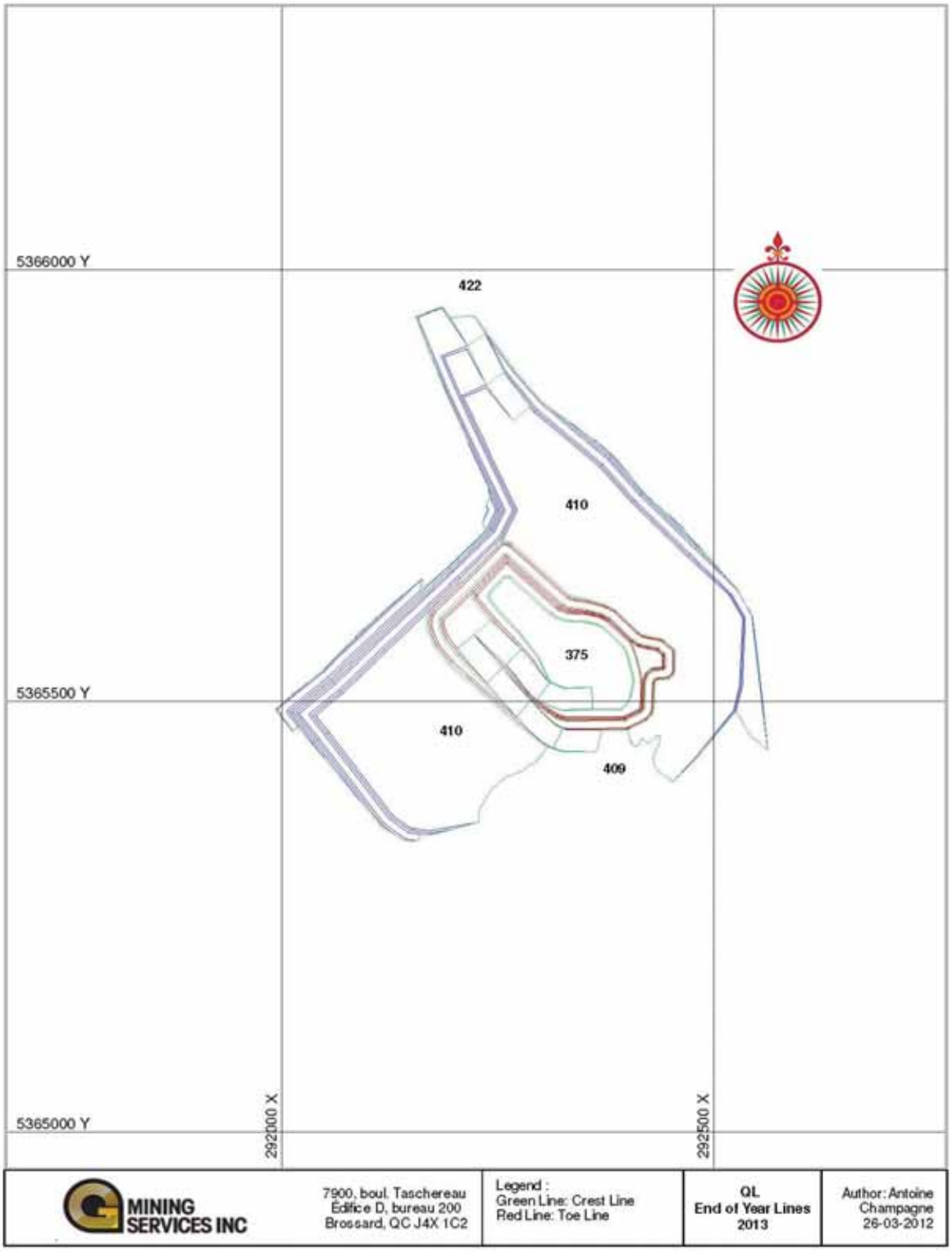


Figure 6-12: Fosse 2014

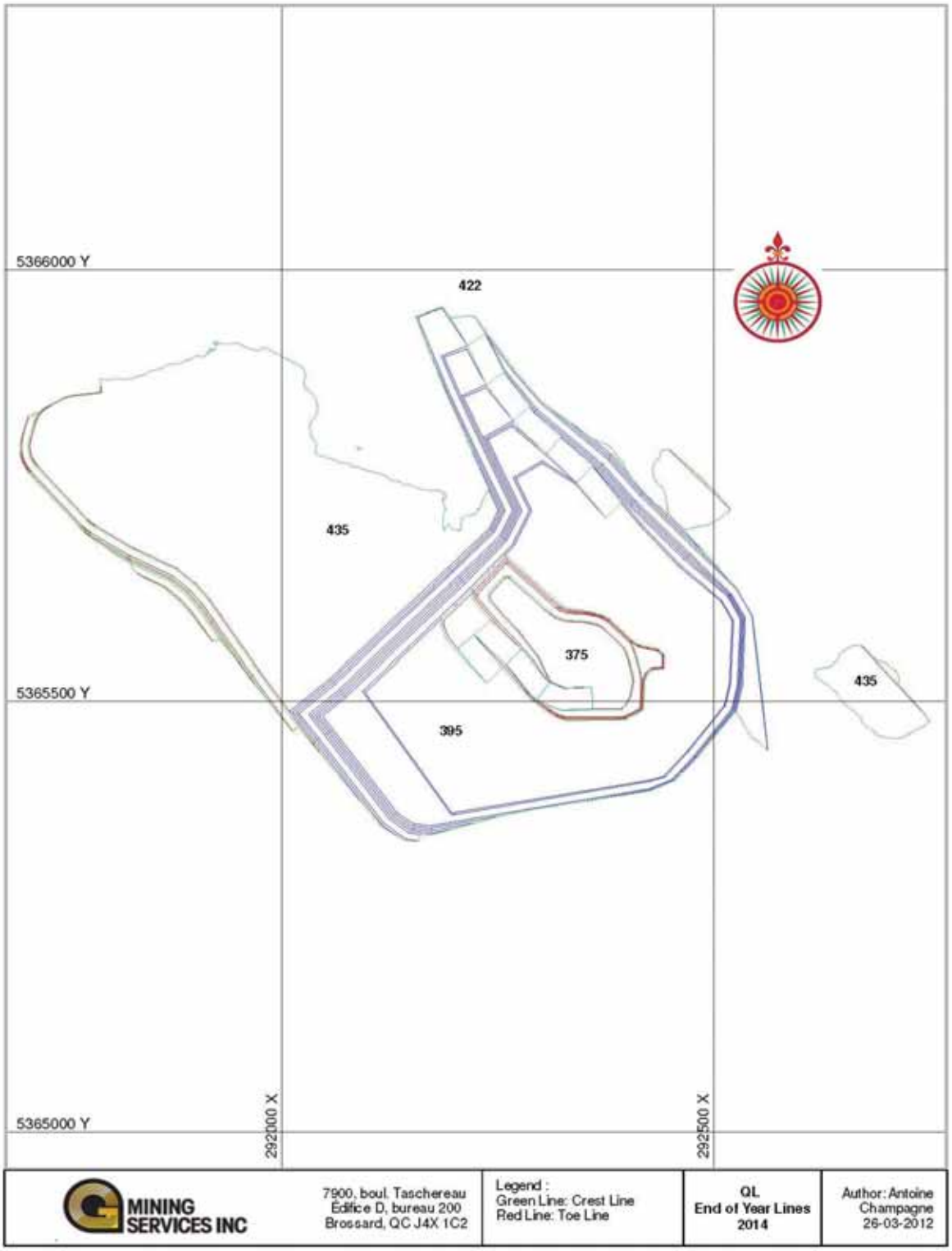


Figure 6-13: Fosse 2015

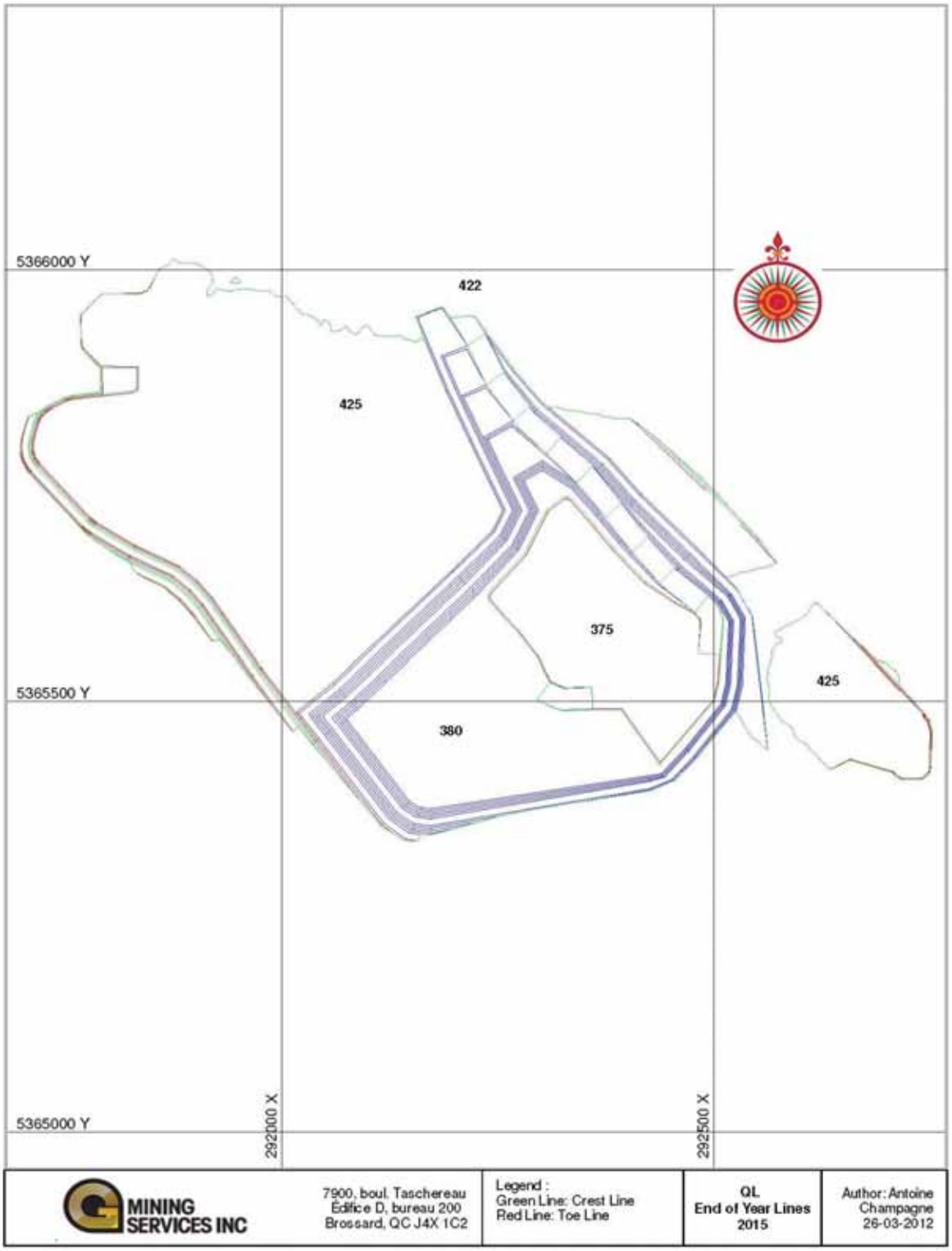


Figure 6-14: Fosse 2016

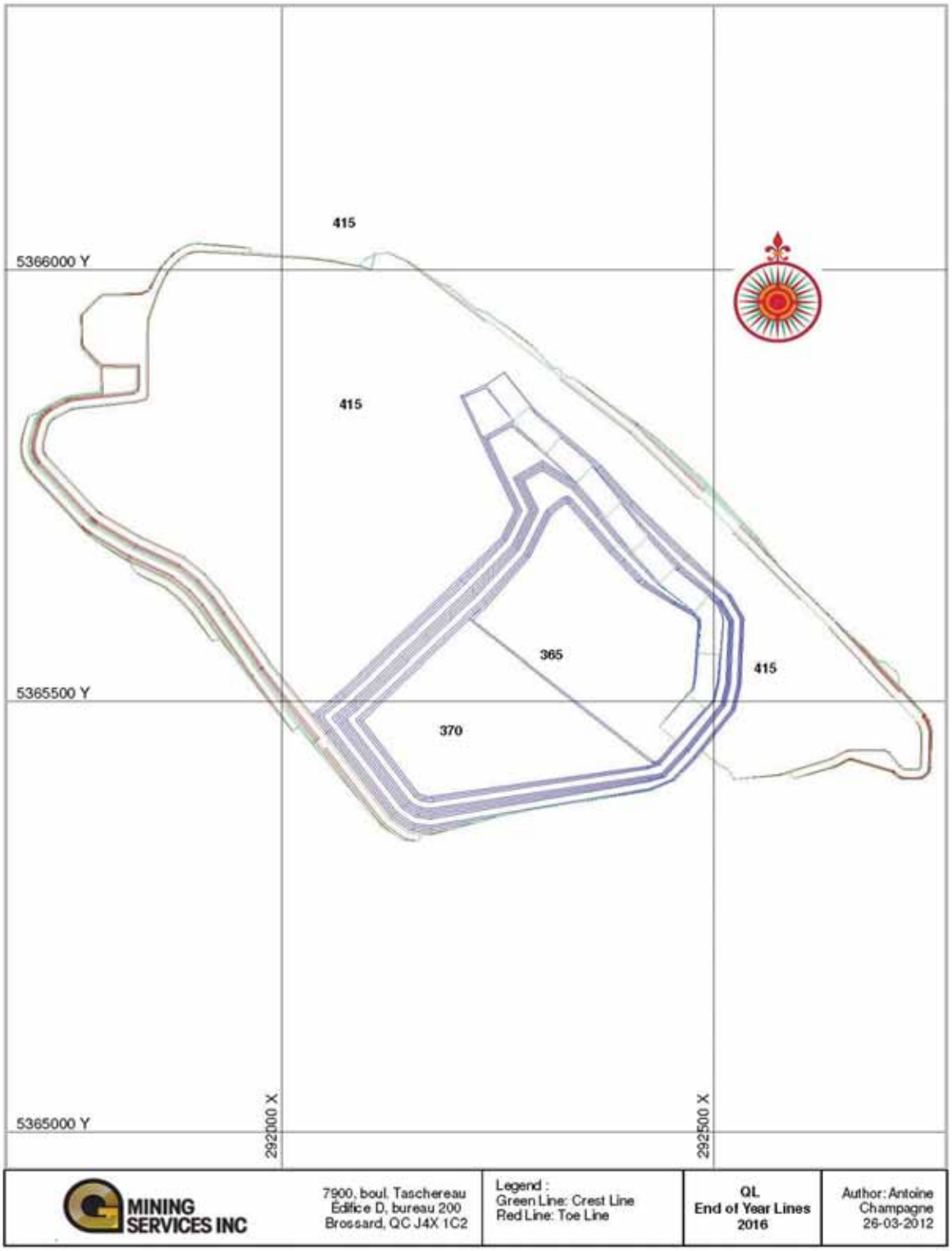


Figure 6-15: Fosse 2017

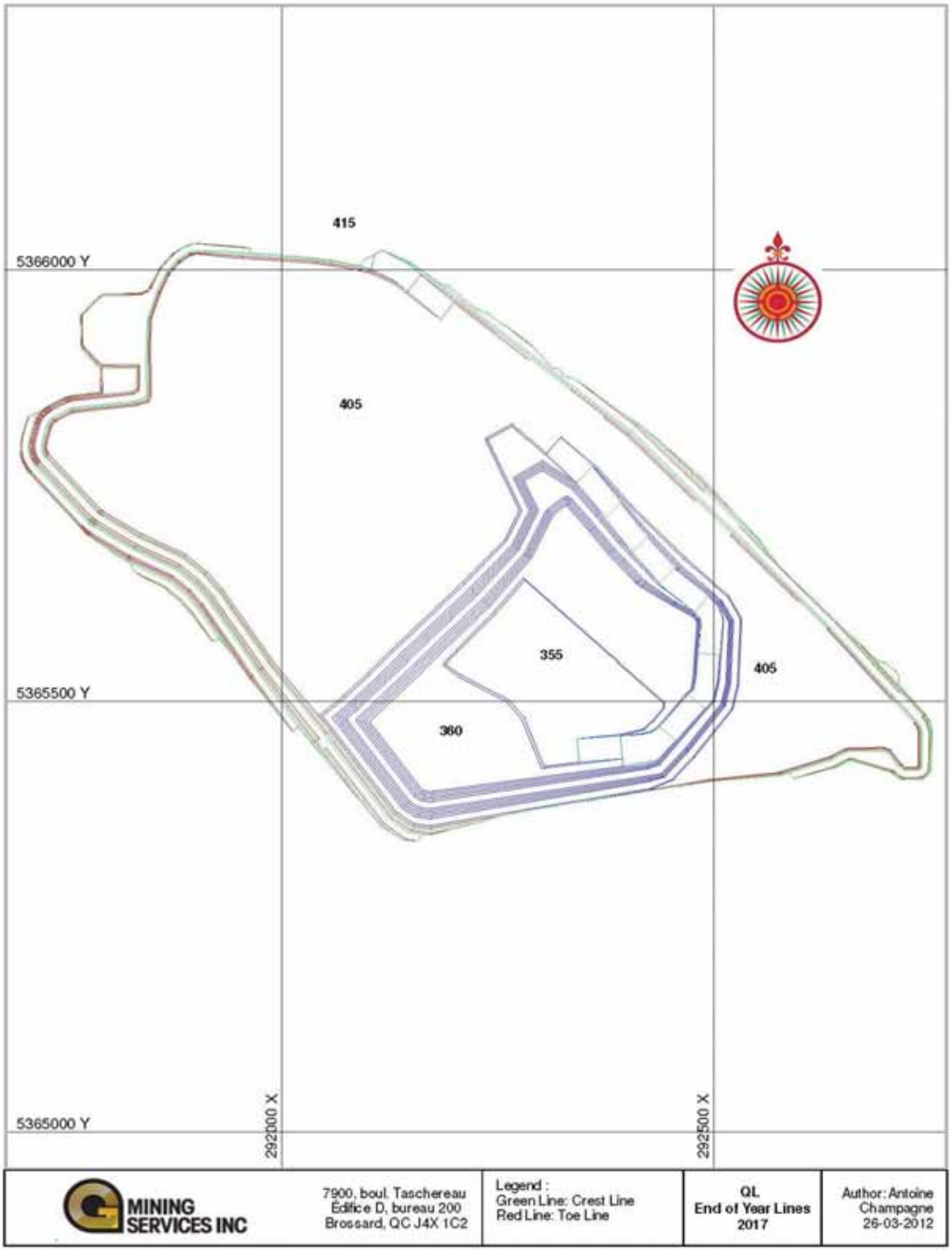


Figure 6-16: Fosse 2018

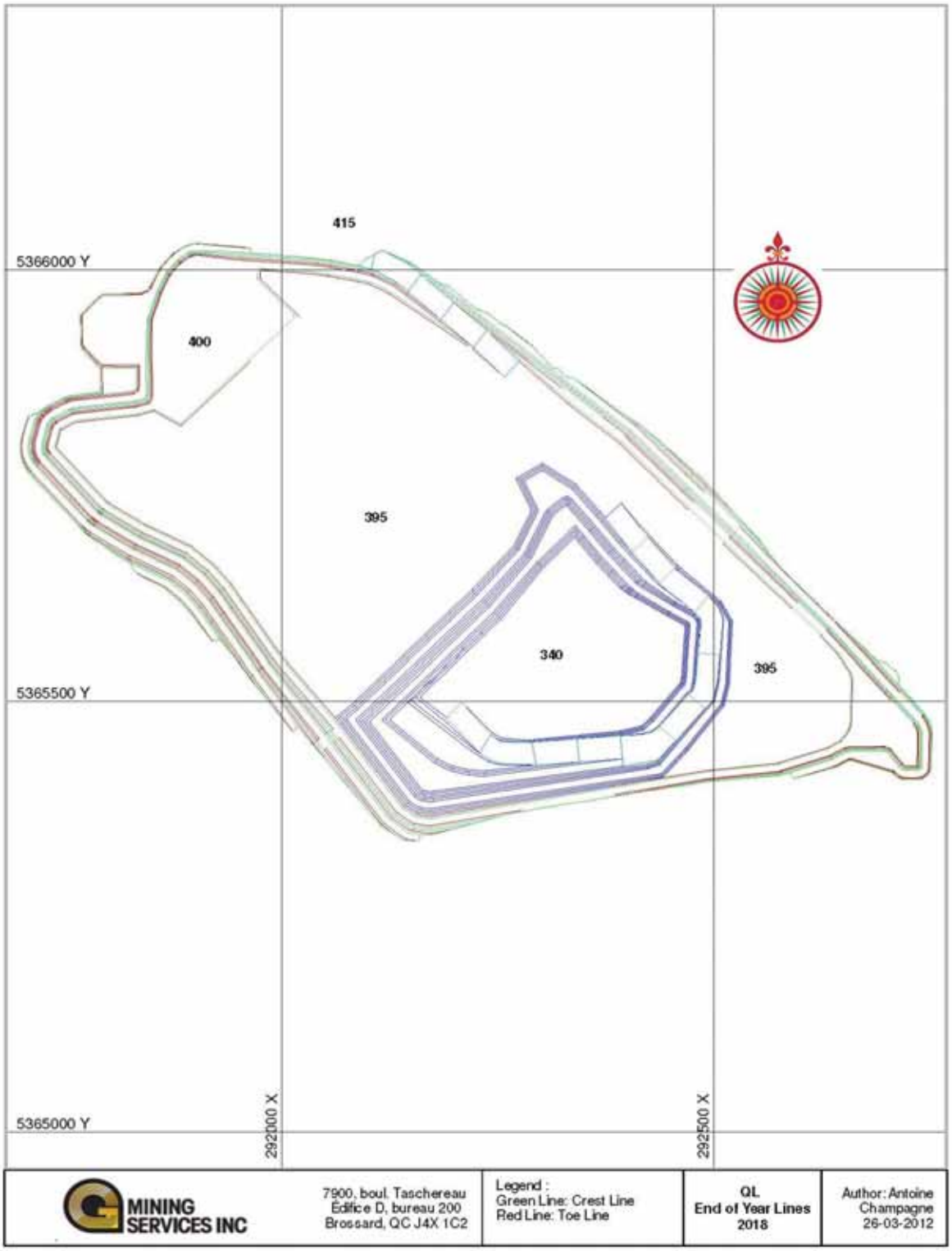


Figure 6-17: Fosse 2019

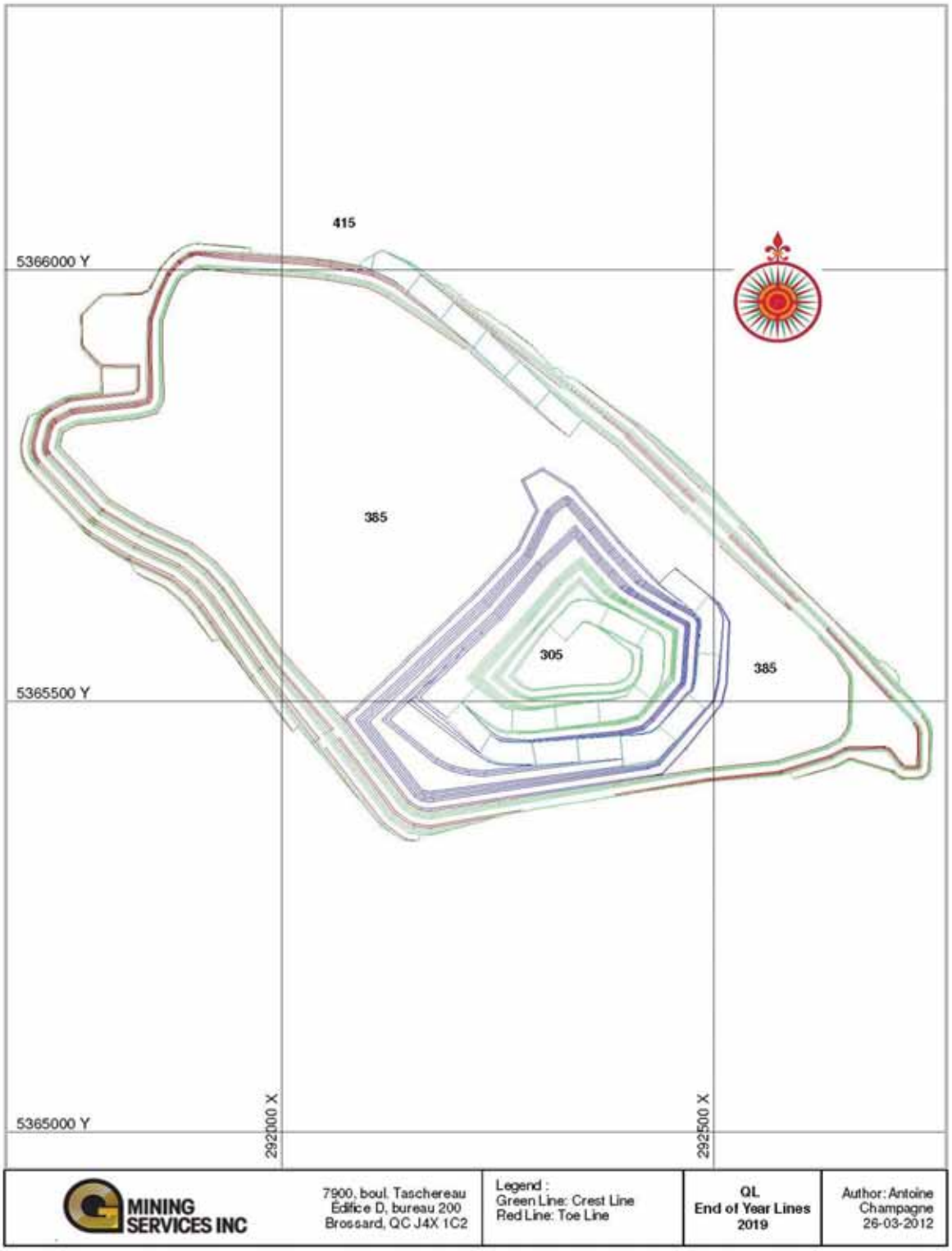


Figure 6-18: Fosse 2020

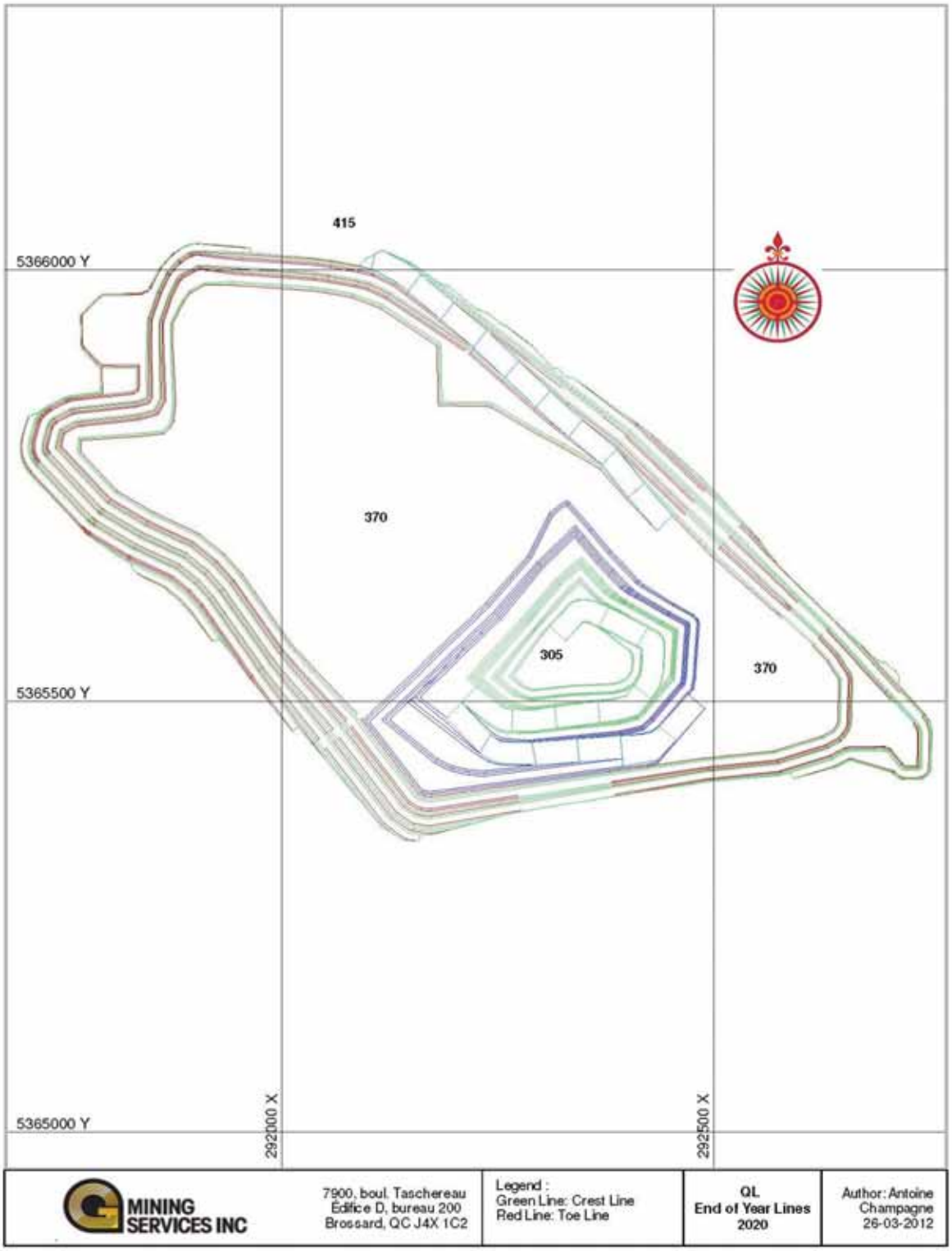


Figure 6-19: Fosse 2021

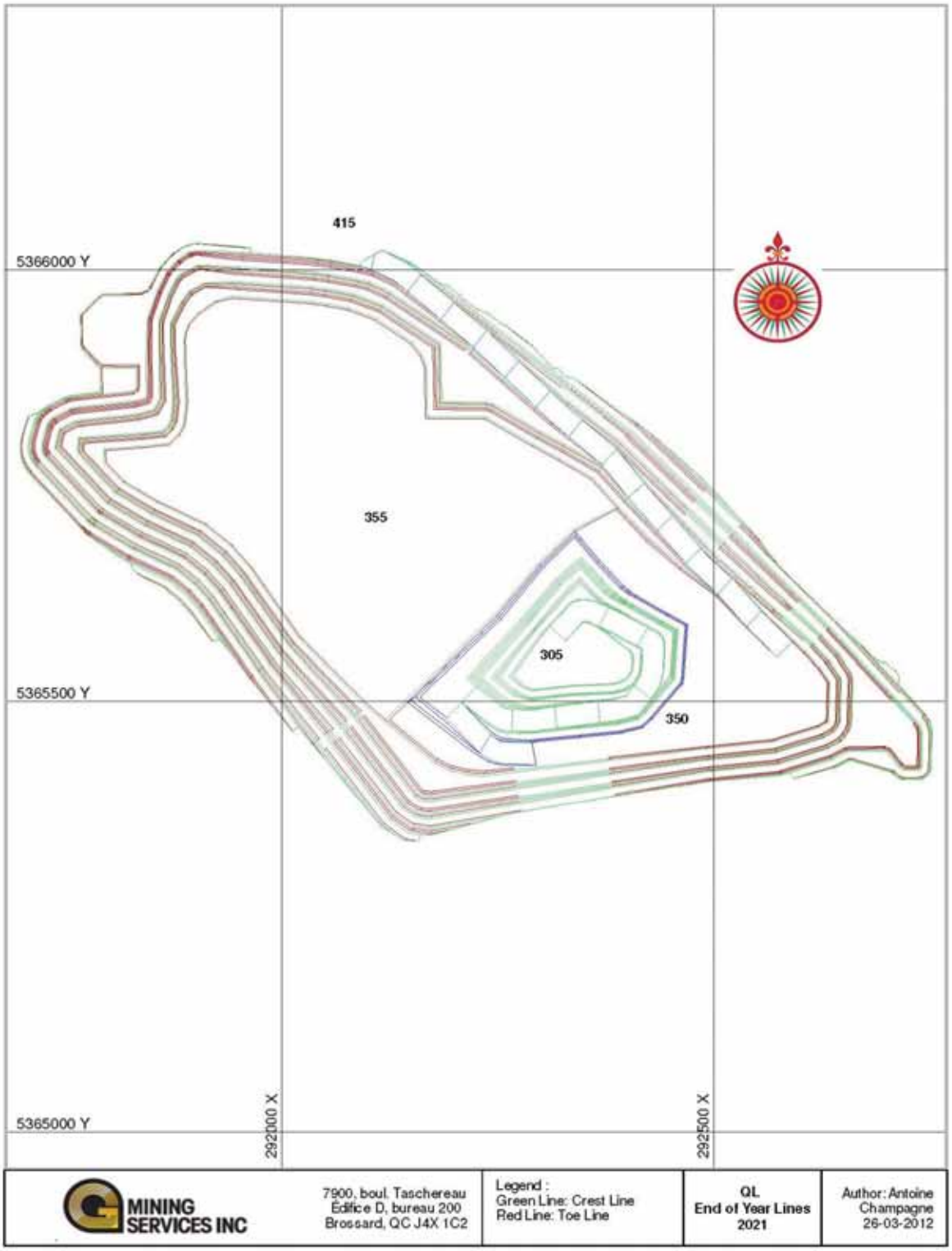


Figure 6-20: Fosse 2022

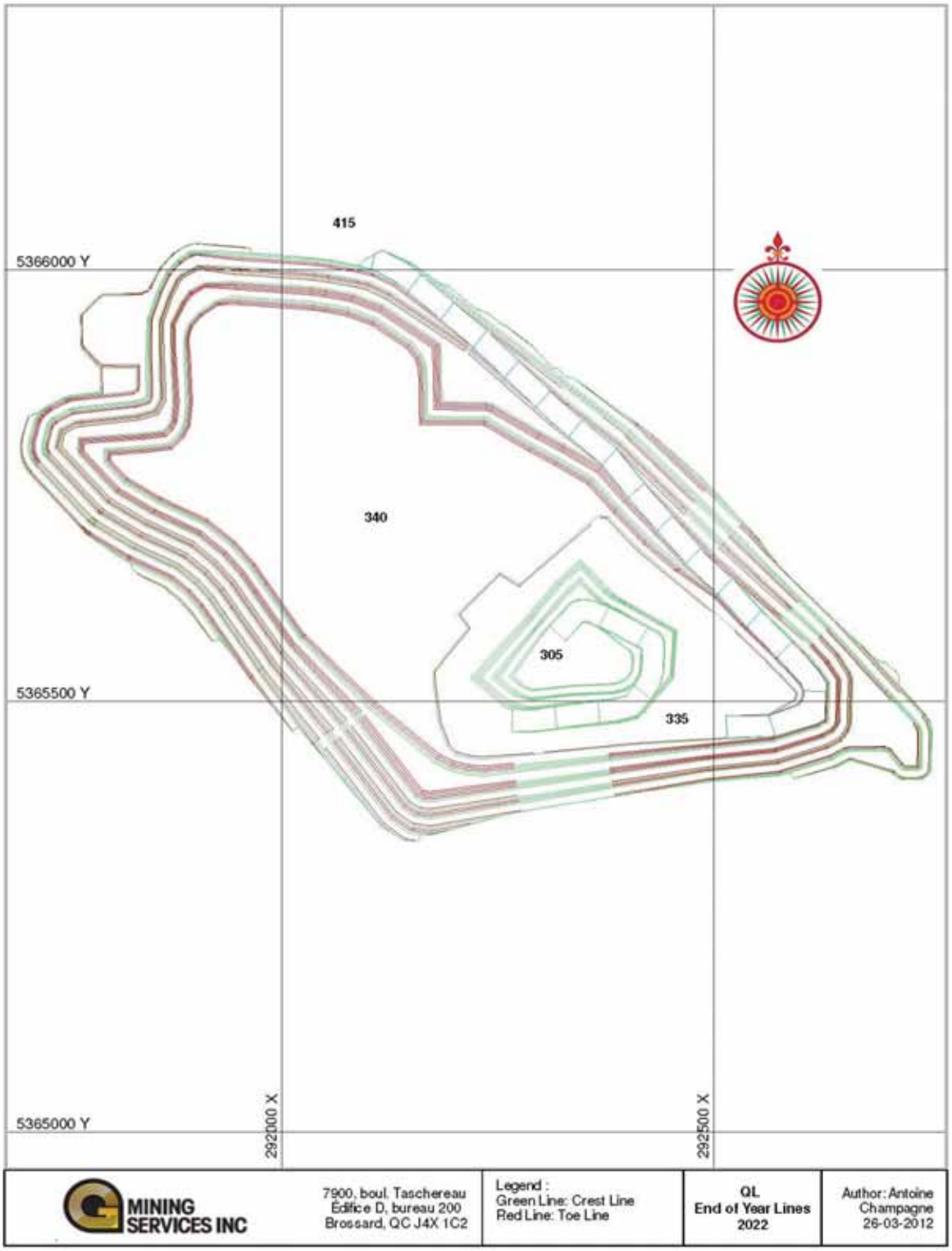


Figure 6-21: Fosse 2023

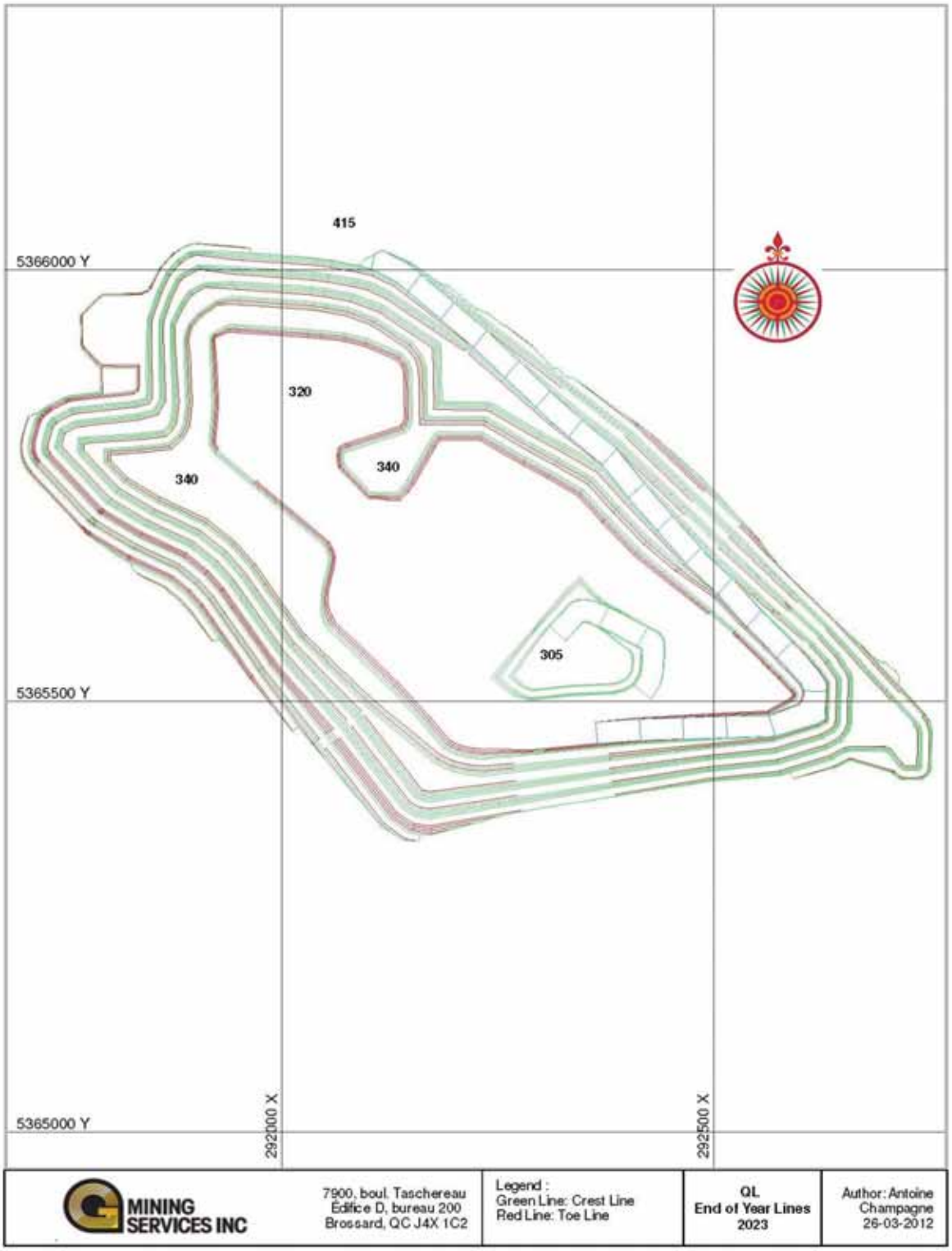


Figure 6-22: Fosse 2024

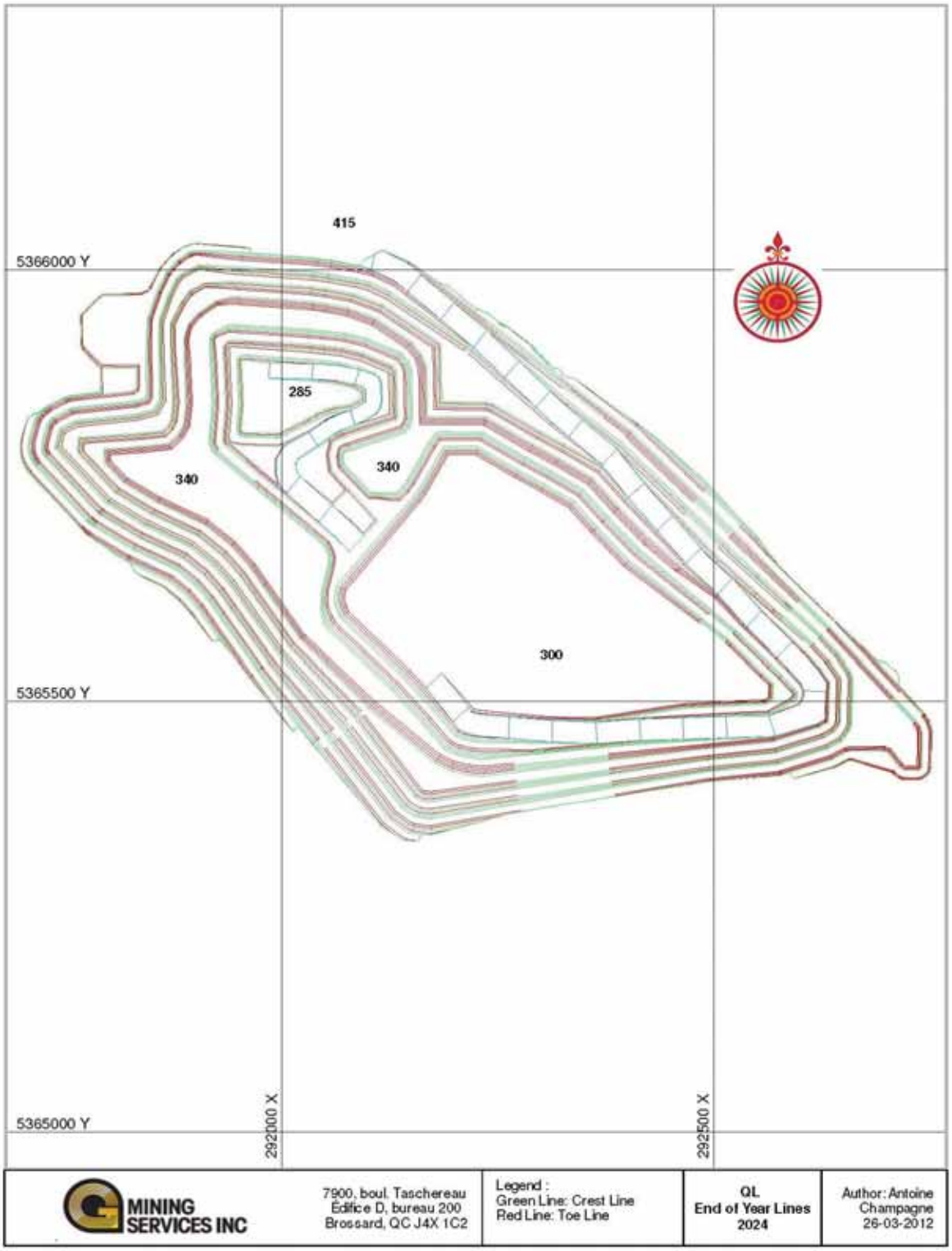


Figure 6-23: Fosse 2025

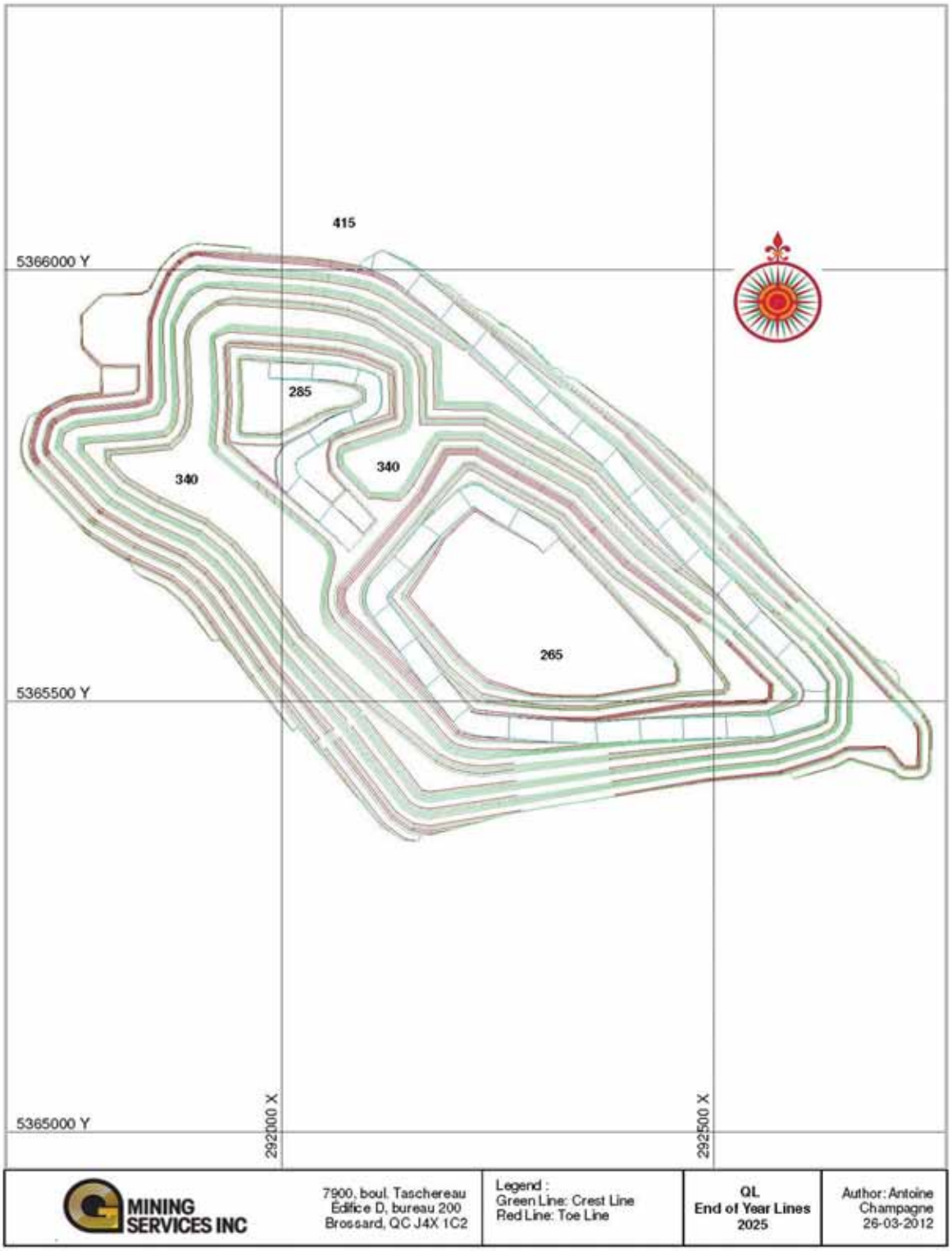


Figure 6-24: Fosse 2026

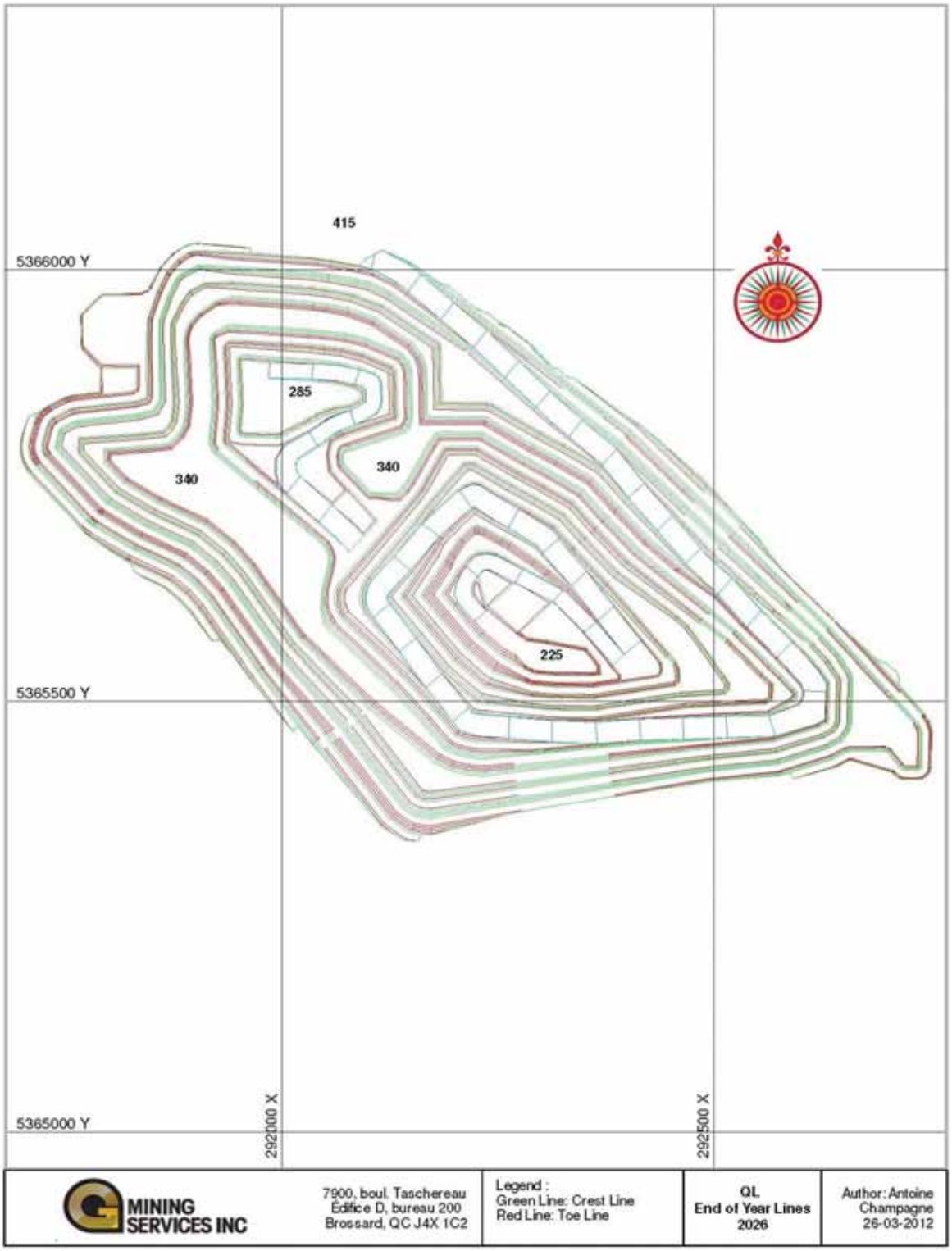


Table 6-7: Calendrier de minage par banc

Banc	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Total
470	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
465	-	-	81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81
460	-	-	192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	192
455	-	-	405	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	405
450	-	-	583	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	583
445	25	-	810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	835
440	106	-	1,141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,247
435	78	248	1,448	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,773
430	183	481	-	1,893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,557
425	271	701	-	2,442	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,414
420	378	1,011	-	-	2,907	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,296
415	426	1,092	-	-	3,091	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,609
410	497	1,141	-	-	-	3,187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,825
405	-	530	1,224	-	-	3,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,954
400	-	494	1,286	-	-	0	3,157	-	-	-	-	-	-	-	-	4,937
395	-	384	1,075	95	-	-	2,699	270	-	-	-	-	-	-	-	4,523
390	-	348	0	1,133	-	-	0	2,944	-	-	-	-	-	-	-	4,425
385	-	289	-	1,130	-	-	-	2,923	-	-	-	-	-	-	-	4,342
380	-	248	-	1,109	-	-	-	-	2,931	-	-	-	-	-	-	4,288
375	-	161	-	408	586	-	-	-	2,669	-	-	-	-	-	-	3,824
370	-	-	-	-	1,099	-	-	-	2,629	0	-	-	-	-	-	3,728
365	-	-	-	-	551	493	-	-	-	2,595	-	-	-	-	-	3,640
360	-	-	-	-	-	989	-	-	-	2,562	-	-	-	-	-	3,550
355	-	-	-	-	-	366	418	-	-	2,388	-	-	-	-	-	3,172
350	-	-	-	-	-	-	735	-	-	472	1,884	-	-	-	-	3,092
345	-	-	-	-	-	-	638	-	-	-	2,454	-	-	-	-	3,091
340	-	-	-	-	-	-	588	-	-	-	2,436	-	-	-	-	3,024
335	-	-	-	-	-	-	-	416	-	-	581	1,325	-	-	-	2,322
330	-	-	-	-	-	-	-	380	-	-	-	1,866	-	-	-	2,247
325	-	-	-	-	-	-	-	346	-	-	-	1,819	-	-	-	2,165
320	-	-	-	-	-	-	-	311	-	-	-	1,777	-	-	-	2,089
315	-	-	-	-	-	-	-	217	-	-	-	-	1,537	-	-	1,754
310	-	-	-	-	-	-	-	184	-	-	-	-	1,462	-	-	1,646
305	-	-	-	-	-	-	-	111	-	-	-	-	1,412	-	-	1,524
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,420	-	-	1,420
295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156	975	-	1,131
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127	927	-	1,054
285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	873	-	976
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	826	-	826
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	641	-	641
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	597	-	597
265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	553	-	553
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	511	511
255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	399	399
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360	360
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	307	307
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	279	279
235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165	165
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	108
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	65
Total	**1,965**	**7,128**	**8,249**	**8,210**	**8,234**	**8,235**	**8,234**	**8,103**	**8,230**	**8,017**	**7,355**	**6,788**	**6,217**	**5,392**	**2,194**	**102,550**

Table 6-8: Calendrier de minage par type de matériel

Total	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Total miné (kt)	1,965	7,128	8,249	8,210	8,234	8,235	8,234	8,103	8,230	8,017	7,355	6,788	6,217	5,392	2,194	-	102,550
Roche stérile (kt)	880	3,609	5,676	5,718	5,778	5,953	5,956	5,586	5,675	5,150	4,620	4,176	3,836	3,299	1,492	-	67,405
Mort-terrain(kt)	268	1,222	957	395	366	32	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,243
Tonnage BT (kt)	171	685	643	809	782	942	885	931	1,189	1,224	1,115	976	723	489	193	-	11,755
Teneur BT (% Li2O)	0.71	0.69	0.67	0.66	0.68	0.68	0.69	0.69	0.68	0.68	0.69	0.68	0.68	0.71	0.73	-	0.68
Tonnage HT (kt)	647	1,612	973	1,287	1,308	1,308	1,391	1,586	1,366	1,643	1,620	1,636	1,658	1,605	509	-	20,148
Teneur HT (% Li2O)	1.17	1.18	1.07	1.08	1.09	1.08	1.09	1.10	1.05	1.05	1.07	1.09	1.12	1.17	1.14	-	1.10
Minerai (kt)	817	2,297	1,615	2,096	2,090	2,250	2,276	2,517	2,555	2,867	2,735	2,612	2,381	2,093	702	-	31,903
Teneur (% Li2O)	1.07	1.04	0.91	0.92	0.94	0.91	0.94	0.95	0.88	0.89	0.91	0.93	0.99	1.06	1.03	-	0.95
Ratio S/M	1.4	2.1	4.1	2.9	2.9	2.7	2.6	2.2	2.2	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	2.1	-	2.2
Ratio S/M-HT	2.0	3.4	7.5	5.4	5.3	5.3	4.9	4.1	5.0	3.9	3.5	3.1	2.7	2.4	3.3	-	4.1

Table 6-9: Calendrier des piles à minerai

État pile HT	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Tonnage (kt)	647	1,054	654	568	503	438	233	224	-	48	73	113	177	186	-	-	4,917
Tonnes Li2O	7,568	12,381	7,026	6,103	5,402	4,702	2,504	2,410	-	501	766	1,210	1,919	2,034	-	-	54,527
Teneur (% Li2O)	1.17	1.17	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	-	1.05	1.06	1.07	1.09	1.09	-	-	1.11
État pile BT	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**Total**
Tonnage (kt)	171	855	1,498	2,307	3,089	4,031	4,916	5,847	7,031	8,255	9,370	10,346	11,068	11,557	10,851	9,256	
Tonnes Li2O	1,211	5,963	10,262	15,592	20,898	27,337	33,456	39,836	47,903	56,276	63,938	70,541	75,426	78,876	74,145	63,246	
Teneur (% Li2O)	0.71	0.70	0.69	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	-

Table 6-10: Calendrier d'usinage

Cédule d'usinage	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
Fosse en direct																	
Minerai (kt)	-	1,205	319	1,287	1,308	1,308	1,391	1,586	1,366	1,595	1,595	1,595	1,595	1,595	509	-	18,254
Teneur (% Li2O)	-	1.18	1.07	1.08	1.09	1.08	1.09	1.10	1.05	1.05	1.07	1.09	1.12	1.17	1.14	-	1.10
Piles de minerai																	
Minerai (kt)	-	-	1,054	86	65	65	204	9	229	0	-	-	-	-	1,086	1,595	4,393
Teneur (% Li2O)	-	-	1.17	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	0.68	-	-	-	-	0.75	0.68	0.88
Alimentation total																	
Minerai (kt)	-	1,205.0	1,373.0	1,373.0	1,373.0	1,373.0	1,595.0	1,595.0	1,595.0	1,595.0	1,595.0	1,595.0	1,595.0	1,595.0	1,595.0	1,595.0	22,647
Teneur (% Li2O)	-	1.18	1.15	1.08	1.09	1.08	1.09	1.10	1.06	1.05	1.07	1.09	1.12	1.17	0.88	0.68	1.06

7 Opération minière et sélection d'équipements

Cette section décrit les opérations minières ainsi que la sélection d'équipements. Les infrastructures requis tel que l'atelier d'entretien mécanique et les dépôts de carburants lubrifiants ne sont pas abordé.

7.1 Approche minière

Une approche de minage à ciel ouvert de type conventionnel avec une gestion des opérations et de la maintenance réalisé par le propriétaire est proposée.

7.2 Forage et abattage

Un seul patron de forage est proposé pour l'abattage du massif rocheux puisque les zones de minerais sont bien dispersées à l'intérieur de la fosse. Il est souvent intéressant d'appliquer des mailles de forage plus serré dans le minerai pour amélioré la fragmentation mais il est considéré que cette approche serait difficile à appliquer en pratique.

Le forage est planifié avec des trous de 114mm (4.5 po) de diamètre et un patron ayant un fardeau de 3.2m et un espacement de 4.2m (Table 7-1). La longueur des trous est de 5.6m incluant 0.6m de sous-forage. Le rendement par trou est 34 t/m foré ou 188 t/trou.

Table 7-1: Patron de forage de production

Patron de forage		**Trou de 4.5 po / Banc de 5m**
Diamètre du trou	po	4.50
Diamètre (D)	m	0.114
Fardeau (B)	m	3.20
Espacement (S)	m	4.20
Sous-forage (J)	m	0.60
Bourrage (T)	m	1.75
Hauteur du banc (H)	m	5.00
Longueur du trou (L)	m	5.60
Densité de la roche	t/m³	2.80
Volume m³/Trou	m³/trou	67
Rendement par trou	t/trou	188
Rendement par mètre foré	t/m foré	34

Le dynamitage de production utilisera un système de délais non-électriques «NONEL» avec des amorces en fond de trou et un explosif de type émulsion résistant à l'eau avec une densité de 1.25g/cm^3. Le facteur poudre visé est de 0.80 kg/m^3 ou 0.29 kg/t (Table 7-2).

Les dynamitages seront effectués uniquement sur le quart de jour lorsqu'il n'ya pas de travaux effectués dans la mine (pause-repas ou un changement de quart de travail). Le forage et dynamitage de pré-

découpage utilisera un système d'initiation semblables mais tous les trous seront tirés sur le même délai en utilisant un explosif de type pré-découpage.

Le fournisseur d'explosifs sera responsable de géré le dépôt d'explosifs ainsi que les activités de chargement. Le coût de ces services est prise en compte dans l'estimé du coût d'abattage. Les frais annuels pour ces services sont budgétés à $1.05M par an lorsque la mine opère à cadence maximale. Les prix d'explosifs et accessoires sont résumé au

Table 7-2: Chargement à l'explosif des trous de production

Dynamitage		**Trou de 4.5 po / Banc de 5m**
Type d'explosif		Émulsion
Densité d'explosif	g/cm^3	1.25
Colonne d'explosif (LE)	m	4.20
Poids d'explosif/trou	kg	53.9
Facteur poudre par tonne	kg/t	0.29
Facteur poudre par m^3	kg/m^3	0.80

Table 7-3: Coût des explosifs et accessoires

Produit	**Prix (C$)**
Émulsion en vrac ($/kg)	0.80
Amorce, 340gr ($/unité)	5.20
Délai NONEL 17-32/500ms, 15m ($/unité)	8.75

La productivité de forage est fonction du diamètre de trou et la dureté en compression uniaxial de la roche. Les essais en compression uniaxial sont variables par type de roche; 138.7MPa pour le schiste, 132.3 MPa pour les volcaniques, 113.8 MPA pour le granodiorite et 72.9 MPa pour la pegmatite. Le taux de pénétration globale qui prend en compte les déplacements de foreuse et le cycle complet de forage est estimé à 28 m/h (Table 7-4).

Table 7-4: Productivité forage de production

Productivité de forage		**Trou de 4.5 po / Banc de 5m**
Pénétration instantanée	m/h	65
Facteur de forage global (%)	%	42.7%
Taux de pénétration globale	m/h	28.0
Efficacité de forage	t/h	941
Efficacité de forage	trou/h	5.60

Le modèle de foreuse sélectionné est le CAT MD5125-CL qui peut forer jusqu'à du 152 mm avec une profondeur en passe unique de 6m. Les coûts d'entretien pour le forage des trous en une seule passe

sont inférieurs car les carrousels et les systèmes d'arrache des tiges (pièces d'usure élevés) sont utilisés moins fréquemment.

Le forage de pré-découpage est recommandé par Golder Associés, les consultants en géotechnique, pour maximiser la stabilité des parois de la fosse. Le forage de pré-découpage consiste d'une rangée de trous étroitement espacés le long de la limite d'excavation. Les trous sont chargés avec une légère découplé du trou et exploser simultanément en groupes ou séparés par des retards courts. Tir de la ligne de pré-découpage crée une fissure qui forme la limite d'excavation et aide à prévenir les dommages à la paroi rocheuse par les gaz d'évacuation et des ondes de choc des sautages de production.

Le forage et sautage des trous de pré-découpage est prévu avec un sous-traitant.

Table 7-5: Patron de forage de pré-découpage

Patron de forage		**Forage de pré-découpage**
Diamètre du trou	po	4.50
Diamètre (D)	m	0.114
Espacement (S)	m	1.8
Bourrage (T)	m	3.4
Hauteur du banc (H)	m	20.0
Longueur du trou (L)	m	20.7
Surface frontale	m2	37.3
Charge explosive	kg	30.0
Charge de fond de trou	kg	5.0
Charge découplée	kg	25.0
Longueur de la charge découplée	m	17.0
Chargement de la charge découplée	kg/m	1.47

Table 7-6: Productivité forage de pré-découpage

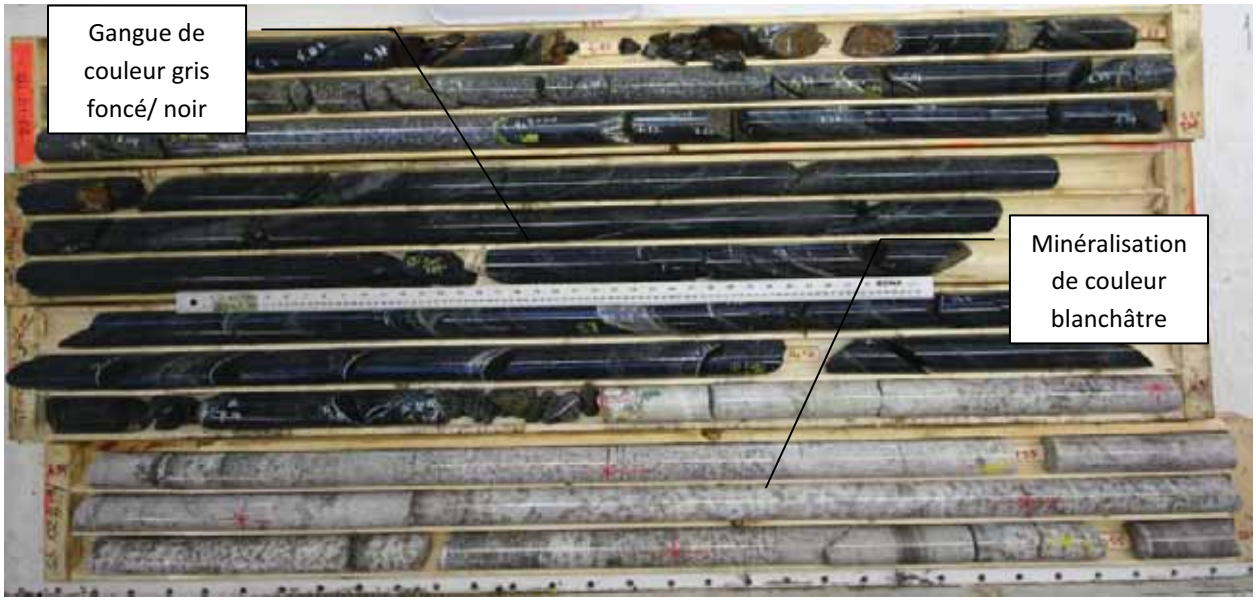
Productivité de forage		**Forage de pré-découpage**
Taux de pure pénétration	m/h	66
Facteur de forage global (%)	%	43%
Taux de pénétration globale	m/h	28.00
Efficacité de forage	trous/h	1.35
Mètre de forage par mètre de crête	m/m de crête	11.50
Superficie frontale couverte par trou		37.26

7.3 Contrôle de la teneur du minerai

Le programme de contrôle de teneur du minerai consistera à établir les limites d'excavation sur le terrain pour guider les opérateurs de chargement. Cette information sera implanté sur le terrain avec un système de rubans de couleurs qui indiqueront la qualité du minerai et le stérile.

Le contrôle de teneur sera visuel et complémenté par un échantillonnage des déblais des trous de forage de production afin de qualifier la teneur en % Li_2O des veines. Le contrôle visuel est possible car le minerai des veines de pegmatite est d'une couleur blanchâtre alors que le stérile est d'un gris typique des roches mafiques et des granodiorites. Les échantillons seront traités au laboratoire de l'usine afin d'avoir une rotation d'environ 24h.

Figure 7-1: Illustration du potentiel de contrôle visuel



7.4 Chargement et transport

Les équipements de chargement primaire comprendront deux excavatrices hydrauliques Komatsu PC1250-8 avec un godet d'une capacité de 6.7m³. À eux seuls, les pelles peuvent charger annuellement un total de 7.8Mt ce qui permet de charger un minimum de 95% du matériel miné.

À cette flotte s'ajoute, comme équipement secondaire, un chargeur sur pneu Caterpillar 992K usagé avec un godet d'une capacité de 10.7m³. Ce chargeur servira essentiellement à remanier le minerai de la pile de basse teneur, effectuer des opérations de nettoyage dans la fosse et servir comme unité d'appoint aux excavatrices.

Une flotte de camion minier Caterpillar 777F a été sélectionnée afin de pouvoir déplacer en moyenne 90 tonnes de matériel par voyage et limité le nombre d'opérateurs requis. Huit passes sont nécessaires afin de remplir complètement la benne du 777F avec une excavatrice PC1250-8 ce qui est supérieur au nombre de passes considéré idéal soit entre 3 et 5 passes de godet. Par contre, le choix de ces engins de chargement permet grâce à leur plus petit godet d'avoir une meilleure sélectivité et réduire le potentiel de dilution du minerai. La capacité des engins de chargement est présentée au tableau suivant (Table 7-7).

Table 7-7: Capacité de chargement

Unité de chargement		Komatsu - PC1250-8	Chargeuse - Cat - 992K
Poids de l'unité de chargement	kg	397,000	195,434
Unité de transport		**Cat - 777F**	**Cat - 777F**
Charge utile nominale	t	90.3	90.3
Volume de la benne	m3	60	60
Paramètres de production			
Capacité du godet	m3	6.7	10.7
Facteur de remplissage du godet	%	85%	85%
Densité sèche in-situ	t/bcm	2.80	2.80
Humidité	%	3%	3%
Facteur de foisonnement	%	40%	40%
Densité humide en vrac	t/lcm	2.06	2.06
Charge réelle par godet	t	11.73	18.74
Passes de godet (décimal)	#	7.70	4.82
Passes de godet (entière)	#	8.0	5.0
Charge utile humide par camion	t	93.9	93.7
Charge utile sèche par camion	t	91.1	91.0
Volume amassé réel	m3	45.6	45.5
Capacité de charge utile		104%	104%
Capacité de volume		76%	76%
Temps de cycle			
Échange de camion	min	0.70	0.70
Déchargement du premier godet	min	0.10	0.10
Temps de cycle moyen	min	0.65	0.75
Temps de chargement	min	5.35	3.80
Efficacité du cycle avec 25% en temps d'attente	%	75%	75%
Nombre de camion chargé par heure	#	8.4	11.8
Production / Productivité			
Productivité tonnes sèches / heure d'op.	t/h	766	1,077
Heures effectives par an	h/an	5,098	5,098
Capacité de production annuelle sèche	t/an/unit	3,907,260	5,490,747
Nombre d'unité	#	2	1
Tonnes	t/an	7,814,519	5,490,747
Tonnes totales	t/an	13,305,267	

7.4.1 Résultat de l'étude de halage

La productivité de la flotte de camions ainsi que le nombre d'engins requis annuellement ont été estimées avec le logiciel Talpac qui est un système indépendant d'évaluation de flotte de halage. Les chemins de halage pour aller à l'usine et à la halde à stérile on été créé pour chacune des années en suivant les rampes des surfaces de fin de périodes, les routes de transport et les rampes de la halde à stérile jusqu'à l'élévation de l'année en cours. Dans Talpac, les vitesses ont été limitées à 30 km/h sur une pente descendante supérieure à 5%. Un arrêt est aussi effectué à l'intersection entre la route usine/fosse et la route usine/pile de minerai basse teneur. Ces temps de cycles sont présentés à la table suivante. Pour aller et revenir de l'usine, il faut 16.43 minutes durant la première année et 27.39 minutes la dernière année. Le temps de cycle pour décharge du stérile sur la halde est plus long, passant de 23.44 minutes la première année à 38.50 minutes la dernière année. Le temps moyen pour aller et revenir de la pile de minerai à basse teneur est estimé à 12.12 minutes. Les distances minimales et maximales pour chaque destination sont résumées au Table 7-9.

Table 7-8: Temps de cycle

Temps de cycle moyen par camion		
Année	À l'usine	À la halde à stérile
	min	min
2012	16.43	23.44
2013	17.54	25.97
2014	15.74	24.48
2015	16.56	23.35
2016	16.66	26.00
2017	17.45	27.08
2018	18.86	28.50
2019	21.39	31.09
2020	16.69	26.44
2021	17.57	26.42
2022	18.91	27.84
2023	20.43	30.99
2024	21.47	32.00
2025	24.20	34.95
2026	27.39	38.50

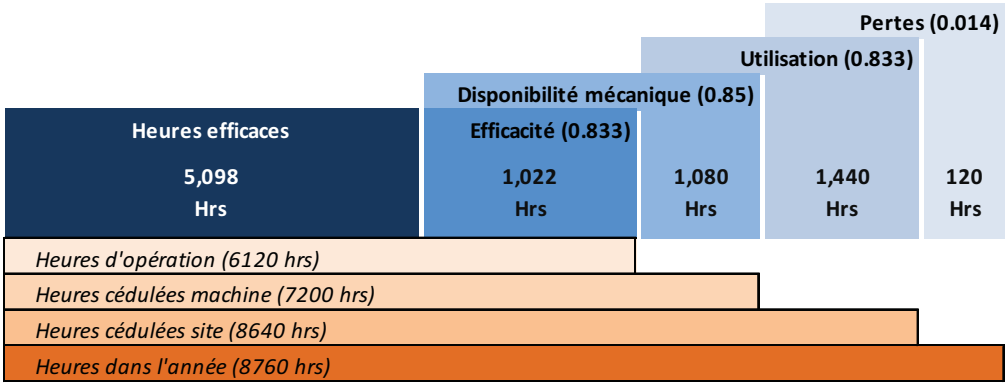
Table 7-9: Distances de transport (Sens unique)

Distance (m)	Minerai (usine)	Halde à stérile	Pile basse teneur
Minimum	2,353	4,786	1,466
Maximum	3,609	6,380	1,936

7.5 Disponibilité et utilisation de l'équipement

La disponibilité et l'utilisation de l'équipement de production est résumé à la Figure 7-2. Une allocation pour 5 jours d'arrêt pour intempéries ou fériés est prévu ce qui résulte en 120 heures de perte dans l'année. Chaque quart de travail prévoit un temps de mobilisation et inspection de machines (30 min), une pause repas (60 min) et une période de démobilisation et déplacement pour les sautages (30 min) pour une perte une perte de 2 heures par quart de 12 heures (facteur d'utilisation de 83.3%). Une disponibilité mécanique sur le temps restant de 85% est planifiée comme une cible long-terme sur la vie utile des engins de production (unités de chargement et camions). Sur les heures d'opération prévu de 6120 par année un facteur additionnel d'efficacité de 83.3% (50 min/60 min) est alloué pour en arriver à 5098 heures effectives de travail planifié par engin.

Figure 7-2: Planification heures machines



7.6 Équipement de support

L'équipement auxiliaire de support requis comprend :

- une niveleuses (CAT 14M) pour l'entretien des routes ;
- deux bouteurs à chenilles (CAT D9R) avec pour l'entretien des terrils de stériles et piles de minerai et la construction de routes ;
- Camion à eau pour la suppression des poussières sur les routes de mines et l'arrosage de la roche abattue pour faciliter le contrôle visuel ;
- Et d'autres petits engins tels qu'un porte-outil, véhicules d'entretien, véhicule de manutention de pneus, camion à carburant et lubrification, tours d'éclairage.

7.7 Gestion de la flotte

Compte tenu que la flotte minière sera concentrer dans une seule fosse et qu'il y a un nombre réduit d'engins de production (pelles et camions) il n'est pas justifié de mettre en place un système de répartition de la flotte. Un système simpliste de registre des voyages de camions est recommandé pour faciliter la réconciliation des tonnes déplacées et des tonnes de minerai alimentées à l'usine.

7.8 Dénoyage de la mine

Le dénoyage de la fausse se fera de deux manières. La première consistera à retirer les eaux de pluie au fond de la fausse à l'aide de pompes mobiles. Les quantités de pluie et de neige fondue ont été estimées avec les données d'Environnement Canada pour la région de Val d'Or. Les pompes mobiles devront évacuer une moyenne de 936 mm d'eau chaque année pour toute la superficie de la fausse en cours. Ces mêmes pompes devrons avoir une capacité supérieur à 210 m de tête d'eau lors des dernières années alors que la fausse atteindra 190 m de profondeur.

Ensuite, des pompes submersibles seront nécessaires afin d'abaisser le niveau de la nappe phréatique sur la superficie de la fausse. Aucune étude n'a été effectuée pour estimer précisément le niveau de cette nappe. Pour les fins de cette étude nous l'avons localisé au niveau 400, qui correspond au niveau supérieur des milieux humides autour de la fausse. Le dénoyage des eaux souterraines se fera par le puits d'opération souterraine existant et l'objectif sera de garder le niveau de l'eau 50 m sous la surface de minage.

8 Main d'œuvre

8.1 Cédule de travail

Le calendrier d'opération en continu nécessite 4 équipes de travail avec des quarts de travail de 12 h/jour avec une rotation de 7 jours, suivi de 4 jours de congé, 4 nuits, et 5 jours de congé. Cet horaire avec 108 heures en 18 jours est équivalent à une semaine de travail de 42 heures.

8.2 Structures organisationnel

La mine est dirigée par un directeur de la mine qui est responsable de la gestion globale de la mine. Des postes de surintendant (opérations, entretien et services techniques) se rapportent directement au gérant de la mine et chapeautent leur département respectif (Figure 8-1).

L'équipe des opérations est responsable de la productivité et de la sécurité des activités de production. Le département des opérations est composé d'un superviseur sur chaque quart de travail pour un total de quatre. Pour augmenter le niveau de performance des opérateurs et organiser des programmes de formation structurés un formateur mine est prévue sur le quart de jour seulement.

Le projet Qc Lithium n'a pas l'intention de conclure un contrat d'entretien et de réparation (MARC) pour sa flotte d'équipement mobiles. Par conséquent, le service d'entretien a été structuré de manière à gérer totalement cette fonction, l'exécution, planification de la maintenance et la formation des employés. Toutefois, le mine s'appuiera sur le distributeur et le soutien du fabricant pour les principaux composants et chercherait à conclure un programme d'échange de composantes.

L'équipe d'ingénierie et de la géologie apportera son soutien à l'équipe des opérations en établissant la planification à court terme et long terme, le contrôle de la teneur, l'arpentage, l'estimation et la réconciliation des réserves et toutes les autres fonctions techniques.

8.3 Besoins en main d'œuvre

La main d'œuvre cadre et horaire pour la mine à ciel ouvert atteint un maximum de 118 employées (année 2014) et demeure à ce niveau les premières années lorsque la cadence de minage est élevé. Les besoins en main d'œuvre dans le temps sont présentés à la Table 8-1. Le nombre de cadres durant la première moitié de la vie de la mine se chiffre à 26 et inclus la supervision opération et entretien ainsi que le personnel technique en ingénierie et géologie.

Figure 8-1: Structure organisationnel de la mine

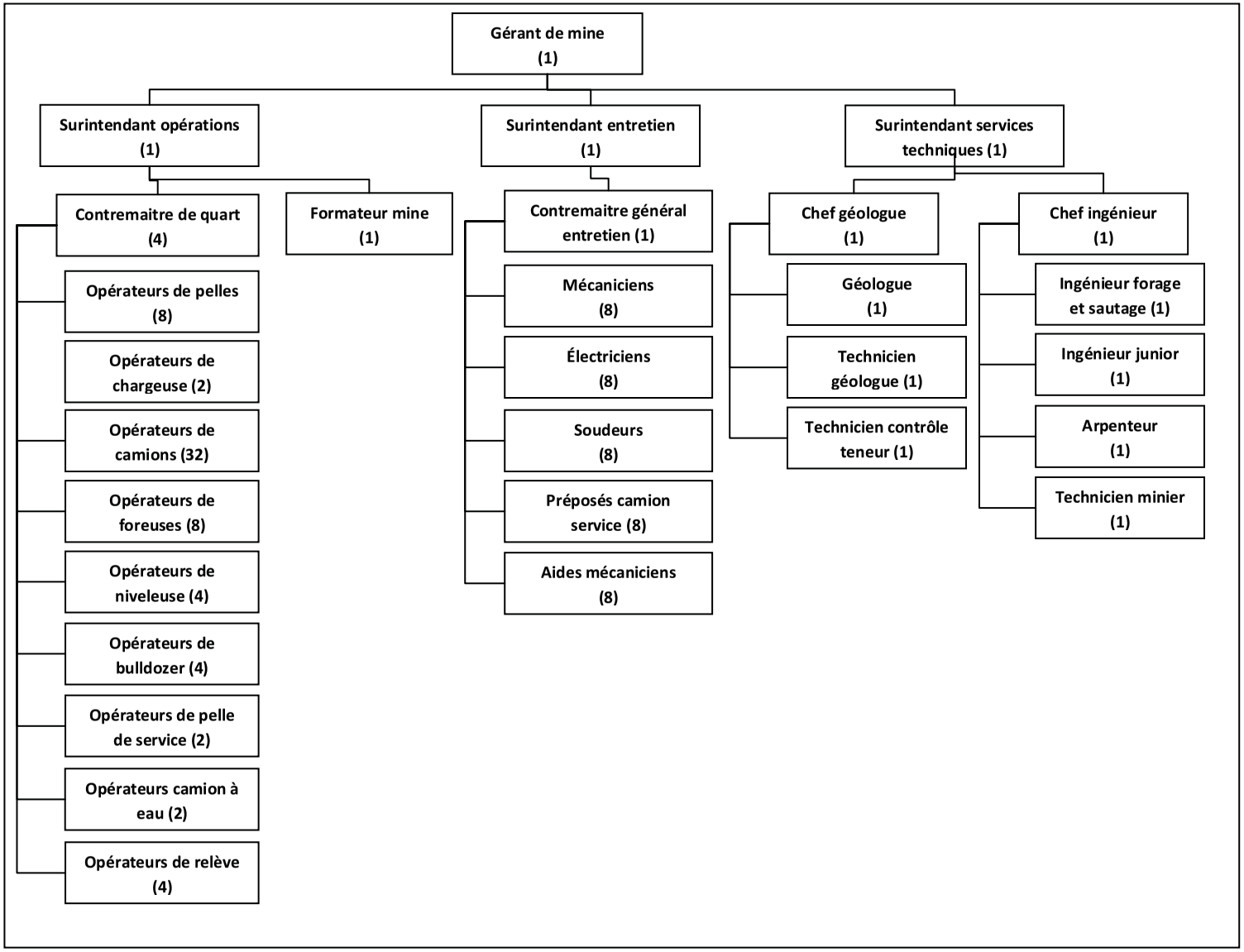


Table 8-1: Besoins en main d'oeuvre

Employés Cadres	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Opérations																	
Gérant de mine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Surintendant mine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Formateur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Contremaitre opérations	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	-	-
Sous-total	**5**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**4**	**-**	**-**
Services techniques																	
Surintendant services tech.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Chef ingénieur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Ingénieur forage sautage	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Ingénieur junior	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Technicien minier	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	-
Arpenteur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Chef géologue	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Géologue	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Technicien géologue	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Échantillonneur	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	-	-
Sous-total	**10**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**14**	**6**	**-**	**-**
Entretien																	
Surintendant entretien	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Planificateur maintenance	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Ingénieur mécanique	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Contremaitre entretien	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	-
Sous-total	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**2**	**-**	**-**
Total	**19**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**26**	**11**	**-**	**-**

Suite…

Employés Horaires	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Opérations																	
Opérateur de pelle	2	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	-	-
Opérateur de chargeuse	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-	2	2	2
Opérateur camion	10	24	32	32	32	32	32	32	28	28	28	28	28	24	16	8	8
Opérateur bulldozer	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	-	-
Opérateur niveleuse	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2
Opérateur pelle service	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	-
Foreur	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	-	-
Préposé camion service	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	-
Opérateur camion eau	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	-	-
Sous-total	30	60	70	70	70	70	70	70	66	66	64	64	64	60	38	12	12
Entretien																	
Mécaniciens	4	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12	8	-	-
Électriciens	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-
Soudeurs	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	-	-
Aide mécanicien	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-
Sous-total	7	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	12	-	-
Total	**37**	**80**	**92**	**92**	**92**	**92**	**92**	**92**	**88**	**88**	**86**	**86**	**86**	**80**	**50**	**12**	**12**

Grand Total	**56**	**106**	**118**	**118**	**118**	**118**	**118**	**118**	**114**	**114**	**112**	**112**	**112**	**106**	**61**	**12**	**12**

9 Coût en capital

9.1 Base de l'estimation

Les coûts en capitaux sont présentés en dollars US$ et assume un taux de change de parité entre le dollar canadien et le dollar américain. Les montants sont exprimés en dollars 2012 et aucune provision pour l'inflation n'est incluse.

9.2 Équipements miniers

Les besoins en équipements minier durant la vie de la mine sont présentés à la Table 10-1. Les équipements de support seront remplacés durant la vie de la mine et la Table 10-2 présente les achats dans le temps. La Table 10-3 présente les dépenses en capitaux dans le temps. Tout l'équipement est présumé d'être acheté à l'état neuf sauf la chargeuse CAT 992 qui a été acheté usagé.

Le capital initial requis pour l'achat d'équipements miniers est évalué à $17.8M et le capital en cours d'exploitation s'élève à $19.7M pour un total de $37.5M en équipement.

9.3 Travaux préparatoires capitalisé

Les travaux préparatoires de 2012 sont capitalisés alors que les coûts de minage en 2013 sont traités comme des dépenses d'opération. Les travaux de pré-production s'élève à $10.0M mais exclu le déboisement et le défrichage de la fosse et haldes à stérile et mienrai.

9.4 Valeur résiduel

Aucune valeur de revente n'est assumée compte tenu de la durée de vie de l'opération qui est de 15 ans. Les camions de mine ne sont pas remplacés et auront atteint leur vie utile. Les autres équipements de support sont remplacés vers la 7-8^{ieme} année de l'opération et n'auront aucune valeur.

10 Coûts d'opérations

Les coûts d'opérations minières sont basé sur un prix de carburant de $1.00/litre et un taux de change de 1.00 C$/US$. Le coût de la main d'œuvre horaire de la grille salariale de Qc Lithium varie entre $33.73/h et $44.57/h incluant les bénéfices marginaux. Les coûts d'opérations des engins sont présentés à la Table 10-1. Le coût moyen d'exploitation par tonne déplacée sur la vie de l'opération est de $3.34/t tel que résumé au Table 10-6. Le poste le plus significatif est pour le transport du matériel qui représente 29% des coûts. L'évolution du coût d'exploitation par tonne déplacée est présentée au Table 10-7. Le coût d'exploitation dans la deuxième moitié de vie de la mine est plus élevé en raison des coûts fixes qui sont réparti sur une cadence de minage un peu plus réduite.

Table 10-1: Besoins en équipement mobiles

Nombre d'unités	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Camion - CAT 777	5	6	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	4	2	2
Pelle - KOM PC1250	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	-
Pelle - CAT 345D L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Chargeuse - CAT 992	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1
Chargeuse - CAT 980	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Bulldozer - CAT D9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	-
Niveleuse - CAT 14M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Foreuse - CAT MD5125-CL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	-
Camion service	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Camion ravitaillement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Camion à eau/sable	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-
Pickup	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	-	-
Tours d'éclairage	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2
Compacteur	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pompe	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		

Table 10-2: Achats d'équipements mobiles

Nombre d'unités	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Camion - CAT 777	5	1	2															8
Pelle - KOM PC1250	2								1	1								4
Pelle - CAT 345D L	1						1						1					3
Chargeuse - CAT 992	1																	1
Chargeuse - CAT 980	1									1								2
Bulldozer - CAT D9	2							1	1									4
Niveleuse - CAT 14M	1							1										2
Foreuse - CAT MD5125-CL	2					1	1				1	1						6
Camion service	1					1					1							3
Camion ravitaillement	2					2					2							6
Camion à eau/sable	1				1				1				1					4
Pickup	8		4	4		4	4		4	4		4	4		2			42
Tours d'éclairage	5				5				5				5					20
Compacteur	1																	1
Pompe	2	1		1	1			1	1			1	1					9

Table 10-3: Dépenses en capital pour équipements (en million $)

Equipement	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Camion - CAT 777	7.43	1.49	2.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.89
Pelle - KOM PC1250	2.82	-	-	-	-	-	-	-	1.41	1.41	-	-	-	-	-	-	-	5.63
Pelle - CAT 345D L	0.40	-	-	-	-	-	0.40	-	-	-	-	-	0.40	-	-	-	-	1.20
Chargeuse - CAT 992	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50
Chargeuse - CAT 980	0.42	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42	-	-	-	-	-	-	-	0.84
Bulldozer - CAT D9	1.88	-	-	-	-	-	-	0.94	0.94	-	-	-	-	-	-	-	-	3.76
Niveleuse - CAT 14M	0.55	-	-	-	-	-	-	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.10
Foreuse - CAT MD5125-CL	2.00	-	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	6.00
Camion service	0.08	-	-	-	-	0.08	-	-	-	-	0.08	-	-	-	-	-	-	0.24
Camion ravitaillement	0.45	-	-	-	-	0.45	-	-	-	-	0.45	-	-	-	-	-	-	1.35
Camion à eau/sable	0.65	-	-	-	0.65	-	-	-	0.65	-	-	-	0.65	-	-	-	-	2.60
Pickup	0.28	-	0.14	0.14	-	0.14	0.14	-	0.14	0.14	-	0.14	0.14	-	0.07	-	-	1.47
Tours d'éclairage	0.08	-	-	-	0.08	-	-	-	0.08	-	-	-	0.08	-	-	-	-	0.30
Compacteur	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20
Pompe	0.10	0.05	-	0.05	0.05	-	-	0.05	0.05	-	-	0.05	0.05	-	-	-	-	0.43
Total	17.83	1.53	3.11	0.19	0.77	1.67	1.54	1.54	3.26	1.97	1.53	1.19	1.31	-	0.07	-	-	37.51

Table 10-4: Dépenses en capital pour équipements

Équipement	État	Coût total (US$)
Camion - CAT 777	Neuf	1,485,632
Pelle - KOM PC1250	Neuf	1,408,000
Pelle - CAT 345D L	Neuf	400,000
Chargeuse - CAT 992	Usagé	500,000
Chargeuse - CAT 980	Neuf	420,000
Bulldozer - CAT D9	Neuf	939,972
Niveleuse - CAT 14M	Neuf	551,420
Foreuse - CAT MD5125-CL	Neuf	1,000,000
Camion service	Neuf	80,000
Camion ravitaillement	Neuf	225,000
Camion à eau/sable	Neuf	650,000
Pickup	Neuf	35,000
Tours d'éclairage	Neuf	15,000
Compacteur	Neuf	200,000
Pompe	Neuf	48,000

Table 10-5: Coût d'opération horaire des engins

Description	Coût Main d'eouvre			Pièces & Répar. ($/hr)	Cout Carburant			Lube & PM ($/hr)	GET ($/hr)	Pneumatiques				Coût Oper. ($/hr)
Équipement	M.O. Oper. ($/hr)	M.O. Maint. ($/hr)	Total M.O. ($/hr)		Prix Carb. ($/l)	Cons. (L/hr)	Coût Carb. ($/hr			Vie (hrs)	Coût Unit. ($/un.)	Qty	Coûts Pneus ($/hr)	
Camion - CAT 777	33.73	24.52	58.24	30.50	1.00	66.00	65.80	10.00	-	5,000	15,000	6	18.00	182.54
Pelle - KOM PC1250	44.57	37.89	82.46	50.00	1.00	60.00	59.82	8.00	18.00					218.28
Pelle - CAT 345D L	44.57	17.83	62.40	13.20	1.00	39.00	38.88	4.40	5.10					123.99
Chargeuse - CAT 992	44.57	53.49	98.06	75.00	1.00	109.00	108.67	10.75	25.50	4,000	24,250	4	24.25	342.23
Bulldozer - CAT D9	44.57	24.52	69.09	27.00	1.00	59.00	58.82	2.50	17.50					174.91
Niveleuse - CAT 14M	37.50	15.60	53.10	18.50	1.00	28.00	27.92	3.50	4.50	4,000	3,139	6	4.71	112.23
Foreuse - CAT MD5125-CL	44.57	26.74	71.32	31.55	1.00	55.00	54.84	11.29	16.25					185.24
Service Truck		2.23	2.23	1.50	1.00	9.60	9.57	0.62	-	5,000	200	6	0.24	14.16
Fuel/Lube Truck	33.73	6.69	40.41	7.70	1.00	14.00	13.96	4.82	-	5,000	200	10	0.40	67.29
Water Truck	33.73	6.69	40.41	7.70	1.00	14.00	13.96	4.82	-	5,000	200	10	0.40	67.29
Pickup Truck		1.34	1.34	0.65	1.00	6.00	5.98	0.50	-	400	150	4	2.00	10.47
Light Tower		0.45	0.45	0.51	1.00	3.20	3.19	0.10	-	4,000	100	2	-	4.25

Table 10-6: Résumé des coûts d'opérations par activité

Activités	Coût total (M$)	Coût unitaire ($/tonne miné)	Coût unitaire ($/tonne usinée)	% des coûts
Forage	45.84	0.45	2.02	13%
Abattage	45.64	0.45	2.02	13%
Pré-découpage	17.36	0.17	0.77	5%
Chargement	40.08	0.39	1.77	11%
Halage	104.97	1.02	4.63	29%
Equip. Support	57.05	0.56	2.52	16%
Dénoyage	1.70	0.02	0.07	0%
Ingénierie	12.89	0.13	0.57	4%
Géologie	12.34	0.12	0.54	3%
Entretien	10.21	0.10	0.45	3%
Opérations	13.92	0.14	0.61	4%
Total	**362.00**	**3.53**	**15.98**	**100%**

Table 10-7: Coûts d'opérations de la mine par année

Activités	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Forage	-	2.93	3.54	3.36	3.68	3.44	3.96	3.31	3.85	3.69	3.55	3.39	3.07	2.67	1.40	-	-	45.84
Abattage	-	2.95	3.39	3.56	3.58	3.69	3.69	3.65	3.69	3.63	3.41	3.23	3.05	2.78	1.33	-	-	45.64
Pré-découpage	-	0.99	1.67	0.68	1.60	0.59	2.17	0.29	1.81	1.52	1.66	1.65	1.15	0.65	0.94	-	-	17.36
Chargement	-	2.55	3.29	3.05	3.04	2.94	2.98	2.91	3.05	2.94	2.55	2.55	2.56	2.55	1.79	0.67	0.67	40.08
Halage	-	6.22	8.30	8.30	8.31	8.34	8.30	8.30	7.27	7.26	7.26	7.26	7.27	6.22	4.15	1.10	1.10	104.97
Equip. Support	-	4.14	4.14	4.14	4.15	4.16	4.14	4.14	4.15	4.14	4.14	4.14	4.15	4.14	2.54	0.32	0.32	57.05
Dénoyage	-	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.15	0.17	-	-	1.70
Ingénierie	-	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.43	-	-	12.89
Géologie	-	0.88	0.92	0.94	0.94	0.95	0.95	0.94	0.95	0.94	0.92	0.91	0.89	0.87	0.35	-	-	12.34
Entretien	-	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.31	-	-	10.21
Opérations	-	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	0.52	-	-	13.92
Total	**-**	**23.50**	**28.09**	**26.87**	**28.14**	**26.96**	**29.06**	**26.43**	**27.65**	**27.00**	**26.38**	**26.01**	**25.03**	**22.79**	**13.92**	**2.09**	**2.09**	**362.00**
$/t déplacée	**-**	**3.30**	**3.02**	**3.24**	**3.39**	**3.25**	**3.44**	**3.26**	**3.27**	**3.37**	**3.59**	**3.83**	**4.03**	**4.23**	**4.25**	**1.31**	**1.31**	**3.34**

ANNEXE 4

Fiches signalétiques

Material Safety Data Sheet

LA7342
Hydrochloric Acid 30-35% Environmental gr

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Id: LA7342
Product Name: Hydrochloric Acid 30-35% Environmental gr
Synonyms: Muriatic acid; hydrogen chloride, aqueous.
Chemical Family: None Known
Application: Not Available.

Distributed By:
Univar Canada Ltd.
9800 Van Horne Way
Richmond, BC
V6X 1W5

Prepared By: The Safety, Health and Environment Department of Univar Canada Ltd.
Preparation date of MSDS: 29 September 2005
Telephone number of preparer: 1-866-686-4827

24-Hour Emergency Telephone Number (CANUTEC): (613) 996-6666

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Ingredients	Percentage (W/W)	LD50s and LC50s Route & Species:
Hydrochloric acid 7647-01-0	15-40	Aerosol LC50 Rat : 8300 mg/m^3 Aerosol LC50 Mouse : 3200 mg/m^3 (30 minutes)

Note: No additional remark.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Potential Acute Health Effects:
Eye Contact: Corrosive. Causes permanent eye damage.
Skin Contact: Corrosive. Causes irritation, redness and pain.
Inhalation: Harmful if inhaled. Inhalation may cause throat and lung damage.
Ingestion: Causes burns to the mouth, throat and stomach.

4. FIRST AID MEASURES

Eye Contact: In case of contact, or suspected contact, immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes and get medical attention immediately after flushing.
Skin Contact: In case of contact, immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention. Remove contaminated clothing and launder before reuse.
Inhalation: Remove person to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, get immediate medical attention.
Ingestion: Do NOT induce vomiting. Never give anything by mouth to an unconscious or convulsing person. Seek immediate medical attention. If vomiting occurs spontaneously, keep head below hips to prevent aspiration of liquid into the lungs.
Notes to Physician: Treatment based on sound judgment of physician and individual reactions of patient.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash Point: None.
Flash Point Method: Not applicable.
Autoignition Temperature: Not Available.
Flammable Limits in Air (%): Not Available.
Extinguishing Media: Use DRY chemicals, CO2, alcohol foam or water spray.
Special Exposure Hazards: Not Available.
Hazardous Decomposition/Combustion Materials (under fire conditions): Not available.
Special Protective Equipment: Fire fighters should wear full protective clothing, including self-contained breathing equipment.
NFPA RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 3, FLAMMABILITY 0, REACTIVITY 2
HMIS RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: Not Available.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal Precautionary Measures: Wear appropriate protective equipment.
Environmental Precautionary Measures: Prevent entry into sewers or streams, dike if needed. Consult local authorities.
Procedure for Clean Up: Isolate hazard area and restrict access. Absorb with an inert dry material and place in an appropriate waste disposal container. Avoid direct contact with material.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: For industrial use only. Handle and open containers with care. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Do not ingest. Avoid inhalation of chemical. Empty containers may contain hazardous product residues. Keep the containers closed when not in use. Protect against physical damage. Use appropriate personnel protective equipment.
Storage: Store in a cool, dry, well ventilated area, away from heat and ignition sources. Place away from incompatible materials. Store in accordance with good industrial practices.

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering Controls:

Use in a well ventilated area.
Respiratory Protection: If exposure exceeds occupational exposure limits, use an appropriate NIOSH approved respirator. In case of spill or leak resulting in unknown concentration, use NIOSH approved supplied air respirator.
Gloves: Appropriate chemical resistant gloves should be worn.
Skin Protection: Skin contact should be prevented through the use of suitable protective clothing, gloves and footwear, selected for conditions of use and exposure potential. Consideration must be given both to durability as well as permeation resistance.
Eyes: Chemical goggles; also wear a face shield if splashing hazard exists.
Other Personal Protection Data: Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

Ingredients	Exposure Limit - ACGIH	Exposure Limit - OSHA	Immediately Dangerous to Life or Health - IDLH
Hydrochloric acid	2ppmCeiling	5 ppm Ceiling 7 mg/m³ Ceiling	50 ppm

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical State: Liquid
Colour: Colourless
Odour: Strong odor of hydrogen chloride.
pH Not Available.
Specific Gravity: Not Available.
Boiling Point: Not Available.
Freezing/Melting Point: (-74) °C / (-101) °F
Vapour Pressure: 190 mm Hg @ 25 deg. C
Vapour Density: Not Available.
% Volatile by Volume: Not Available.
Evaporation Rate: Not Available.
Solubility: Infinite. Soluble in water.
VOCs: Not Available.
Viscosity: Not Available.
Molecular Weight: Not Available.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Chemical Stability: Stable.
Hazardous Polymerization: Will not occur.
Conditions to Avoid: None known.
Materials to Avoid: Bases. Contact with metals. Amines. Cyanides. Sulfides. Formaldehyde.
Hazardous Decomposition Products: Corrosive vapours.
Additional Information:

No additional remark.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Principle Routes of Exposure

Ingestion: Causes burns to the mouth, throat and stomach.
Skin Contact: Corrosive. Causes irritation, redness and pain.
Inhalation: Harmful if inhaled. Inhalation may cause throat and lung damage.
Eye Contact: Corrosive. Causes permanent eye damage.

Additional Information:
Acute Test of Product:
Acute Oral LD50: Not Available.
Acute Dermal LD50: Not Available.
Acute Inhalation LC50: Not Available.

Carcinogenicity:

Ingredients	IARC - Carcinogens	ACGIH - Carcinogens
Hydrochloric acid	Group 3	A4 - Not Classifiable as a Human Carcinogen

Carcinogenicity Comment: No additional information available.

Reproductive Toxicity/ Teratogenicity/ Embryotoxicity/ Mutagenicity: Not Available.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological Information:

Ingredients	Ecotoxicity - Fish Species Data	Acute Crustaceans Toxicity:	Ecotoxicity - Freshwater Algae Data
Hydrochloric acid	LC50 (bluegill) 3.6 mg/L	Not Available.	Not Available.

Other Information:
No additional remark.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Disposal of Waste Method: Disposal of all wastes must be done in accordance with municipal, provincial and federal regulations.
Contaminated Packaging: Empty containers should be recycled or disposed of through an approved waste management facility.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT (U.S.):
DOT Shipping Name: HYDROCHLORIC ACID
DOT Hazardous Class 8
DOT UN Number: UN1789
DOT Packing Group: II
DOT Reportable Quantity (lbs): Not Applicable.
Note: No additional remark.
Marine Pollutant: No.

ICAO/IATA:
IATA Proper Shipping Name: HYDROCHLORIC ACID
IATA Hazard Class: 8
UN Number: UN1789
Packing Group: II
IATA Label: Corrosive.
IATA Remarks: No additional remark.

IMDG:
IMDG Proper Shipping Name: HYDROCHLORIC ACID
Hazard Class: 8
UN Number: UN1789
Packing Group: II
Marine Pollutant: No.
IMDG Label: Corrosive.
Remarks: No additional remark.

TDG (Canada):
TDG Proper Shipping Name: HYDROCHLORIC ACID
Hazard Class: 8
UN Number: UN1789
Packing Group: II
Note: No additional remark.
Marine Pollutant: No.

15. REGULATORY INFORMATION

U.S. TSCA Inventory Status: All components of this product are either on theToxic Substances Control Act (TSCA) Inventory List or exempt.

Canadian DSL Inventory Status: All components of this product are either on the Domestic Substances List (DSL), the Non-Domestic Substances List (NDSL) or exempt.

Note: Not available.

U.S. Regulatory Rules

Ingredients	CERCLA/SARA - Section 302:	SARA (311, 312) Hazard Class:	CERCLA/SARA - Section 313:
Hydrochloric acid	LISTED	LISTED	LISTED

California Proposition 65: Not Listed.
MA Right to Know List: Listed.
New Jersey Right-to-Know List: Listed.
Pennsylvania Right to Know List: Listed.

WHMIS Hazardous Class:
D1A VERY TOXIC MATERIALS
E CORROSIVE MATERIAL

16. OTHER INFORMATION

Additional Information: This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the Canadian Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all the information required by the CPR.

Disclaimer: NOTICE TO READER:
Univar, expressly disclaims all express or implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, with respect to the product or information provided herein, and shall under no circumstances be liable for incidental or consequential damages.

Do not use ingredient information and/or ingredient percentages in this MSDS as a product specification. For product specification information refer to a Product Specification Sheet and/or a Certificate of Analysis. These can be obtained from your local Univar Sales Office.

All information appearing herein is based upon data obtained from the manufacturer and/or recognized technical sources. While the information is believed to be accurate, Univar makes no representations as to its accuracy or sufficiency. Conditions of use are beyond Univar's control and therefore users are responsible to verify this data under their own operating conditions to determine whether the product is suitable for their particular purposes and they assume all risks of their use, handling, and disposal of the product, or from the publication or use of, or reliance upon, information contained herein. This information relates only to the product designated herein, and does not relate to its use in combination with any other material or in any other process.

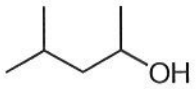
*****END OF MSDS*****

Kyowa Hakko Chemical Co.,Ltd.
3-2-15 Nihonbashi-Muromachi,
Chuo-ku,Tokyo,103-0022,Japan
Tel: +81-3-3510-3552
Fax:+81-3-3510-3571
HomePage http://www.kyowachemical.co.jp

Trade name

METHYL ISOBUTYL CARBINOL(MIBC)

Chemical Name	4-METHYL-2-PENTANOL
Chemical Structure	$(CH_3)_2CHCH_2CH(OH)CH_3$



Molecular Formula	$C_6H_{14}O$
Molecular Weight	102.2
CAS No.	108-11-2
EINECS No.	203-551-7
TSCA	On Inventory

Specification	**Item**	**Unit**	**Specification**	**Method**
	Appearance		Clear Liquid	
	Color	APHA	10 max.	JIS K 0071
	Specific Gravity (20/20°C)		0.806 - 0.809	JIS K 0061
	Purity	Wt %	98.0 min.	JIS K 0114
	Water Content	Wt %	0.10 max.	JIS K 0068
	Distillation test	I.B.P.	130°C min.	JIS K 0066
		D.R. (130-133°C)	95 ml min.	JIS K 0066
		D.P.	133°C max.	JIS K 0066
	Free Acid (as acetic acid)	%	0.005 max.	JIS K 0070

Physical Property	**Item**	**Unit**	
	Boiling Point	°C	131.8
	Specific Gravity (20/20°C)		0.807
	Melting Point	°C	-90.0
	Refractive Index (n_D^{25})		1.409
	Viscosity (20°C)	mPa·s	5.2
	Flash Point (closed cup)	°C	43
	Vapor Density (Air=1)	°C	3.5
	Explosion Limits	Vol%	1.7 – 5. 5
	Ignition Point	°C	327
	Solubility (in Water 20°C)	g/100g	1.7
	Specific Heat (25°C)	J/mol·K	279.6

This information is furnished without warranty, express or implied, except that it is accurate to the best knowledge of Kyowa Hakko Chemical Co., LTD. It relates only to the specific material designated herein, and dose not relates to use in combination with any other material or any process. Kyowa Hakko Chemical Co., LTD. assumes no legal responsibility for use of or reliance upon this information.

Copyright (C) 2005 Kyowa Hakko Chemical Co,.Ltd All right reserved

Health Hazards	Acute toxicity data on METHYLISOBUTYLCARBINOL			
	Acute Toxicity	LD50(oral)	rat	2,590mg/Kg
		LD50(dermal)	rabbit	3,560mg/Kg
Emergency and First Aid Procedure	1)Skin Contact	Remove contaminated clothing. Wash the affected area with plenty of clean water and soap. If irritation develops, see a physician.		
	2)Eye Contact	Flash eyes with plenty of clean water for at least 15 minutes while holding eyelids open. If irritation develops , see a physician.		
	3)Inhalation	If a large amount is inhaled , remove individual(s) to fresh air.		
Storage	Tighten the cap of container and store in a cool , dry , well-ventilated , storage area of cabinet.			
Extinguishing Media	Water spray , Dry chemicals , Protein type air foams or carbon dioxide .			
Packing	165Kg	Iron drum		
	20MT	ISO-Container		

Kyowa Hakko Chemical Co.,Ltd.	**Kyowa Hakko USA, Inc**	**Kyowa Hakko Europe GmbH**	**Kyowa Hakko Industry (Singapore) Pte. Ltd.**
3-2-15 Nihonbashi-Muromachi,	767 Third Avenue, 19th Fl.	Immermannstr. 3	260 Orchard Road #12-04
Chuo-ku,Tokyo,103-0022,Japan	New York, NY 10017, USA	D-40210 Dusseldorf	The Heeren, Singapore 238855
Tel: +81-3-3510-3552	Tel: +1-212-319-5353	Germany	Tel: +65-6733-4948
Fax:+81-3-3510-3571	Fax:+1-212-421-1283	Tel: +49-211-17-728-0	Fax:+65-6733-0819
		Fax:+49-211-17-728-41	

Kyowa Hakko Kogyo Co.,Ltd.
Shanghai Representative Office
Suite 2302,Rui Jin Building,205
Maoming Road(S) Shanghai,200020
People's Republic of China
Tel: +86-21-6472-0066
Fax:+86-21-6472-0093

Home page www.kyowachemical.co.jp

This information is furnished without warranty, express or implied, except that it is accurate to the best knowledge of Kyowa Hakko Chemical Co., LTD. It relates only to the specific material designated herein, and dose not relates to use in combination with any other material or any process. Kyowa Hakko Chemical Co., LTD. assumes no legal responsibility for use of or reliance upon this information.

Copyright (C) 2005 Kyowa Hakko Chemical Co,.Ltd All right reserved

Material Safety Data Sheet

LA7044
Sodium Hydroxide 50%(W/W) Solution Reagent

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Id: LA7044
Product Name: Sodium Hydroxide 50%(W/W) Solution Reagent
Synonyms: Caustic soda or lye
Chemical Family: None Known
Application: Not Available.

Distributed By:
Univar Canada Ltd.
9800 Van Horne Way
Richmond, BC
V6X 1W5

Prepared By: The Safety, Health and Environment Department of Univar Canada Ltd.
Preparation date of MSDS: 13 January 2009
Telephone number of preparer: 1-866-686-4827

24-Hour Emergency Telephone Number (CANUTEC): (613) 996-6666

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Ingredients	Percentage (W/W)	LD50s and LC50s Route & Species:
Sodium Hydroxide 1310-73-2	30-60	Oral LDLo (Rabbit) : 500mg/kg

Note: No additional remark.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Potential Acute Health Effects:
Eye Contact: Causes severe eye irritation. Will damage tissue.
Skin Contact: Corrosive. Causes severe burns.
Inhalation: Corrosive to the respiratory passage. Causes severe respiratory irritation. Effects from inhalation of mist vary from mild irritation to serious damage of the upper respiratory tract, depending on severity of exposure. Symptoms may include sneezing, sore throat or runny nose. Severe pneumonitis may occur.
Ingestion: Corrosive. Causes burns to the mouth, throat and stomach. May cause pain, nausea, vomiting and diarrhea.

4. FIRST AID MEASURES

Eye Contact: Immediately flush eyes with large amounts of water for at least 15 minutes. Get immediate medical attention. Utmost speed is essential. Have an opthamologist make an evaluation of eye injury.
Skin Contact: In case of contact, immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention. Remove contaminated clothing and launder before reuse.
Inhalation: Remove person to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, get immediate medical attention.
Ingestion: Do NOT induce vomiting. Never give anything by mouth to an unconscious or convulsing person. Seek immediate medical attention. If vomiting occurs spontaneously, keep head below hips to prevent aspiration of liquid into the lungs.
Notes to Physician: Treatment based on sound judgment of physician and individual reactions of patient. Perform endoscopy in all cases of suspected sodium hydroxide ingestion. In cases of severe esophageal corrosion, the use of therapeutic doses of steroids should be considered. General supportive measures with continual monitoring of gas exchange, acid-base balance, electrolytes, and fluid intake are also required.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash Point: None.
Flash Point Method: Not applicable.
Autoignition Temperature: Not Available.
Flammable Limits in Air (%): Not Available.
Extinguishing Media: Use extinguishing media appropriate for surrounding fire.
Special Exposure Hazards: USE WATER WITH CAUTION. Do not use CO2 because it reacts exothermically with NaOH. Reacts with metals to generate flammable hydrogen gas. Dike and collect water used to fight fire for neutralization before release.
Hazardous Decomposition/Combustion Materials (under fire conditions): Oxides of sodium.
Special Protective Equipment: Fire fighters should wear full protective clothing, including self-contained breathing equipment.
NFPA RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 3, FLAMMABILITY 0, INSTABILITY 1
HMIS RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 3, FLAMMABILITY 0, REACTIVITY 1

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal Precautionary Measures: Wear appropriate protective equipment.
Environmental Precautionary Measures: Prevent from entering sewers, waterways or low areas.
Procedure for Clean Up: Isolate hazard area and restrict access. Small spills: soak up with absorbent material and scoop into containers. Large spills : prevent contamination of waterways. Dike and pump into suitable containers. Clean up residual with absorbent material, place in appropriate container and flush with water. Residues from spills can be diluted with water, neutralized with dilute acid such as acetic, hydrochloric or sulfuric. Absorb neutralized caustic residue on clay, vermiculite or other inert substance and package in a suitable container for disposal.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: For industrial use only. Handle and open containers with care. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Do not ingest. Avoid inhalation of chemical. Empty containers may contain hazardous product residues. Keep the containers closed when not in use. Protect against physical damage. Use appropriate personnel protective equipment. Protect from freezing. When making solutions or diluting, only add caustic soda slowly to surface of cold water while stirring. Do not add to warm or hot water, a violent eruption or explosive reaction can result. Avoid contact with organic materials and concentrated acids - may cause violent reactions. Never add water to this product.
Storage: Store in a dry, well ventilated area, separate from acids, peroxides, metals, easily ignitable materials and other incompatibles. Protect against moisture, water and physical damage. Store above 16 °C (60 °F).

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering Controls:

Use process enclosure, local exhaust ventilation, or other engineering controls to keep airborne levels below recommended exposure limits.

Respiratory Protection: If the exposure limit is exceeded and engineering controls are not feasible, a half facepiece particulate respirator (NIOSH type N95 or better filters) may be worn for up to ten times the exposure limit or the maximum use concentration specified by the appropriate regulatory agency or respirator supplier, whichever is lowest. A full-face piece particulate respirator (NIOSH type N100 filters) may be worn up to 50 times the exposure limit, or the maximum use concentration specified by the appropriate regulatory agency, or respirator supplier, whichever is lowest. For emergencies or instances where the exposure levels are not known, use a full-facepiece positive-pressure, air-supplied respirator. WARNING: Air-purifying respirators do not protect workers in oxygen-deficient atmospheres.

Gloves:

Appropriate chemical resistant gloves should be worn. Impervious gloves.

Skin Protection: Full protective clothing. (preferably made of rubber, neoprene or NBR)

Eyes: Chemical goggles; also wear a face shield if splashing hazard exists.

Other Personal Protection Data: Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

Ingredients	Exposure Limit - ACGIH	Exposure Limit - OSHA	Immediately Dangerous to Life or Health - IDLH
Sodium Hydroxide	2 mg/m^3 Ceiling	2 mg/m^3 Ceiling	10 mg/m^3

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical State: Liquid.
Colour: Clear
Odour: Odourless
pH 14
Specific Gravity: 1.53
Boiling Point: 140 °C / 284 °F
Freezing/Melting Point: 12 °C / 53.6 °F
Vapour Pressure: 13 mmHg @ 60°C
Vapour Density: Not Available.
% Volatile by Volume: Not Available.
Evaporation Rate: Not Available.
Solubility: Miscible in water.
VOCs: 0
Viscosity: 30 cPs @ 20°C (40% soln)
Molecular Weight: 40
Other: Not Available.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Chemical Stability: Stable.
Hazardous Polymerization: Will not occur
Conditions to Avoid: Heat. Moisture. Incompatible materials.
Materials to Avoid: Common metals and their alloys. Acids. Acid anhydrides. Oxidizable material. Contact with water causes an exothermic reaction. Sodium hydroxide in contact with acids and organic halogen compounds, especially trichloroethylene, may cause violent reactions. Contact with nitromethane and other similar nitro compounds causes formation of shock-sensitive salts. Contact with metals such as aluminum, magnesium, tin, and zinc cause formation of flammable hydrogen gas. Sodium hydroxide, even in fairly dilute solution, reacts readily with various sugars to produce carbon monoxide. Precautions should be taken including monitoring the tank atmosphere for carbon monoxide to ensure safety of personnel before vessel entry.
Hazardous Decomposition Products: Sodium oxide. Decomposition by reaction with certain metals releases flammable and explosive hydrogen gas.
Additional Information:

Contact with water may generate sufficient heat to ignite combustible materials.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Principle Routes of Exposure

Ingestion: Corrosive. Causes burns to the mouth, throat and stomach. May cause pain, nausea, vomiting and diarrhea.
Skin Contact: Corrosive. Causes severe burns.
Inhalation: Corrosive to the respiratory passage. Causes severe respiratory irritation. Effects from inhalation of mist vary from mild irritation to serious damage of the upper respiratory tract, depending on severity of exposure. Symptoms may include sneezing, sore throat or runny nose. Severe pneumonitis may occur.
Eye Contact: Causes severe eye irritation. Will damage tissue.

Additional Information: Pre-existing eye, skin and respiratory disorders may be aggravated by exposure to this product.
Acute Test of Product:
Acute Oral LD50: Not Available.
Acute Dermal LD50: Not Available.
Acute Inhalation LC50: Not Available.

Carcinogenicity:

Ingredients	IARC - Carcinogens	ACGIH - Carcinogens
Sodium Hydroxide	Not listed.	Not listed.

Carcinogenicity Comment: No additional information available.

Reproductive Toxicity/ Teratogenicity/ Embryotoxicity/ Mutagenicity: Not Available.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological Information:

Ingredients	Ecotoxicity - Fish Species Data	Acute Crustaceans Toxicity:	Ecotoxicity - Freshwater Algae Data
Sodium Hydroxide	LC50 (Rainbow Trout) 1149 mg/l LC50 (Chinook Salmon) 152 mg/l	Not Available.	Not Available.

Other Information:
No additional remark.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Disposal of Waste Method: Disposal of all wastes must be done in accordance with municipal, provincial and federal regulations.
Contaminated Packaging: Empty containers should be recycled or disposed of through an approved waste management facility.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT (U.S.):
DOT Shipping Name: SODIUM HYDROXIDE SOLUTION
DOT Hazardous Class 8
DOT UN Number: UN1824
DOT Packing Group: II
DOT Reportable Quantity (lbs): Not Available.
Note: No additional remark.
Marine Pollutant: No.

TDG (Canada):
TDG Proper Shipping Name: SODIUM HYDROXIDE SOLUTION
Hazard Class: 8
UN Number: UN1824

14. TRANSPORT INFORMATION

Packing Group: II
Note: No additional remark.
Marine Pollutant: No.

15. REGULATORY INFORMATION

U.S. TSCA Inventory Status: All components of this product are either on the Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory List or exempt.

Canadian DSL Inventory Status: All components of this product are either on the Domestic Substances List (DSL), the Non-Domestic Substances List (NDSL) or exempt.

Note: Not available.

U.S. Regulatory Rules

Ingredients	CERCLA/SARA - Section 302:	SARA (311, 312) Hazard Class:	CERCLA/SARA - Section 313:
Sodium Hydroxide	Not Listed.	Listed	Not Listed.

California Proposition 65: Not Listed.
MA Right to Know List: Listed.
New Jersey Right-to-Know List: Listed.
Pennsylvania Right to Know List: Listed.

WHMIS Hazardous Class:
E CORROSIVE MATERIAL

16. OTHER INFORMATION

Additional Information: This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the Canadian Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all the information required by the CPR.

Disclaimer: NOTICE TO READER:
Univar, expressly disclaims all express or implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, with respect to the product or information provided herein, and shall under no circumstances be liable for incidental or consequential damages.

Do not use ingredient information and/or ingredient percentages in this MSDS as a product specification. For product specification information refer to a Product Specification Sheet and/or a Certificate of Analysis. These can be obtained from your local Univar Sales Office.

All information appearing herein is based upon data obtained from the manufacturer and/or recognized technical sources. While the information is believed to be accurate, Univar makes no representations as to its accuracy or sufficiency. Conditions of use are beyond Univar's control and therefore users are responsible to verify this data under their own operating conditions to determine whether the product is suitable for their particular purposes and they assume all risks of their use, handling, and disposal of the product, or from the publication or use of, or reliance upon, information contained herein. This information relates only to the product designated herein, and does not relate to its use in combination with any other material or in any other process.

*****END OF MSDS*****

Material Safety Data Sheet

LA1109
Soda Ash 58% Dense

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Id: LA1109
Product Name: Soda Ash 58% Dense
Synonyms: Carbonic acid, disodium salt; Disodium carbonate; Soda ash Sodium carbonate, anhydrous.
Chemical Family: Sodium and compounds / inorganic sodium compound / sodium salt / inorganic carbon compound / inorganic carbonic acid salt / inorganic carbonate.
Application: Soda salts. Manufacture of glass. Soap. Cleaners and water softeners. Pulp and paper. Photographical agent. Water treatment. pH adjustment.

Distributed By:
Univar Canada Ltd.
9800 Van Horne Way
Richmond, BC
V6X 1W5

Prepared By: The Safety, Health and Environment Department of Univar Canada Ltd.
Preparation date of MSDS: 02 July 2009
Telephone number of preparer: 1-866-686-4827

24-Hour Emergency Telephone Number (CANUTEC): (613) 996-6666

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Ingredients	Percentage (W/W)	LD50s and LC50s Route & Species:
Sodium Carbonate 497-19-8	99.8	Dermal LD50 (Mouse) = 2210 mg/kg Oral LD50 (Rat) = 4090 mg/kg

Note: No additional remark.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Potential Acute Health Effects:
Eye Contact: May cause severe eye irritation. Effects may include pain, marked redness and swelling.
Skin Contact: Symptoms include redness, swelling, itching and pain.
Inhalation: Material is irritating to mucous membrane and upper respiratory tract. Exposure can cause coughing, chest pains and difficulty in breathing
Ingestion: May cause gastrointestinal irritation, nausea, vomiting and diarrhea.

4. FIRST AID MEASURES

Eye Contact: Immediately flush eyes with water and continue washing for at least 15 minutes. Seek immediate medical attention.
Skin Contact: Immediately wash with plenty of soap and water for at least 5 minutes. Remove contaminated clothing and launder before reuse. If irritation persists or signs of toxicity occur, seek medical attention.
Inhalation: If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. If the heart has stopped, trained personnel should begin cardiopulmonary resuscitation (CPR) immediately. Get medical attention immediately.
Ingestion: Do not induce vomiting. Never give anything by mouth if victim is rapidly losing consciousness, unconscious or convulsing. Seek medical attention.
Notes to Physician: Treatment based on sound judgment of physician and individual reactions of patient.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash Point: None.
Flash Point Method: Not applicable.
Autoignition Temperature: Not available.
Flammable Limits in Air (%): Not Available.
Extinguishing Media: Does not burn. Use extinguishing media appropriate for surrounding fire.
Special Exposure Hazards: Not flammable.
Hazardous Decomposition/Combustion Materials (under fire conditions): Carbon dioxide.
Special Protective Equipment: Fire fighters should wear full protective clothing, including self-contained breathing equipment.
NFPA RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 2, FLAMMABILITY 0, INSTABILITY 0
HMIS RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 2, FLAMMABILITY 0, REACTIVITY 0

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal Precautionary Measures: Wear appropriate protective equipment.
Environmental Precautionary Measures: Prevent entry into sewers or streams, dike if needed. Spills or releases should be reported, if required to the appropriate municipal, provincial and federal agencies.
Procedure for Clean Up: Scoop up or vacuum up and place in an appropriate closed container. Avoid raising dust. Cautiously spray residue with plenty of water. Prevent spilled material from entering sewers, confined spaces, drains, or waterways.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: Avoid breathing in dust. Avoid prolonged contact with eyes or prolonged skin contact. Use good personal hygiene. When dissolving, add to water cautiously while stirring; solutions can get hot.
Storage: Store in a cool, dry, well ventilated area. Store away from acids. Prolonged storage may cause product to cake and become damp from atmospheric moisture.

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering Controls:

Local exhaust ventilation as necessary to maintain exposures to within applicable limits.
Respiratory Protection: For dusty or misty conditions, wear NIOSH-approved dust or mist respirator.
Gloves:

Cotton gloves permitted for dry product, impervious gloves when handling solutions.
Skin Protection: As a minimum, wear long-sleeve shirts, trousers, and gloves for routine product use.
Eyes: Safety glasses with side shields or chemical goggles.
Other Personal Protection Data: Long sleeves. Wear saranex coveralls if contact may occur. Hard hat. Do not wear contact lenses. Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

Ingredients	Exposure Limit - ACGIH	Exposure Limit - OSHA	Immediately Dangerous to Life or Health - IDLH
Sodium Carbonate	Not available.	Not available.	Not Available.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical State: Solid

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Colour: White
Odour: Odourless
pH 11.3-11.4 (1% solution), 11.6 (5% solution), 11.7 (10% solution) @ 20°C
Specific Gravity: 2.533 @ 20°C
Boiling Point: Not Available.
Freezing/Melting Point: 854°C / 1569.2°F
Vapour Pressure: Not Available.
Vapour Density: Not Available.
% Volatile by Volume: Not Available.
Evaporation Rate: Not Available.
Solubility: 17% by Wt @ 20°C
VOCs: Not Available.
Viscosity: Not Available.
Molecular Weight: 105.99
Other: Not Available.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Chemical Stability: Stable.
Hazardous Polymerization: Will not occur.
Conditions to Avoid: Hygroscopic (absorbs moisture from the air). Simultaneous exposure to soda ash and lime dusts (CaO). In the presence of moisture (i.e. perspiration) the two materials combine to form corrosive caustic soda (NaOH) which may cause burns.
Materials to Avoid: Acids. Soda Ash is corrosive to aluminum, lead, and zinc and zinc brasses when in solution and to aluminum when high humidity is present.
Hazardous Decomposition Products: Carbon dioxide. Decomposition temperature: 400°C / 752 °F
Additional Information:

Contact with acids will release carbon dioxide gas. Can react violently with red hot aluminum metal; fluorine gas; lithium; and 2,4,6-trinitrotoluene.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Principle Routes of Exposure

Ingestion: May cause gastrointestinal irritation, nausea, vomiting and diarrhea.
Skin Contact: Symptoms include redness, swelling, itching and pain.
Inhalation: Material is irritating to mucous membrane and upper respiratory tract. Exposure can cause coughing, chest pains and difficulty in breathing
Eye Contact: May cause severe eye irritation. Effects may include pain, marked redness and swelling.

Additional Information: Excessive contact may produce "soda ulcers" on hands and perforation of the nasal septum. Sensitivity reactions may occur from prolonged and repeated exposure.

Acute Test of Product:
Acute Oral LD50: Not Available.
Acute Dermal LD50: Not Available.
Acute Inhalation LC50: Not Available.

Carcinogenicity:

Ingredients	IARC - Carcinogens	ACGIH - Carcinogens
Sodium Carbonate	Not listed.	Not listed.

Carcinogenicity Comment: No additional information available.

Reproductive Toxicity/ Teratogenicity/ Embryotoxicity/ Mutagenicity: Not Available.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological Information:

Ingredients	Ecotoxicity - Fish Species Data	Acute Crustaceans Toxicity:	Ecotoxicity - Freshwater Algae Data
Sodium Carbonate	LC50 (Lepomis macrochirus) 300 mg/L	Not Available.	EC50 (Nitzschia) 242 mg/L LC50 (Daphnia Magna) 347 mg/L (24hr) LC50 (Daphnia Magna) 565 mg/L (96hr)

Other Information:
No additional remark.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Disposal of Waste Method: Disposal of all wastes must be done in accordance with municipal, provincial and federal regulations.
Contaminated Packaging: Empty containers should be recycled or disposed of through an approved waste management facility.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT (U.S.):
DOT Shipping Name: Not Regulated.
DOT Hazardous Class Not Applicable.
DOT UN Number: Not Applicable.
DOT Packing Group: Not Applicable.
DOT Reportable Quantity (lbs): Not Available.
Note: No additional remark.
Marine Pollutant: No.

TDG (Canada):
TDG Shipping Name: Not Regulated.
Hazard Class: Not Applicable.
UN Number: Not Applicable.
Packing Group: Not Applicable.
Note: No additional remark.
Marine Pollutant: No.

15. REGULATORY INFORMATION

U.S. TSCA Inventory Status: All components of this product are either on the Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory List or exempt.

Canadian DSL Inventory Status: All components of this product are either on the Domestic Substances List (DSL), the Non-Domestic Substances List (NDSL) or exempt.

Note: Not available.

U.S. Regulatory Rules

Ingredients	CERCLA/SARA - Section 302:	SARA (311, 312) Hazard Class:	CERCLA/SARA - Section 313:
Sodium Carbonate	Not Listed.	Not Listed.	Not Listed.

California Proposition 65: Not Listed.
MA Right to Know List: Not Listed.
New Jersey Right-to-Know List: Not Listed.
Pennsylvania Right to Know List: Not Listed.

WHMIS Hazardous Class:
D2B TOXIC MATERIALS
E CORROSIVE MATERIAL

16. OTHER INFORMATION

Additional Information: This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the Canadian Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all the information required by the CPR.

Disclaimer: NOTICE TO READER:
Univar, expressly disclaims all express or implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, with respect to the product or information provided herein, and shall under no circumstances be liable for incidental or consequential damages.

Do not use ingredient information and/or ingredient percentages in this MSDS as a product specification. For product specification information refer to a Product Specification Sheet and/or a Certificate of Analysis. These can be obtained from your local Univar Sales Office.

All information appearing herein is based upon data obtained from the manufacturer and/or recognized technical sources. While the information is believed to be accurate, Univar makes no representations as to its accuracy or sufficiency. Conditions of use are beyond Univar's control and therefore users are responsible to verify this data under their own operating conditions to determine whether the product is suitable for their particular purposes and they assume all risks of their use, handling, and disposal of the product, or from the publication or use of, or reliance upon, information contained herein. This information relates only to the product designated herein, and does not relate to its use in combination with any other material or in any other process.

*****END OF MSDS*****

MSDS: 0009730
Print Date: 11/07/2006
Revision Date: 10/26/2005

MATERIAL SAFETY DATA SHEET

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Name: **AERO® 855 Promoter**
Synonyms: None
Chemical Family: Mixture of fatty acid/petroleum sulfonate and glycol ethers
Molecular Formula: Mixture
Molecular Weight: Mixture

CYTEC INDUSTRIES INC., FIVE GARRET MOUNTAIN PLAZA, WEST PATERSON, NEW JERSEY 07424, USA
For Product Information call 1-800/652-6013. Outside the USA and Canada call 1-973/357-3193.
EMERGENCY PHONE: For emergency involving spill, leak, fire, exposure or accident call CHEMTREC: 1-800/424-9300. Outside the USA and Canada call 1-703/527-3887.

® indicates trademark registered in the U.S. Outside the U.S., mark may be registered, pending or a trademark. Mark is or may be used under license.

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

OSHA REGULATED COMPONENTS

Component / CAS No.	% (w/w)	OSHA (PEL):	ACGIH (TLV)	Carcinogen
Anionic surfactant -	60 - 80	Not established	Not established	-
Triethylene glycol, monobutyl ether 143-22-6	0 - 5.4	Not established	Not established	-

3. HAZARDS IDENTIFICATION

EMERGENCY OVERVIEW

APPEARANCE AND ODOR:

Color: brown
Appearance: liquid
Odor: characteristic

STATEMENTS OF HAZARD:

WARNING! CAUSES EYE AND SKIN IRRITATION

POTENTIAL HEALTH EFFECTS

EFFECTS OF EXPOSURE:

The estimated acute oral (rat) LD50, acute dermal (rabbit) LD50 and 4-hour inhalation (rat) LC50 values for this material are >5,000 mg/kg, >2,000 mg/kg and >20 mg/L, respectively. Direct contact with this material may cause moderate eye and skin irritation. Refer to Section 11 for toxicology information on the regulated components of this product.

---

4. FIRST AID MEASURES

Ingestion:
If swallowed, call a physician immediately. Only induce vomiting at the instruction of a physician. Never give anything by mouth to an unconscious person.

Skin Contact:
Remove contaminated clothing and shoes without delay. Wash immediately with plenty of water. Do not reuse contaminated clothing without laundering. Get medical attention if pain or irritation persists after washing or if signs and symptoms of overexposure appear.

Eye Contact:
Rinse immediately with plenty of water for at least 15 minutes. Obtain medical advice if there are persistent symptoms.

Inhalation:
Material is not expected to be harmful if inhaled. Remove to fresh air.

---

5. FIRE-FIGHTING MEASURES

Suitable Extinguishing Media:
Use water spray, carbon dioxide or dry chemical.

Protective Equipment:
Firefighters, and others exposed, wear self-contained breathing apparatus. Wear full firefighting protective clothing. See MSDS Section 8 (Exposure Controls/Personal Protection).

Special Hazards:
Keep containers cool by spraying with water if exposed to fire.

---

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal precautions:
Where exposure level is known, wear approved respirator suitable for level of exposure. Where exposure level is not known, wear approved, positive pressure, self-contained respirator. In addition to the protective clothing/equipment in Section 8 (Exposure Controls/Personal Protection), wear impermeable boots.

Methods For Cleaning Up:
Cover spills with some inert absorbent material; sweep up and place in a waste disposal container. Flush spill area with water.

Environmental Precautions:
Use appropriate containment to avoid environmental contamination.

---

7. HANDLING AND STORAGE

HANDLING

7. HANDLING AND STORAGE

Precautionary Measures: Avoid contact with eyes, skin and clothing. Wash thoroughly after handling. May undergo spontaneous combustion if in contact with materials such as clay, rock wool insulation, rags, paper, etc. Immediately dispose of materials wetted with this product. Store wetted materials in approved safety containers pending disposal.

Special Handling Statements: None

STORAGE
None

Storage Temperature: Room temperature
Reason: Integrity.

---

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering Measures:
Where this material is not used in a closed system, good enclosure and local exhaust ventilation should be provided to control exposure.

Respiratory Protection:
For operations where inhalation exposure can occur, use an approved respirator recommended by an industrial hygienist after an evaluation of the operation. Where inhalation exposure can not occur, no respiratory protection is required. A full facepiece respirator also provides eye and face protection.

Eye Protection:
Wear eye/face protection such as chemical splash proof goggles or face shield. Eyewash equipment and safety shower should be provided in areas of potential exposure.

Skin Protection:
Avoid skin contact. Wear impermeable gloves and suitable protective clothing.

Additional Advice:
Food, beverages, and tobacco products should not be carried, stored, or consumed where this material is in use. Before eating, drinking, or smoking, wash face and hands thoroughly with soap and water.

---

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Color:	brown		
Appearance:	liquid		
Odor:	characteristic		
Boiling Point:	>129 °C	265 °F	
Melting Point:	Not available		
Vapor Pressure:	Not available		
Specific Gravity/Density:	0.93 - 1.01 @ 25 °C		
Vapor Density:	Not available		
Percent Volatile (% by wt.):	Not available		
pH:	Not applicable		
Saturation In Air (% By Vol.):	Not available		
Evaporation Rate:	Not available		
Solubility In Water:	dispersible		
Volatile Organic Content:	Not available		
Flash Point:	>100 °C	212 °F	No flash up to boiling point.
Flammable Limits (% By Vol):	Not applicable		
Autoignition Temperature:	Not available		
Decomposition Temperature:	Not available		
Partition coefficient (n-octanol/water):	Not available		

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Odor Threshold: Not available

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability: Stable

Conditions To Avoid: None known

Polymerization: Will not occur

Conditions To Avoid: None known

Materials To Avoid: Strong oxidizing agents, strong acids or bases.

Hazardous Decomposition Products:
Carbon monoxide
Carbon dioxide
oxides of sulfur (includes sulfur di and tri oxides)
aldehydes
ketones
organic acids

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Toxicological information for the product is found under Section 3. HAZARDS IDENTIFICATION.
Toxicological information on the regulated components of this product is as follows:

Anionic surfactant has an acute oral (rat) LD50 of >10 g/kg. Direct contact with this material may cause moderate eye and skin irritation.

Triethylene glycol, monobutyl ether has acute oral (rat) and dermal (rabbit) LD50 values of 5,300 mg/kg and 3,540 uL/kg, respectively. Direct contact with this material may cause severe eye and mild skin irritation.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Very toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.
The ecological assessment for this material is based on an evaluation of its components.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

The information on RCRA waste classification and disposal methodology provided below applies only to the product, as supplied. If the material has been altered or contaminated, or it has exceeded its recommended shelf life, the guidance may be inapplicable. Hazardous waste classification under federal regulations (40 CFR Part 261 et seq) is dependent upon whether a material is a RCRA `listed hazardous waste`or has any of the four RCRA `hazardous waste characteristics.`Refer to 40 CFR Part 261.33 to determine if a given material to be disposed of is a RCRA `listed hazardous waste`; information contained in Section 15 of this MSDS is not intended to indicate if the product is a `listed hazardous waste.`RCRA Hazardous Waste Characteristics: There are four characteristics defined in 40 CFR Section 261.21-61.24: Ignitability, Corrosivity, Reactivity, and Toxicity. To determine Ignitability, see Section 9 of this MSDS (flash point). For Corrosivity, see Sections 9 and 14 (pH and DOT corrosivity). For Reactivity, see Section 10 (incompatible materials). For Toxicity, see Section 2 (composition). Federal regulations are subject to change. State and local requirements, which may differ from or be more stringent than the federal regulations, may also apply to the classification of the material if it is to be disposed. The Company encourages the recycle, recovery and reuse of materials, where permitted, as an alternate to disposal as a waste. The Company recommends that organic materials classified as RCRA hazardous wastes be disposed of by thermal treatment or incineration at EPA approved facilities. The Company has provided the foregoing for information only; the person generating the waste is responsible for determining the waste classification and disposal method.

---

14. TRANSPORT INFORMATION

This section provides basic shipping classification information. Refer to appropriate transportation regulations for specific requirements.

US DOT

Proper Shipping Name: Environmentally hazardous substance, liquid, n.o.s.
Hazard Class: 9
Packing Group: III
UN/ID Number: UN3082
Transport Label Required: Miscellaneous
Marine Pollutant
Technical Name (N.O.S.): Contains anionic surfactant
Hazardous Substances:
Not applicable
Comments: Marine Pollutants - DOT requirements specific to Marine Pollutants do not apply to non-bulk packagings transported by motor vehicles, rail cars or aircraft.

TRANSPORT CANADA

Proper Shipping Name: Environmentally hazardous substance, liquid, n.o.s.
Hazard Class: 9
Packing Group: III
UN Number: 3082
Transport Label Required: Miscellaneous
Marine Pollutant
Technical Name (N.O.S.): Contains anionic surfactant

ICAO / IATA

Proper Shipping Name: Environmentally hazardous substance, liquid, n.o.s.
Hazard Class: 9
Packing Group: III
UN Number: 3082
Transport Label Required: Miscellaneous
Packing Instructions/Maximum Net Quantity Per Package:
Passenger Aircraft: 914; No Limit
Cargo Aircraft: 914; No Limit
Technical Name (N.O.S.): Contains anionic surfactant

Comments: Special Provision A97 states that substances classified as UN3077 or UN3082 by the regulations of other modes of transport may also be transported by air under these entries. This classification does NOT apply if the regulations of the other modes of transport allow the substances to be shipped as “Non-Dangerous Goods” because of package size or transport mode.

IMO

Proper Shipping Name: Environmentally hazardous substance, liquid, n.o.s.
Hazard Class: 9
UN Number: 3082
Packing Group: III
Transport Label Required: Miscellaneous
Marine Pollutant
Technical Name (N.O.S.): Contains anionic surfactant

---

15. REGULATORY INFORMATION

INVENTORY INFORMATION

United States (USA): All components of this product are included on the TSCA Chemical Inventory or are not required to be listed on the TSCA Chemical Inventory.

Canada: All components of this product are included on the Domestic Substances List (DSL) or are not required to be listed on the DSL.

European Union (EU): All components of this product are included on the European Inventory of Existing Chemical Substances (EINECS) or are not required to be listed on EINECS.

Australia: All components of this product are included in the Australian Inventory of Chemical Substances (AICS) or are not required to be listed on AICS.

China: All components of this product are included on the Chinese inventory or are not required to be listed on the Chinese inventory.

Japan: All components of this product are included on the Japanese (ENCS) inventory or are not required to be listed on the Japanese inventory.

Korea: All components of this product are included on the Korean (ECL) inventory or are not required to be listed on the Korean inventory.

Philippines: All components of this product are included on the Philippine (PICCS) inventory or are not required to be listed on the Philippine inventory.

OTHER ENVIRONMENTAL INFORMATION

The following components of this product may be subject to reporting requirements pursuant to Section 313 of CERCLA (40 CFR 372), Section 12(b) of TSCA, or may be subject to release reporting requirements (40 CFR 307, 40 CFR 311, etc.) See Section 13 for information on waste classification and waste disposal of this product.

Component / CAS No.	%	TPQ (lbs)	RQ(lbs)	S313	TSCA 12B
Triethylene glycol, monobutyl ether 143-22-6	0 - 5.4	None	0	Yes	No

PRODUCT HAZARD CLASSIFICATION UNDER SECTION 311 OF SARA

- Acute

---

16. OTHER INFORMATION

NFPA Hazard Rating (National Fire Protection Association)

Health: 0 - Materials that under emergency conditions, would offer no hazard beyond that of ordinary combustible materials.

Fire: 1 - Materials that must be preheated before ignition can occur.

Reactivity: 0 - Materials that in themselves are normally stable, even under fire exposure conditions.

Reasons For Issue: Revised Section 14

Randy Deskin, Ph.D., DABT +1-973-357-3100

This information is given without any warranty or representation. We do not assume any legal responsibility for same, nor do we give permission, inducement, or recommendation to practice any patented invention without a license. It is offered solely for your consideration, investigation, and verification. Before using any product, read its label.

Material Safety Data Sheet

LA1108
Kerosene

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Id: LA1108
Product Name: Kerosene
Synonyms: None
Chemical Family: A mixture of petroleum aliphatic, olefinic, naphthenic and aromatic.
Application: Fuel.

Distributed By:
Univar Canada Ltd.
9800 Van Horne Way
Richmond, BC
V6X 1W5

Prepared By: The Safety, Health and Environment Department of Univar Canada Ltd.
Preparation date of MSDS: 27 July 2009
Telephone number of preparer: 1-866-686-4827

24-Hour Emergency Telephone Number (CANUTEC): (613) 996-6666

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Ingredients	Percentage (W/W)	LD50s and LC50s Route & Species:
Kerosene (petroleum) 8008-20-6	100	Oral LD50 (Rat) >5000 mg/kg Dermal LD50 (Rabbit) >2000 mg/kg Inhalation LC50 (Rat) >5000 mg/m^3/4H

Note: This product contain traces of Naphthalene, CAS# 91-20-3.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Potential Acute Health Effects:
Eye Contact: May cause mild eye irritation. May cause slight transient (temporary) eye irritation.
Skin Contact: May cause moderate skin irritation. High-pressure injection under skin may cause serious damage. Skin contact may aggravate an existing dermatitis condition.
Inhalation: Breathing of high vapor concentrations may cause dizziness, light-headedness, headache, nausea and loss of coordination. Continued inhalation may result in unconsciousness. The vapor or fumes from this material may cause respiratory irritation.
Ingestion: Causes vomiting, nausea, and diarrhea. Aspiration into the lungs may occur during ingestion or vomiting, resulting in lung injury.

4. FIRST AID MEASURES

Eye Contact: Flush eyes with gently flowing water for at least 15 minutes or until the chemical is removed, while holding the eyelid(s) open. Take care not to rinse the contaminated water into the unaffected eye or face. Seek immediate medical attention.
Skin Contact: Wash thoroughly with soap and water. Remove contaminated clothing and launder before reuse. If product is injected into or under the skin, or into any part of the body, regardless of the appearance of the wound or its size, the individual should be evaluated immediately by a physician as a surgical emergency. Even though initial symptoms from high pressure injection may be minimal or absent, early surgical treatment within the first few hours may significantly reduce the ultimate extent of injury.
Inhalation: If symptoms are experienced, remove source of contamination or move victim to fresh air. If symptoms persist, get medical attention. If the affected person is not breathing, apply artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. In situations where administering oxygen is appropriate, first aiders must be trained in the safe use and handling of oxygen. It is preferable to administer oxygen under a doctor's supervision or advice. If the heart has stopped, trained personnel should begin cardiopulmonary resuscitation (CPR) immediately. Immediate medical assistance is required.
Ingestion: Seek immediate medical attention. Do NOT induce vomiting. Never give anything by mouth to an unconscious or convulsing person. If vomiting occurs spontaneously, keep head below hips to prevent aspiration of liquid into the lungs. Administer artificial respiration if breathing has stopped. If the heart has stopped, trained personnel should begin cardiopulmonary resuscitation (CPR) immediately.
Notes to Physician: Treatment based on sound judgment of physician and individual reactions of patient. The main hazard following accidental ingestion is aspiration of the liquid into the lungs producing chemical pneumonitis.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash Point: 40 °C / 104 °F
Flash Point Method: ASTM D56
Autoignition Temperature: 229°C /444°F
Flammable Limits in Air (%): Lower: 1% Upper: 6%
Extinguishing Media: Use DRY chemicals, CO2, alcohol foam or water spray.
Special Exposure Hazards: Combustible liquid. Do not use a solid stream of water. Isolate and restrict area access. Stop leak only if safe to do so. Move containers from fire area if you can do it without risk. Fight fire from a safe distance and from a protected location. Use flooding quantities of water for fire and water spray or fog for vapours. Containers exposed to intense heat from fires should be cooled with water to prevent vapour pressure build-up which could result in container rupture. This material may produce a floating fire hazard in extreme fire conditions. This product can produce flammable vapors which may travel to a source of ignition and flash back.
Hazardous Decomposition/Combustion Materials (under fire conditions): Acrid smoke and irritating fumes. Aldehydes. Sulphur oxides. Oxides of carbon.
Special Protective Equipment: Fire fighters should wear full protective clothing, including self-contained breathing equipment.
NFPA RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 2, FLAMMABILITY 2, INSTABILITY 0
HMIS RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 2, FLAMMABILITY 2, REACTIVITY 0

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal Precautionary Measures: Wear appropriate protective equipment.
Environmental Precautionary Measures: Prevent entry into sewers or streams, dike if needed.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Procedure for Clean Up: Land Spill: Eliminate all ignition sources (no smoking, flares, sparks or flames in immediate area). Stop leak if you can do so without risk. All equipment used when handling the product must be grounded. Do not touch or walk through spilled material. Prevent entry into waterways, sewer, basements or confined areas. A vapour-suppressing foam may be used to reduce vapour. Use clean non-sparking tools to collect absorbed material. Absorb or cover with dry earth, sand or other non-combustible material and transfer to containers. Large Spills: Water spray may reduce vapour, but may not prevent ignition in enclosed spaces.

Water Spill: Stop leak if you can do so without risk. Eliminate sources of ignition. If the Flash Point exceeds the Ambient Temperature by 10°C or more, use containment booms and remove from the surface by skimming or with suitable absorbents when conditions permit. If the Flash Point does not exceed the Ambient Air Temperature by at least 10°C, use booms as a barrier to protect shorelines and allow material to evaporate. Seek the advice of a specialist before using dispersants.

Water spill and land spill recommendations are based on the most likely spill scenario for this material; however, geographic conditions, wind, temperature, (and in the case of a water spill) wave and current direction and speed may greatly influence the appropriate action to be taken. For this reason, local experts should be consulted. Note: Local regulations may prescribe or limit action to be taken.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: For industrial use only. Handle and open containers with care. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Do not ingest. Avoid inhalation of chemical. DO NOT handle or store near an open flame, heat, or other sources of ignition. Fixed equipment as well as transfer containers and equipment should be grounded to prevent accumulation of static charge. DO NOT pressurize, cut, heat, or weld containers. Empty containers may contain hazardous product residues. Keep the containers closed when not in use. Protect against physical damage. Use appropriate personnel protective equipment. Never siphon by mouth. Do not use as a cleaning solvent or other non-motor fuel uses. Spilled material may be slippery.
Storage: Store in a cool, dry, well ventilated area, away from heat and ignition sources. Place away from incompatible materials. Store in accordance with good industrial practices.

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering Controls:

Use process enclosure, local exhaust ventilation, or other engineering controls to keep airborne levels below recommended exposure limits. Use explosion proof equipment.
Respiratory Protection: If exposure exceeds occupational exposure limits, use an appropriate NIOSH approved respirator. In case of spill or leak resulting in unknown concentration, use a NIOSH approved supplied air respirator.
Gloves:

Appropriate chemical resistant gloves should be worn.
Skin Protection: Skin contact should be prevented through the use of suitable protective clothing, gloves and footwear, selected for conditions of use and exposure potential. Consideration must be given both to durability as well as permeation resistance.
Eyes: Chemical goggles; also wear a face shield if splashing hazard exists.
Other Personal Protection Data: Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

Ingredients	Exposure Limit - ACGIH	Exposure Limit - OSHA	Immediately Dangerous to Life or Health - IDLH
Kerosene (petroleum)	200 mg/m^3 TLV-TWA	Not available.	Not Available.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical State: Liquid.
Colour: Water white - Pale yellow.
Odour: Mild petroleum.
pH Not Available.
Specific Gravity: 0.81 @ 15°C
Boiling Point: 125-292°C / 257-558°F
Freezing/Melting Point: -39°C / -38 °F (pour point)

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Vapour Pressure: 10.5 mmHg @ 38°C
Vapour Density: 4 @ 101 kPa
% Volatile by Volume: Not Available.
Evaporation Rate: Not Available.
Solubility: Negligible in water.
VOCs: Not Available.
Viscosity: 1.45 cSt @ 40°C
Molecular Weight: Not Available.
Other: Not Available.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Chemical Stability: Stable.
Hazardous Polymerization: Will not occur.
Conditions to Avoid: Avoid excessive heat, open flames and all ignition sources.
Materials to Avoid: Strong oxidizing agents. Strong acids. Halogens. Alkalis.
Hazardous Decomposition Products: Material does not decompose at ambient temperatures.
Additional Information:

No additional remark.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Principle Routes of Exposure

Ingestion: Causes vomiting, nausea, and diarrhea. Aspiration into the lungs may occur during ingestion or vomiting, resulting in lung injury.
Skin Contact: May cause moderate skin irritation. High-pressure injection under skin may cause serious damage. Skin contact may aggravate an existing dermatitis condition.
Inhalation: Breathing of high vapor concentrations may cause dizziness, light-headedness, headache, nausea and loss of coordination. Continued inhalation may result in unconsciousness. The vapor or fumes from this material may cause respiratory irritation.
Eye Contact: May cause mild eye irritation. May cause slight transient (temporary) eye irritation.

Additional Information: Prolonged and repeated contact with the skin can cause defatting and drying of the skin resulting in skin irritation and dermatitis. Prolonged exposures to high vapour concentration can cause headache, dizziness, nausea, blurred vision and central nervous system depression.
Acute Test of Product:
Acute Oral LD50: Rat >5000 mg/kg
Acute Dermal LD50: Rabbit > 2000 mg/kg
Acute Inhalation LC50: Not Available.

Carcinogenicity:

Ingredients	IARC - Carcinogens	ACGIH - Carcinogens
Kerosene (petroleum)	Group 3	A3 - Confirmed Animal Carcinogen with Unknown Relevance to Humans

Carcinogenicity Comment: This product contains naphthalene. The International Agency for Research on Cancer evaluated naphthalene and concluded that there was sufficient evidence for carcinogenicity in experimental animals, but inadequate evidence for cancer in exposed humans. Accordingly, IARC classified naphthalene as a possible human carcinogen (Group 2B). Contains petroleum distillates which have been shown to cause skin cancer in laboratory animals. KEROSENE: Carcinogenic in animal tests. Lifetime skin painting tests produced tumours, but the mechanism is due to repeated cycles of skin damage and restorative hyperplasia. This mechanism is considered unlikely in humans where such prolonged skin irritation would not be tolerated. Did not cause mutations in-vitro. Inhalation of vapours did not result in reproductive or developmental effects in laboratory animals. Inhalation of high concentrations in animals resulted in respiratory tract irritation, lung changes and some reduction in lung function. Non-sensitizing in animal tests.

Reproductive Toxicity/ Teratogenicity/ Embryotoxicity/ Mutagenicity: Not Available.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological Information:

Ingredients	Ecotoxicity - Fish Species Data	Acute Crustaceans Toxicity:	Ecotoxicity - Freshwater Algae Data
Kerosene (petroleum)	Not Available.	Not Available.	Not Available.

Other Information:
Do not allow product or runoff from fire control to enter storm or sanitary sewers, lakes, rivers, streams or public waterways. Block off drains and ditches. Spill areas must be cleaned and restored to original condition or to the satisfaction of authorities. May be harmful to aquatic life.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Disposal of Waste Method: Disposal of all wastes must be done in accordance with municipal, provincial and federal regulations.
Contaminated Packaging: Empty containers should be recycled or disposed of through an approved waste management facility.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT (U.S.):
DOT Shipping Name: KEROSENE
DOT Hazardous Class 3
DOT UN Number: UN1223
DOT Packing Group: III
DOT Reportable Quantity (lbs): Not Available.
Note: The flash point of this material is greater than 38ºC/100ºF. Regulatory classification of this material varies. DOT: Flammable liquid or combustible liquid. OSHA: Combustible liquid. IATA/IMO: Flammable liquid.
Marine Pollutant: No.

TDG (Canada):
TDG Shipping Name: KEROSENE
Hazard Class: 3
UN Number: UN1223
Packing Group: III
Note: Not regulated under the Transportation of Dangerous Goods Act when transported by road or rail in packagings or containers of 450 L or less (waste excluded).
Marine Pollutant: No.

15. REGULATORY INFORMATION

U.S. TSCA Inventory Status: All components of this product are either on the Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory List or exempt.

Canadian DSL Inventory Status: All components of this product are either on the Domestic Substances List (DSL), the Non-Domestic Substances List (NDSL) or exempt.

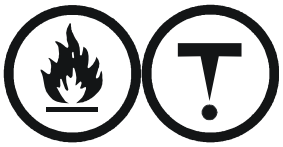
Note: Not available.

U.S. Regulatory Rules

Ingredients	CERCLA/SARA - Section 302:	SARA (311, 312) Hazard Class:	CERCLA/SARA - Section 313:
Kerosene (petroleum)	Not Listed.	Not Listed.	Not Listed.

California Proposition 65: Not Listed.
MA Right to Know List: Listed.
New Jersey Right-to-Know List: Listed.
Pennsylvania Right to Know List: Listed.

WHMIS Hazardous Class:
B3 COMBUSTIBLE LIQUIDS
D2B TOXIC MATERIALS



16. OTHER INFORMATION

Additional Information: This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the Canadian Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all the information required by the CPR.

Disclaimer: NOTICE TO READER:
Univar, expressly disclaims all express or implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, with respect to the product or information provided herein, and shall under no circumstances be liable for incidental or consequential damages.

Do not use ingredient information and/or ingredient percentages in this MSDS as a product specification. For product specification information refer to a Product Specification Sheet and/or a Certificate of Analysis. These can be obtained from your local Univar Sales Office.

All information appearing herein is based upon data obtained from the manufacturer and/or recognized technical sources. While the information is believed to be accurate, Univar makes no representations as to its accuracy or sufficiency. Conditions of use are beyond Univar's control and therefore users are responsible to verify this data under their own operating conditions to determine whether the product is suitable for their particular purposes and they assume all risks of their use, handling, and disposal of the product, or from the publication or use of, or reliance upon, information contained herein. This information relates only to the product designated herein, and does not relate to its use in combination with any other material or in any other process.

*****END OF MSDS*****

Ciba Specialty Chemicals Canada Inc.

Material Safety Data Sheet

WHMIS / ANSI 2003 Compliant *MSDS date: 20-Apr-2005*

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Name: **MAGNAFLOC 333**
Product Number: **7170304**

Chemical Family: Polyacrylamide

Manufacturer/Supplier: Ciba Specialty Chemicals Canada Inc.
2626 Argentia Road
Mississauga, Ontario
L5N 5N2
8am - 5pm Phone Number: 1-866-679-2422

CANUTEC Emergency: (613) 996-6666
Emergency 24-Hour Health/Environmental Phone: 1-800-873-1138

2. HAZARDS IDENTIFICATION

EMERGENCY OVERVIEW

Physical Form:	Granular powder
Color:	White
Odor:	Little or no
Health:	This product has no known adverse effect on human health.
Physical Hazards:	Refer to MSDS Section 7 for Dust Explosion information., Slip hazard when wet.
Environmental:	Should not be released into the environment.

WHMIS Designation: This product is not WHMIS controlled.

Potential Health Effects: May cause slight eye or mild skin irritation. Inhalation of dust may lead to respiratory irritation.

Primary Route(s) of Entry: Inhalation, Eyes, Skin.

3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Component Information: This material does not contain any hazardous components that are reportable according to WHMIS criteria.

4. FIRST AID MEASURES

Eyes: Flush the eye(s) with lukewarm, gently flowing water for 5-10 minutes or until the chemical is removed. Get medical attention if irritation persists.

Skin: Wash off immediately with soap and plenty of water. Get medical attention if irritation occurs. If clothing is contaminated, remove and launder before reuse.

Inhalation: Remove to fresh air, if not breathing give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen and get immediate medical attention.

Ingestion: Do not induce vomiting. If vomiting occurs naturally, have casualty lean forward to reduce the risk of aspiration. Seek medical attention immediately.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Fire Fighting Measures: Standard procedure for chemical fires.

Suitable Extinguishing Media: Carbon dioxide, dry chemical or foam.

Unsuitable Extinguishing Media: The product becomes slippery when wet. If water is used, restrict pedestrian and vehicular traffic in areas where slip hazard may exist.

Fire Fighting Equipment: Wear self-contained breathing apparatus and protective suit.

Unusual hazards: Dust in sufficient concentration can result in an explosive mixture in air. Handle to minimize dusting and eliminate open flame and other sources of ignition. The product is slippery when wet. Restrict pedestrian and vehicular traffic in areas where slip hazard may exist.

Hazardous Combustion Products: Burning may produce oxides of carbon or nitrogen.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Cleanup Instructions: Sweep up and shovel into suitable containers for disposal. Avoid dust formation. Wear suitable protective equipment. Should not be released into the environment. Product becomes slippery and difficult to handle when wet.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: As with all industrial chemicals, use good industrial practices when handling. Avoid eye, skin, and clothing contact. Do not inhale. Do not taste or swallow. Use only with adequate ventilation. Slip hazard when wet. Clean up spills promptly

Storage: Keep containers tightly closed in a cool, well-ventilated place.

Explosion Hazards: Avoid creating dusty conditions. Risk of explosion if an air-dust mixture forms.

Frost: Not frost sensitive.

For Industrial Use Only

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

Exposure Guidelines:

There are no OSHA or ACGIH exposure guidelines available for component(s) in this product.

Personal Protective Equipment

Eye/Face Protection:	Wear safety glasses or goggles to protect against dust particles.
Skin Protection:	Wear chemical resistant gloves and protective clothing.
Respiratory Protection:	Use NIOSH approved respirator as needed to mitigate exposure.
Engineering Controls:	Work in well ventilated areas. Do not breathe dust. Local exhaust/ventilation recommended.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical Form:	Granular powder
Color:	White
Odor:	Little or no.
Freezing/Melting Point:	Not determined
Solubility in water:	Soluble, solubility limited by viscosity
Vapor Density:	Not applicable
Vapor Pressure:	Not applicable
Density:	Not determined
Specific Gravity:	0.75
pH:	Not determined
Percent Volatile:	None expected above trace levels.
VOC:	Not determined
Partition Coefficient (Octanol/Water):	Not determined
Autoignition Temperature:	Not applicable
Decomposition Temperature:	Not determined
Flammability Limits in Air:	
Flash point:	Not applicable
Test Method (for Flash Point):	Not applicable

10. STABILITY AND REACTIVITY

Stability:	Stable.
Conditions to Avoid:	Avoid wet and humid conditions. Avoid handling conditions that create dust. Avoid static discharges and sources of ignition.
Incompatibility:	Strong oxidizing agents. (may degrade polymer)
Hazardous Decomposition Products:	No decomposition expected under normal storage conditions.
Possibility of Hazardous Reactions:	Product has a high minimum ignition energy; however, dust may be ignited under some conditions.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Acute Oral Toxicity:	Low oral toxicity.
Acute Dermal Toxicity:	Not determined

Acute Inhalation Toxicity:	Not determined
Eye Irritation:	Not determined
Skin Irritation:	Not determined
Skin Sensitization:	Not determined
Carcinogenicity (IARC; NTP; OSHA; ACGIH):	None of the components in this product at concentrations greater than 0.1% are listed by IARC; NTP, OSHA or ACGIH as a carcinogen.
Carcinogenicity Studies:	Not listed as a carcinogen by IARC, NTP, OSHA, or ACGIH.
Mutagenicity:	No data for product.
Reproductive Toxicity:	No data for product.
Teratogenicity:	No data for product.
Neurotoxicity:	Not determined
Subacute Toxicity:	Not determined
Subchronic Toxicity:	Not determined
Chronic toxicity:	Not determined
Absorption / Distribution / Excretion / Metabolism:	Not determined
Additional Information:	Not determined

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Toxicity to Fish:	Not determined
Toxicity to Invertebrates:	Not determined
Toxicity to Algae:	Not determined
Toxicity to Sewage Bacteria:	Not determined
Activated Sludge Respiration Inhibition Test:	Not determined
Biochemical Oxygen Demand (BOD):	Not determined
Chemical Oxygen Demand (COD):	Not determined
Total Oxygen Demand (TOD):	Not determined

Biodegradability: Not determined

Bioaccumulation: Not determined

Additional Environmental Data: Product not considered toxic to aquatic organisms.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Waste Disposal: Dispose in accordance with local, state, provincial and federal regulations.

14. TRANSPORT INFORMATION

Transportation of Dangerous Goods (TDG):

Not regulated for transport by road or rail.

International Maritime Dangerous Goods (IMDG):

Not regulated for this mode of transport.

International Air Transportation Authority (IATA):

Not regulated for this mode of transport.

15. REGULATORY INFORMATION

Federal Regulations

Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS): This product is not WHMIS controlled.

This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the Controlled Products Regulations and the MSDS contains all the information required by the Controlled Products Regulations.

Domestic Substance List (DSL) Status: All components are listed on the DSL.

International Regulations

TSCA Section 8(b) Inventory Status: All component(s) comprising this product are either exempt or listed on the TSCA inventory.

Chemical Weapons Convention (CWC): This product does not contain any component(s) listed under the Chemical Weapons Convention Schedule of Chemicals.

16. OTHER INFORMATION

Reason for revision: New MSDS Format.

Contact InformationSafety, Regulatory and Environmental: Marlene Dorcas (905) 812-7280

Disclaimer: The information contained herein is based upon data believed to be correct. However, no guarantee or warranty of any kind, expressed or implied, is made with respect to such data or information. The user is responsible for determining whether the product is suitable for its intended conditions of use.

Material Safety Data Sheet

Section 1. Chemical Product and Company Identification

Product/Trade Name: **SYLFAT® FA2**

Chemical Name: Tall Oil Fatty Acid

CAS Number: 61790-12-3

Product Uses: Intermediate in manufacture of soaps dimer acids, amines, amides, imidazolines, alkyd resins, coatings, and polyesters, for use in areas such as specialty industrial and household cleaners, plasticizers for rubber products, textiles, and surfactants.

Supplier/Manufacturer:
Arizona Chemical Company
P.O. Box 550850
Jacksonville, FL32255-0850
USA
(800) 526-5294
(904) 928-8700

EMERGENCY PHONE: Chemtrec: 1-800-424-9300 (transportation and medical)

Section 2. Hazards Identification

Classification: Product is not classified as hazardous under GHS criteria or OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

GHS Label Elements:
Signal Word(s): None
Hazard Statement(s): None
Precautionary Statement(s): None

Other information: See Section 11 for health effects. See Section 12 for environmental effects. Product is not considered combustible. However, after prolonged contact with highly porous materials, this product may spontaneously combust.

Section 3. Composition and Information on Ingredients

Name	CASRN/Trade Secret Number	Weight %
Tall Oil Fatty Acid	61790-12-3	100

See section 8 for Exposure Controls/ Exposure Limits/Personal Protection information.

Section 4. First Aid Measures

Eye Contact: Immediately flush eyes with flooding amounts of cool, low-pressure water for at least 15 minutes. If irritation persists, get medical attention. If hot product contacts eye, flush with water for at least 15 minutes and seek medical attention immediately.

Skin Contact: In case of skin contact, wash immediately with soap and water. If irritation develops or persists, get medical attention. If hot product contacts skin, cool under running water and seek medical attention. Launder contaminated clothing before reuse.

Inhalation: Move person to non-contaminated air. If affected person is not breathing, apply artificial respiration. Seek medical attention.

Ingestion: If swallowed, contact a physician or poison control center immediately. DO NOT induce vomiting unless directed to do so by medical personnel.

Notes to Physician: Provide general supportive measures and treat symptomatically. In case of ingestion, the decision of whether or not to induce vomiting should be made by the attending physician. If burn is present, treat as any thermal burn.

****If victims of chemical over-exposure are taken for medical attention, give a copy of the label or MSDS to the physician/health professional.****

Section 5. Fire-Fighting Measures

Extinguishing Media: Carbon dioxide, dry chemical, or water. Avoid using a direct stream of water.

General Fire Hazards: Product is not considered combustible. If heated above its flash point in the presence of air, product can support combustion. Porous material such as rags, paper, insulation, or organic clay may spontaneously combust when wetted with this material. If mist is generated, minimum flash point may be reduced.

NFPA Hazard Ratings: 1 Health 1 Fire 0 Reactivity

Hazardous Decomposition Products: Smoke, carbon monoxide, carbon dioxide, water, trace quantities of sulfur oxides, and other products of combustion.

Fire Fighting Equipment: Wear full protective clothing, including self-contained positive pressure or pressure demand breathing apparatus, helmet, and protective clothing. Use water spray to cool fire-exposed containers and to protect personnel.

Section 6. Accidental Release Measures

Containment: Contain the discharged material. Do not allow product to enter sewer or waterways. Check with local and state environmental agencies for guidance.

Clean-up Procedures: Spills may present a slipping (physical) hazard. Wear appropriate protective equipment and clothing during clean up. Absorb spill with inert material. Shovel material into appropriate container for disposal. Thoroughly wash spill area with water after clean up. **WATER SPILL:** product is regulated as oil under the Clean Water Act. Follow all applicable regulations. Follow all Local, State, Federal and Provincial regulations for disposal.

Evacuation Procedures: Isolate area. Keep unnecessary personnel away. In case of large spills, follow all facility emergency response procedures.

Special Instructions: Remove soiled clothing and launder before reuse (See Section 7 Storage). Avoid contact with skin and eyes. Avoid inhalation of fumes from hot product.

Section 7. Handling and Storage

Handling: Avoid contact with eyes, skin and clothing. Wash thoroughly after handling. Avoid inhalation of mists/vapors/fumes. Keep this product from heat, sparks, or open flame. Do not use air pressure or apply heat with open flame to remove contents of drum. After emptied, drum may retain solid, liquid and/or vapor residues. Continue to observe all precautions on label as if drum were full. Do not cut, puncture, torch or weld on or near the emptied drum. Do not use for other purposes. Never eat, drink, or smoke in work areas. Practice good personal hygiene after using this material, especially before eating, drinking, smoking, using the toilet or applying cosmetics.

Storage: Store at ambient temperature and atmospheric pressure. Porous material such as clothing, rags, paper, insulation, or organic clay may spontaneously combust when wetted with this material.

Section 8. Exposure Controls/Personal Protection

Observe exposure limits for Oil Mist (NOC):
ACGIH TWA: 5 mg/m3 Respirable; STEL 10 mg/m3 Respirable;
OSHA TWA: 5 mg/m3 Respirable.

Engineering Controls: Provide local exhaust and general ventilation systems to maintain airborne concentrations below OSHA, ACGIH, and manufacturer recommended exposure limits. Local exhaust ventilation is preferred because it prevents contaminant dispersion into work areas by controlling it at its source. Local exhaust ventilation is recommended when generating excessive levels of vapors from handling or thermal processing. Use local and general exhaust ventilation to effectively remove and prevent buildup of mist/vapors/fumes generated from handling this product.

Personal Protection

Eye/Face: Wear chemical goggles and face shield if splashing is possible. Ensure compliance with OSHA's personal protective equipment (PPE) standard for eye and face protection, 29 CFR 1910.133.

Skin: Use impervious gloves. Work clothing sufficient to prevent all skin contact should be worn, such as coveralls and long sleeves. For heated product, use any type thermal insulating gloves and other clothing as necessary to protect from thermal burns. Ensure compliance with OSHA's personal protective equipment (PPE) standard, 29 CFR 1910.132 (general) and 138 (hand protection).

Respiratory: GAS/VAPOR: Respirators should be selected by and used under the direction of a trained health and safety professional following requirements found in OSHA's respirator standard (29 CFR 1910.134) and ANSI's standard for respiratory protection (Z88.2-1992). A written respiratory protection program, including provisions for medical certification, training, fit-testing, exposure assessments, maintenance, inspection, cleaning, and convenient, sanitary storage, must be implemented. For concentrations above the TLV and/or PEL but less than 10 times these limits, a NIOSH approved half-face piece respirator equipped with appropriate chemical cartridges may be used. For concentrations greater than 10 times the TLV and/or PEL, consult the NIOSH respirator decision logic found in Publication No. 87-116 or ANSI Z88.2-1992. Warning! Air-purifying respirators do not protect workers in oxygen-deficient atmospheres.

General: Use good industrial hygiene practices in handling this material. Eye wash fountains and emergency showers are recommended. Launder contaminated clothing before reuse.

Section 9. Physical and Chemical Properties

Appearance:	Yellow liquid
Odor:	Mild fatty acid
Odor Threshold:	Not applicable
pH:	Not applicable
Melting point/freezing point:	5ºC (41ºF) Titer
Initial boiling point and boiling range:	Not applicable
Flash Point:	204ºC (400ºF) (Cleveland Open Cup)
Evaporation rate:	Approx. 0 (n-BuAc=1)
Flammability:	Non-flammable
Upper/lower flammability or explosive limits:	Not available
Vapor pressure:	<0.001 mm Hg at 20ºC (68ºF)
Vapor density:	Not applicable
Volatiles:	0% by weight
Specific gravity:	0.898 at 25ºC/25ºC (water=1.00)
Solubility (water):	12.6 mg/L at 20ºC (tall oil fatty acid)
Partition coefficient, n-octanol/water:	$LogK_{ow}$ 4.9-7.6 at 30ºC (tall oil fatty acid)
Auto-ignition temperature:	495ºF (tall oil fatty acid)
Decomposition temperature:	Not available
Viscosity:	20 cP at 25ºC
Molecular weight:	Not available
Acid Number:	196 typical

Section 10. Stability and Reactivity Data

Chemical Stability: This product is stable.

Hazardous Polymerization: Hazardous polymerization will not occur.

Conditions to Avoid: Avoid strong oxidizing agents. Avoid prolonged contact with porous materials.

Incompatibility: This product may react with strong oxidizing agents.

Hazardous Decomposition Products: None, except extreme high temperatures may lead to decomposition, releasing fumes containing carbon monoxide, carbon dioxide, water, trace sulfur oxides, and/or hydrocarbons of varying molecular weights.

Section 11. Toxicological Information

Routes of Exposure and Potential Health Effects:

Eye: Direct contact with product may cause mild eye irritation. If heated product contacts the eye, thermal burns may result.

Skin: Product may cause mild skin irritation after prolonged contact. If heated, product can cause thermal burns.

Inhalation: Exposure to oil mists/vapors/fumes may cause respiratory tract irritation. Inhalation of mists/vapors/fumes generated by heating this product may cause respiratory tract irritation with throat discomfort, coughing and difficulty breathing.

Ingestion: Ingestion of large quantities may result in gastrointestinal disturbances including irritation, nausea, and diarrhea. Aspiration into lungs may cause severe damage, including chemical pneumonitis and pulmonary edema.

Toxicity Data (for Tall oil fatty acid)**:**

Acute Toxicity: Oral, rat, LD_{50} > 10,000 mg/kg
Dermal, rabbit, LD_{50} > 2000 mg/kg

Skin Corrosion/Irritation: Not found to be a skin irritant in rabbits

Eye Irritation: Not found to be an eye irritant in rabbits

Sensitization: Not found to be a skin sensitizer in the Buehler or Guinea Pig Maximization Test (GPMT)

Germ Cell Mutagenicity: Non mutagenic in the AMES Salmonella Assay. Chromosomal aberrations in Chinese hamster ovary (CHO) cells were evident only at concentrations that were overtly toxic to the cells

Carcinogenicity: This product is not listed as a carcinogen by ACGIH, IARC, NIOSH, NTP or OSHA.

Reproductive Toxicity: No alteration of reproductive physiology was found in rats at feeding levels of 5% and 10% of their diet. No evidence of reproductive or developmental toxicity in a full two-generation study. Reproduction/Developmental NOEL = 5000 mg/kg/day

Repeat Dose Toxicity: NOEL = 2500 mg/kg/day in rats in 90-day feeding study

Specific Target Organ System Toxicity – Single Exposure: No data available

Specific Target Organ System Toxicity – Repeated Exposure: No data available

Other: No data available

Section 12. Ecological Information

Ecotoxicity (for Tall oil fatty acid)**:**
Acute Toxicity, Fish: 96-hr LL_{50} >1000 mg/l loading rate WAF; NOEL 1000 mg/l loading rate WAF
Acute Toxicity, Daphnia: 48-hr EL_{50} > 1000 mg/l loading rate WAF; NOEL 1000 mg/l loading rate WAF
Growth Inhibition, Algae: 72-hr EL_{50} for AUC= 854.90 mg/l loading rate WAF, NOEL 500 mg/l loading rate WAF

Biodegradability: 56%, 74%, 84% degradation after 28 days (three tests), readily biodegradable indicating not expected to persist in the environment (for Tall oil fatty acid)

Bioaccumulative Potential: Partition Coefficient ($LogK_{ow}$) 4.9-7.6 (OECD 117), upper range indicates potential to bioaccumulate (for Tall oil fatty acid)

Other: When spilled, this product may act as an oil, causing a film, sheen, emulsion, or sludge at or beneath the surface of a body of water. Oils of any kind can cause: (a) drowning of waterfowl due to lack of buoyancy, loss of insulating capacity of feathers, starvation and vulnerability to predators due to lack of mobility; (b) lethal effects on fish by coating gill surfaces, preventing respiration; (c) potential fish kills resulting from alteration in biochemical oxygen demand; (d) asphyxiation of benthic life forms when floating masses become engaged with surface debris and settle on the bottom; and (e) adverse aesthetic effects of fouled shoreline and beaches.

Section 13. Disposal Considerations

Waste Disposal Waste material must be tested using methods described in 40 CFR 261 to determine if it meets applicable definitions of hazardous waste. No EPA Waste Numbers are applicable for this product's components. Dispose of waste material according to Local, State, Federal, and Provincial Environmental Regulations. Write to the address listed in Section 1 for information on heavy metals analysis and other disposal information.

Section 14. Transport Information

DOT Classification:	Not a DOT controlled material.
DOT Proper Shipping Name:	None
DOT Identification Number:	None
Packing Group:	None
Hazardous Substances Reportable Quantity:	None
Special Provisions for Transport:	IF SHIPPED OVER 100°C (but less than flash point): DOT Shipping Name: Elevated Temperature Liquid, n.o.s.; Hazard Class: 9; UN/NA Number: UN3257; Packing Group III; bulk shipping requires "HOT" placard
Additional Shipping Information:	Not a Marine Pollutant
International Transportation Regulations:	Not classified

Section 15. Regulatory Information

TSCA:	This product is on the Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory.
SARA TITLE III:	
SARA 302 (40 CFR 355):	None of this product's components are listed.
SARA 311/312 (40 CFR 370.2):	None.
SARA 313 (40 CFR 372.65):	None of this product's components are listed.
CERCLA (40 CFR 302.4):	None of this product's components are listed.
EPA, Clean Water Act:	Regulated as non-petroleum based oil. Spills of this material to navigable waters in quantities sufficient to produce "sheen" are reportable.
International Inventories:	This product is either listed or exempt from listing on the following inventories: Canada DSL, Europe EINECS, Japan ENCS, Korea ECL, Australia AICS, China IECS and Philippines PICCS.
State Lists:	None of this product's components are listed in FL, MA, MN, NJ or PA.
Other:	Use as animal feed is prohibited in the United States. Similar regulations may restrict such use in other locations.

Section 16. Other Information

Validation Date:	March 11, 2008
Supersedes Date:	December 19, 2007
Reason for Revision:	New format. Revised Sections 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12 and 15.
Validated By:	C. P. Smith, Sr. Product Regulatory Specialist

Key/Legend:
ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists. ANSI = American National Standards Institute. ASTM = American Society for Testing and Materials. AUC = Area Under Curve. CERCLA = Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act. DOT = Department of Transportation. EL = Effective Loading. EPA = Environmental Protection Agency. GHS = Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals. IARC = International Agency for Research on Cancer. LD = Lethal Dose. LL = Lethal Loading. NIOSH = National Institute of Occupational Health and Safety. NOEL = No Observed Effect level. NTP = National Toxicology Program. OSHA = Occupational Safety and Health Administration. PEL = Permissible Exposure Limit. SARA = Superfund Amendments and Reauthorization Act. TLV = Threshold Limit Value. TSCA = Toxic Substance Control Act. WAF = Water Accommodated Fractions.

Notice to Reader
Reasonable care has been taken in the preparation of this information, but the manufacturer makes no warranty of merchantability or any other warranty, expressed or implied, with respect to this information. The manufacturer makes no representations and assumes no liability for any direct, incidental or consequential damages resulting from its use.

Material Safety Data Sheet

LA7539
CALCIUM OXIDE QUICKLIME

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Id: LA7539
Product Name: CALCIUM OXIDE QUICKLIME
Synonyms: None
Chemical Family: None Known
Application: Not Available.

Distributed By:
Univar Canada Ltd.
9800 Van Horne Way
Richmond, BC
V6X 1W5

Prepared By: The Safety, Health and Environment Department of Univar Canada Ltd.
Preparation date of MSDS: 29 July 2008
Telephone number of preparer: 1-866-686-4827

24-Hour Emergency Telephone Number (CANUTEC): (613) 996-6666

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Ingredients	Percentage (W/W)	LD50s and LC50s Route & Species:
Calcium Oxide 1305-78-8	60-100	Oral LD50 (Rat) = 500 mg/kg
Quartz, Crystalline Silica 14808-60-7	0.1-1	Oral (Rat) >22,500 mg/kg

Note: No additional remark.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Potential Acute Health Effects:
Eye Contact: Causes moderate eye irritation. May cause permanent eye damage.
Skin Contact: Causes moderate skin irritation. May cause skin burns.
Inhalation: Material is irritating to mucous membranes and upper respiratory tract.
Ingestion: Harmful if swallowed.

4. FIRST AID MEASURES

Eye Contact: In case of contact, or suspected contact, immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes and get medical attention immediately after flushing.
Skin Contact: In case of contact, immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention. Remove contaminated clothing and launder before reuse.
Inhalation: Remove person to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, get immediate medical attention.
Ingestion: Do NOT induce vomiting. Never give anything by mouth to an unconscious or convulsing person. Seek immediate medical attention. If vomiting occurs spontaneously, keep head below hips to prevent aspiration of liquid into the lungs.
Notes to Physician: Treatment based on sound judgment of physician and individual reactions of patient.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash Point: None.
Flash Point Method: Not applicable.
Autoignition Temperature: Not Available.
Flammable Limits in Air (%): Not Available.
Extinguishing Media: Use DRY chemicals, CO2, alcohol foam or water spray.
Special Exposure Hazards: Reaction with water may be highly exothermic. Containers may rupture.
Hazardous Decomposition/Combustion Materials (under fire conditions): Not available.
Special Protective Equipment: Fire fighters should wear full protective clothing, including self-contained breathing equipment.
NFPA RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: Not Available.
HMIS RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 3, FLAMMABILITY 0, REACTIVITY 1

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal Precautionary Measures: Wear appropriate protective equipment.
Environmental Precautionary Measures: Prevent entry into sewers or streams, dike if needed. Consult local authorities.
Procedure for Clean Up: Scoop up or vacuum up and place in an appropriate closed container. Avoid raising dust.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: For industrial use only. Handle and open containers with care. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Do not ingest. Avoid inhalation of chemical. Empty containers may contain hazardous product residues. Keep the containers closed when not in use. Protect against physical damage. Use appropriate personnel protective equipment.
Storage: Store in a cool, dry, well ventilated area, away from heat and ignition sources. Protect against moisture, water and physical damage. Place away from incompatible materials. Store in accordance with good industrial practices.

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering Controls:

Use in a well ventilated area. Use local exhaust.
Respiratory Protection: Use a NIOSH approved dust respirator.
Gloves:

Appropriate chemical resistant gloves should be worn. Dry cloth or leather gloves.
Skin Protection: Skin contact should be prevented through the use of suitable protective clothing, gloves and footwear, selected for conditions of use and exposure potential. Consideration must be given both to durability as well as permeation resistance.
Eyes: Wear safety glasses or goggles to protect against exposure.
Other Personal Protection Data: Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

Ingredients	Exposure Limit - ACGIH	Exposure Limit - OSHA	Immediately Dangerous to Life or Health - IDLH
Calcium Oxide	2 mg/m^3 TLV-TWA	5 mg/m^3 TWA	25 mg/m^3
Quartz, Crystalline Silica	0.025 mg/m^3 TLV-TWA	0.1 mg/m^3 TWA	50 mg/m^3

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical State: Powder. Granules
Colour: White. - Light gray
Odour: Odourless
pH Not Available.
Specific Gravity: 3.4
Boiling Point: 2850 °C / 5162 °F(calcium oxide)
Freezing/Melting Point: 2572 °C / 4662 °F(melting point)
Vapour Pressure: Not Available.
Vapour Density: Not Available.
% Volatile by Volume: Not Available.
Evaporation Rate: Not Available.
Solubility: Reacts with water to form calcium hydroxide.
VOCs: Not Available.
Viscosity: Not Available.
Molecular Weight: Not Available.
Other: Not Available.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Chemical Stability: Stable.
Hazardous Polymerization: Will not occur.
Conditions to Avoid: None known.
Materials to Avoid: Contact with water. Contact with acids. Phosphorus pentoxide. Inter-halogens.
Hazardous Decomposition Products: Not available.
Additional Information:

No additional remark.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Principle Routes of Exposure

Ingestion: Harmful if swallowed.
Skin Contact: Causes moderate skin irritation. May cause skin burns.
Inhalation: Material is irritating to mucous membranes and upper respiratory tract.
Eye Contact: Causes moderate eye irritation. May cause permanent eye damage.

Additional Information: Respirable crystalline silica can cause silicosis, a fibrosis (scarring) of the lungs. Silicosis may be progressive; it may lead to disability and death. There is evidence that the disease silicosis is associated with the increased incidence of scleroderma, an autoimmune disorder manifested by a fibrosis (scarring) of the skin and internal organs. Silicosis increases the risk of tuberculosis. There are several studies suggesting that exposure to respirable crystalline silica or that the disease silicosis is associated with the increased incidence of kidney disorder.Long term exposure can cause irritation, ulceration and perforation of nasal septum.

Acute Test of Product:
Acute Oral LD50: Not Available.
Acute Dermal LD50: Not Available.
Acute Inhalation LC50: Not Available.

Carcinogenicity:

Ingredients	IARC - Carcinogens	ACGIH - Carcinogens
Calcium Oxide	Not listed.	Not listed.
Quartz, Crystalline Silica	Group 1	A2 - Suspected Human Carcinogen

Carcinogenicity Comment: Cancer hazard. Contains crystalline silica which can cause cancer and delayed lung injury (silicosis). Crystalline silica is listed by NTP as a known human carcinogen, and it is classified by IARC in Group 1: materials for which there is sufficient evidence in humans for carcinogenicity.

Reproductive Toxicity/ Teratogenicity/ Embryotoxicity/ Mutagenicity: Not Available.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological Information:

Ingredients	Ecotoxicity - Fish Species Data	Acute Crustaceans Toxicity:	Ecotoxicity - Freshwater Algae Data
Calcium Oxide	LC50 (Cyprinus carpio) 1070 mg/L	Not Available.	Not Available.
Quartz, Crystalline Silica	Carp >10,000 mg/L/72Hr	Not Available.	Not Available.

Other Information:
No additional remark.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Disposal of Waste Method: Disposal of all wastes must be done in accordance with municipal, provincial and federal regulations.
Contaminated Packaging: Empty containers should be recycled or disposed of through an approved waste management facility.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT (U.S.):
DOT Shipping Name: CALCIUM OXIDE
DOT Hazardous Class 8
DOT UN Number: UN1910
DOT Packing Group: III
DOT Reportable Quantity (lbs): Not Available.
Note: Regulated by aircraft only.
Marine Pollutant: No.

TDG (Canada):
TDG Proper Shipping Name: CALCIUM OXIDE
Hazard Class: 8
UN Number: UN1910
Packing Group: III
Note: Regulated by aircraft only.
Marine Pollutant: No.

15. REGULATORY INFORMATION

U.S. TSCA Inventory Status: All components of this product are either on the Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory List or exempt.

Canadian DSL Inventory Status: All components of this product are either on the Domestic Substances List (DSL), the Non-Domestic Substances List (NDSL) or exempt.

Note: Not available.

U.S. Regulatory Rules

Ingredients	CERCLA/SARA - Section 302:	SARA (311, 312) Hazard Class:	CERCLA/SARA - Section 313:
Calcium Oxide	Not Listed.	Not Listed.	Not Listed.
Quartz, Crystalline Silica	Not Listed.	Not Listed.	Not Listed.

California Proposition 65: Listed.
MA Right to Know List: Listed.
New Jersey Right-to-Know List: Listed.
Pennsylvania Right to Know List: Listed.

WHMIS Hazardous Class:
E CORROSIVE MATERIAL
D2A VERY TOXIC MATERIALS

16. OTHER INFORMATION

Additional Information: This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the Canadian Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all the information required by the CPR.

Disclaimer: NOTICE TO READER:
Univar, expressly disclaims all express or implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, with respect to the product or information provided herein, and shall under no circumstances be liable for incidental or consequential damages.

Do not use ingredient information and/or ingredient percentages in this MSDS as a product specification. For product specification information refer to a Product Specification Sheet and/or a Certificate of Analysis. These can be obtained from your local Univar Sales Office.

All information appearing herein is based upon data obtained from the manufacturer and/or recognized technical sources. While the information is believed to be accurate, Univar makes no representations as to its accuracy or sufficiency. Conditions of use are beyond Univar's control and therefore users are responsible to verify this data under their own operating conditions to determine whether the product is suitable for their particular purposes and they assume all risks of their use, handling, and disposal of the product, or from the publication or use of, or reliance upon, information contained herein. This information relates only to the product designated herein, and does not relate to its use in combination with any other material or in any other process.

*****END OF MSDS*****

Material Safety Data Sheet

LA1262
Sulphuric Acid 93%

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product Id: LA1262
Product Name: Sulphuric Acid 93%
Synonyms: Sulphuric Acid, Hydrogen Sulphate, Oil of Vitriol, Battery Acid.
Chemical Family: Inorganic acid.
Application: Water treatment. Metal pickling. Petroleum processing. Manufacture of fertilizers, explosives and other acids.

Distributed By:
Univar Canada Ltd.
9800 Van Horne Way
Richmond, BC
V6X 1W5

Prepared By: The Safety, Health and Environment Department of Univar Canada Ltd.
Preparation date of MSDS: 17 February 2011
Telephone number of preparer: 1-866-686-4827

24-Hour Emergency Telephone Number (CANUTEC): (613) 996-6666

2. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Ingredients	Percentage (W/W)	LD50s and LC50s Route & Species:
Sulphuric Acid 7664-93-9	70-100	Oral LD50 (Rat) 2140 mg/kg Inhalation LC50 (Rat) 510 mg/m^3 (2-hour exposure) LC50 (Rat): 255 mg/m^3 (equivalent 4-hour exposure) LC50 (Mouse): 160 mg/m^3 (equivalent 4-hour exposure).

Note: No additional remark.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Potential Acute Health Effects:
Eye Contact: Corrosive to eye tissue and may cause severe damage and blindness. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching.
Skin Contact: Corrosive! Effects on the skin may be delayed and damage may occur without the onset of pain. Causes burns, and brownish or yellow stains. Concentrated solutions may cause second or third degree burns with severe necrosis and may cause permanent scarring. Prolonged and repeated exposure to dilute solutions often causes irritation, redness, pain and drying and cracking of the skin.
Inhalation: Inhalation of the mist may produce severe irritation of respiratory tract, characterized by coughing, choking, or shortness of breath. May be fatal if inhaled.

3. HAZARDS IDENTIFICATION

Ingestion: Harmful if swallowed. Causes burns to the mouth, throat and stomach.

4. FIRST AID MEASURES

Eye Contact: Immediately flush eyes with copious quantities of water for at least 20 minutes holding lids apart to ensure flushing of the entire surface. Seek immediate medical attention. Do not transport victim until the recommended flushing period is completed, unless flushing can be continued during transport.
Skin Contact: Flush affected skin with gently flowing water for 20-60 minutes and remove contaminated clothing while rinsing. Obtain medical attention immediately. Do not transport victim until the recommended flushing period is completed, unless flushing can be continued during transport. Remove contaminated clothing and discard. Remove contaminated shoes and discard.
Inhalation: If symptoms are experienced, remove source of contamination or move victim to fresh air. If symptoms persist, get medical attention. If the affected person is not breathing, apply artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. In situations where administering oxygen is appropriate, first aiders must be trained in the safe use and handling of oxygen. It is preferable to administer oxygen under a doctor's supervision or advice. If the heart has stopped, trained personnel should begin cardiopulmonary resuscitation (CPR) immediately. Immediate medical assistance is required.
Ingestion: If conscious, wash out mouth with water. Seek immediate medical attention. Do NOT induce vomiting. Never give anything by mouth to an unconscious or convulsing person. If vomiting occurs spontaneously, keep head below hips to prevent aspiration of liquid into the lungs. Administer artificial respiration if breathing has stopped. If the heart has stopped, trained personnel should begin cardiopulmonary resuscitation (CPR) immediately.
Notes to Physician: Aspiration may cause severe lung damage. Evacuate stomach in a way which avoids aspiration. If ingestion has occurred less than 2 hours earlier, carry out careful gastric lavage; use endotracheal cuff if available, to prevent aspiration. Observe patient for respiratory difficulty from aspiration pneumonitis. Give artificial resuscitation and appropriate chemotherapy if respiration is depressed. Following exposure the patient should be kept under medical review for at least 48 hours as delayed pneumonitis may occur. DO NOT attempt to neutralize the acid with weak bases since the reaction will produce heat that may extend the corrosive injury.

5. FIRE FIGHTING MEASURES

Flash Point: None.
Flash Point Method: Not applicable.
Autoignition Temperature: Not available.
Flammable Limits in Air (%): Not Available.
Extinguishing Media: Use extinguishing media appropriate for surrounding fire. If water is used, care should be taken, since it can generate heat and cause spattering if applied directly to sulphuric acid.
Special Exposure Hazards: Strong dehydrating agent, which may cause ignition of finely divided combustible materials on contact. Reacts violently with water with the evolution of heat. It can react explosively with organic materials. Reacts with metals to generate flammable hydrogen gas. Reacts violently with water with the evolution of heat. It can react explosively with organic materials. Reacts with many metals to liberate hydrogen gas that can form explosive mixtures with air. Hydrogen, a highly flammable gas, can accumulate to explosive concentrations inside drums, or any types of steel containers or tanks upon storage.
Hazardous Decomposition/Combustion Materials (under fire conditions): Oxides of sulphur.
Special Protective Equipment: Fire fighters must wear full face, positive pressure, self-contained breathing apparatus and appropriate protective clothing.
NFPA RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 3, FLAMMABILITY 0, INSTABILITY 2
HMIS RATINGS FOR THIS PRODUCT ARE: HEALTH 3, FLAMMABILITY 0, REACTIVITY 2

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal Precautionary Measures: Restrict access to unprotected personnel. Wear appropriate protective equipment.
Environmental Precautionary Measures: Prevent entry into sewers or streams, dike if needed. Consult local authorities.
Procedure for Clean Up: Isolate hazard area and restrict access. Stop leak only if safe to do so. Eliminate all ignition sources. Handling equipment must be grounded. Ventilate area. Contain spill with sand or other inert materials. Neutralize with lime slurry, limestone, or soda ash. Absorb with an inert dry material and place in an appropriate waste disposal container.

7. HANDLING AND STORAGE

Handling: For industrial use only. Handle and open containers with care. Avoid contact with eyes, skin and clothing. Do not ingest. Avoid inhalation of chemical. Empty containers may contain hazardous product residues. Keep the containers closed when not in use. Protect against physical damage. Use appropriate personnel protective equipment. Use extreme care when diluting with water. ALWAYS ADD ACID TO WATER. Use with adequate ventilation. CAUTION: Hydrogen, a highly flammable gas, can accumulate to explosive concentrations inside drums, or any type of steel containers or tanks upon storage. Carbon steel storage tanks must be vented. Use corrosion-resistant transfer equipment when transferring acid.

Storage: Store above freezing point. Elevated temperatures will increase the corrosion rate of most metals as well as cause build-up of pressure due to sulfur dioxide generation. Store packaged acid in a dry, well-ventilated location. Avoid storage with incompatible materials. Storage tanks should be protected from water getting in, be well ventilated, and maintained structurally in a safe and reliable condition. Sulfuric acid will attack some forms of plastics and coatings. Always add acid to water - not water to acid. If kept in upper floors of building, floors should be acid proof with drains to a recovery tank.

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Engineering Controls:

Use process enclosure, local exhaust ventilation, or other engineering controls to keep airborne levels below recommended exposure limits. Electrical installations should be protected against the corrosive action of acid vapors.

Respiratory Protection: A NIOSH/MSHA approved air-purifying respirator equipped with acid gas/fume, dust, mist cartridges for concentrations up to 10 mg/m^3. An air-supplied respirator if concentrations are higher or unknown.

Gloves:

Neoprene gloves. PVC gloves.

Skin Protection: Impervious boots. Butyl rubber acid suit.

Eyes: Chemical safety goggles and/or full face shield to protect eyes and face, if product is handled such that it could be splashed into eyes.

Other Personal Protection Data: Ensure that eyewash stations and safety showers are proximal to the work-station location.

Ingredients	Exposure Limit - ACGIH	Exposure Limit - OSHA	Immediately Dangerous to Life or Health - IDLH
Sulphuric Acid	0.2 mg/m^3 TLV-TWA	1 mg/m^3 TWA	15 mg/m^3

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Physical State: Liquid. (Oily).
Colour: Clear to amber.
Odour: Odourless A pungent odour may exist if certain impurities are present in the acid.
pH 0.3
Specific Gravity: 1.7059 - 1.8437
Boiling Point: 150-330°C / 302-626°F
Freezing/Melting Point: -40 to -1.1°C / -40 to 30°F
Vapour Pressure: 1.2 to 0.002 mm Hg
Vapour Density: 3.4
% Volatile by Volume: Not Available.
Evaporation Rate: Not Available.
Solubility: Miscible in water.
VOCs: Not Available.
Viscosity: Not Available.
Molecular Weight: 98.08 g/mole
Other: Not Available.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Chemical Stability: Stable.
Hazardous Polymerization: Will not occur.
Conditions to Avoid: Avoid excessive heat, open flames and all ignition sources. Water.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Materials to Avoid: Contact with organic materials (such as alcohol, acrylonitrile, chlorates, carbides, epichlorohydrin, fulminates, isoprene, nitrates and picrates) may cause fire and explosions. Contact with metals may produce flammable hydrogen gas. Reducing agents. Alkalis. Moisture.
Hazardous Decomposition Products: Toxic fumes. Sulfuric acid. Oxides of sulphur. Sulfuric acid vapors may be released upon heating and sulfur dioxide and sulfur trioxide may be released upon decomposition.
Additional Information:

When diluting, add acid to water. DO NOT add water to the acid. Sulfuric acid can be corrosive to most metals, depending on such factors as acid concentration, temperature and impurities. Concentrated sulfuric acid (containing more than 90% H2SO4) can be safely handled using carbon steel, cast iron, and certain stainless steel alloys. The resistance of alloys to sulfuric acid corrosion generally increases with increasing chromium, molydbenum, copper and silicon content.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Principle Routes of Exposure

Ingestion: Harmful if swallowed. Causes burns to the mouth, throat and stomach.
Skin Contact: Corrosive! Effects on the skin may be delayed and damage may occur without the onset of pain. Causes burns, and brownish or yellow stains. Concentrated solutions may cause second or third degree burns with severe necrosis and may cause permanent scarring. Prolonged and repeated exposure to dilute solutions often causes irritation, redness, pain and drying and cracking of the skin.
Inhalation: Inhalation of the mist may produce severe irritation of respiratory tract, characterized by coughing, choking, or shortness of breath. May be fatal if inhaled.
Eye Contact: Corrosive to eye tissue and may cause severe damage and blindness. Inflammation of the eye is characterized by redness, watering, and itching.

Additional Information: Repeated exposure may produce erosion and discoloration of teeth.
Acute Test of Product:
Acute Oral LD50: 2140 mg/kg (Rat)
Acute Dermal LD50: Not Available.
Acute Inhalation LC50: 510 mg/m^3 (2-hour exposure) (Rat)
255 mg/m^3 (equivalent 4-hour exposure) (Rat)
160 mg/m^3 (equivalent 4-hour exposure) (Mouse)

Carcinogenicity:

Ingredients	IARC - Carcinogens	ACGIH - Carcinogens
Sulphuric Acid	Group 1	A2

Carcinogenicity Comment: WHO and IARC have concluded that occupation exposure to strong inorganic acid mists containing sulfuric acid is carcinogenic to man, (Group 1) causing cancer of the larynx and, to a lesser extent, the lung. Exposure to any mist or aerosol during the use of this product should be avoided and, in any case, keep exposure below the occupational exposure limit for sulfuric acid. IARC's classification is for inorganic acid mists containing sulfuric acid only and does not apply to sulfuric acid or sulfuric acid solutions.

Reproductive Toxicity/ Teratogenicity/ Embryotoxicity/ Mutagenicity: Not Available.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological Information:

Ingredients	Ecotoxicity - Fish Species Data	Acute Crustaceans Toxicity:	Ecotoxicity - Freshwater Algae Data
Sulphuric Acid	LC50 (Brachydanio rerio) 500 mg/L LC50 (Oncorhynchus mykiss) 2.8 ug/L (96hr)	Not Available.	Not Available.

Other Information:
Harmful to aquatic life at low concentrations.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Disposal of Waste Method: Disposal of all wastes must be done in accordance with municipal, provincial and federal regulations.
Contaminated Packaging: Empty containers should be recycled or disposed of through an approved waste management facility.

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT (U.S.):
DOT Shipping Name: SULFURIC ACID
DOT Hazardous Class 8
DOT UN Number: UN1830
DOT Packing Group: II
DOT Reportable Quantity (lbs): Not Available.
Note: No additional remark.
Marine Pollutant: No.

TDG (Canada):
TDG Shipping Name: SULPHURIC ACID
Hazard Class: 8
UN Number: UN1830
Packing Group: II
Note: No additional remark.
Marine Pollutant: No.

15. REGULATORY INFORMATION

U.S. TSCA Inventory Status: All components of this product are either on the Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory List or exempt.

Canadian DSL Inventory Status: All components of this product are either on the Domestic Substances List (DSL), the Non-Domestic Substances List (NDSL) or exempt.

Note: Not available.

U.S. Regulatory Rules

Ingredients	CERCLA/SARA - Section 302:	SARA (311, 312) Hazard Class:	CERCLA/SARA - Section 313:
Sulphuric Acid	Listed	Listed	Listed

California Proposition 65: Not Listed.
MA Right to Know List: Listed.
New Jersey Right-to-Know List: Listed.
Pennsylvania Right to Know List: Listed.

WHMIS Hazardous Class:
D1A VERY TOXIC MATERIALS
E CORROSIVE MATERIAL

16. OTHER INFORMATION

Additional Information: This product has been classified in accordance with the hazard criteria of the Canadian Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all the information required by the CPR.

Disclaimer: NOTICE TO READER:
Univar, expressly disclaims all express or implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose, with respect to the product or information provided herein, and shall under no circumstances be liable for incidental or consequential damages.

Do not use ingredient information and/or ingredient percentages in this MSDS as a product specification. For product specification information refer to a Product Specification Sheet and/or a Certificate of Analysis. These can be obtained from your local Univar Sales Office.

All information appearing herein is based upon data obtained from the manufacturer and/or recognized technical sources. While the information is believed to be accurate, Univar makes no representations as to its accuracy or sufficiency. Conditions of use are beyond Univar's control and therefore users are responsible to verify this data under their own operating conditions to determine whether the product is suitable for their particular purposes and they assume all risks of their use, handling, and disposal of the product, or from the publication or use of, or reliance upon, information contained herein. This information relates only to the product designated herein, and does not relate to its use in combination with any other material or in any other process.

*****END OF MSDS*****

LIGNOTECH USA, INC.
Research & Development
100 Grand Avenue
Rothschild, WI
54474-1198
TEL: (715)359-6544
FAX: (715)355-3648

EMERGENCY PHONE (715)359-6544
*CHEMTREC PHONE (800)424-9300

MSDS NO.: R01167
ORDER NO.:
PREPARED ON: 04/19/2006
REPLACES: All Previous

PREPARED BY: S. Lebo

*Use only in the event of chemical emergencies involving a spill, leak, fire, exposure, or accident involving chemicals.

I. PRODUCT IDENTIFICATION

Common Name:	Calcium Lignosulfonate	Chemical Formula:	Amorphous Polymer
Synonyms:	See Above	Chemical Family:	Wood Chemicals
Manufacturer:	LignoTech USA, Inc.	CAS Numbers:	8061-52-7
Shipping Name - DOT:	Lignin Pitch - Class 55		
Hazard Class - DOT:	Not Restricted	UN Number:	Excluded
Hazard Class - IATA:	Not Restricted	Physical State:	Powder

HMIS Rating(0-4) HEALTH = 1 FIRE = 1 REACTIVITY = 0 SPECIAL = 0

WARNING NUISANCE DUST -- As with all dusts, avoid high concentrations

II. HAZARDOUS INGREDIENTS

Principal Hazardous Components	Percent	Threshold Limit Value(units)
None known		

III. PHYSICAL DATA

Boiling Point (C):	Not Applicable	Specific Gravity (25 C):	Not Applicable
Freezing Point (C):	Not Applicable	pH (3% Soln.):	5.0
Vapor Pressure (mm Hg):	Not Applicable	Bulk Density (g/ml):	0.37 - 0.56
Vapor Density (Air = 1):	Not Applicable	Solubility in Water:	100% Soluble
% Volatiles By Weight	7 (water)	Evaporation Rate:	Not Applicable
Appearance & Odor:	Brown powder with slight odor	Water/Oil Dist. Coeff.:	100% in water

IV. HEALTH HAZARD DATA

Threshold Limit Values	OSHA PELV = 15 mg/M3 for dust Minimize contact with eyes, skin, clothing Tests to determine acute oral toxicity to rats produced no deaths from which an LD50 could be determined
Carcinogen Listings- NTP / IARC:	Not a carcinogen
Primary Route(s) of Entry:	Skin contact, eye contact, inhalation
Symptoms of Overexposure:	No effects of overexposure to lignosulfonates are known
Conditions Aggravated by Exposure	None known.
Irritancy of Material	None known.
Sensitization to Material	May cause allergic reaction in rare cases
Teratogenicity:	None known.
Mutagenicity:	None known.
Reproductive Toxicity:	None known.
Synergistic Substances:	None known.
First Aid -- Eyes:	Irrigate with potable water.
Skin:	Skin should be flushed with clean water
Inhalation:	Remove from dusty area.
Ingestion:	Give water to dilute and get medical attention
Notes to Physician:	Very low toxicity.

V. FIRE AND EXPLOSION HAZARD DATA

Flash Point (Method Used):	Not Applicable	Auto Ignition Temp:	400 C for dust
Flammable Limits in Air,% By Volume	Lower: 0.2 oz./cu.ft.	Upper:	3.5 oz./cu.ft.

Extinguishing Media Use water spray, carbon dioxide, dry chemical, alcoholtype or universal-type

	foams applied by manufacturer's recommended techniques
Special Fire Fighting Procedures	Use supplied breathing air and protective clothing
Unusual Fire and Explosion Hazards	Flammable solids may provide conditions for a dust explosion

VI. SPILL OR LEAK PROCEDURES

Spill Response:	Mechanically collect and remove spilled materialArea may be washed with water.
Neutralizing Chemicals	None required.
Waste Disposal Methods:	Incinerate, bury or flush to sewer following applicable regulations

VII. REACTIVITY DATA

Stability:	Stable	Conditions to Avoid:	Contact with strong oxidizing agents
Incompatibility:	None	Materials to Avoid:	Strong oxidizing agents
Hazardous Polymerization:	Will not occur	Conditions to Avoid:	None
Hazardous Decomposition Products	Sulfur dioxide, carbon dioxide, and carbon monoxide		

VIII. CONTROL MEASURES

Ventilation Requirements:	Adequate ventilation for comfort is recommended
Respiratory Protection:	Full respiratory protection program recommended NIOSH approved dust mask recommended
Protective Gloves:	Gloves recommended for prolonged exposure
Eye Protection:	Goggles recommended for prolonged exposure
Other Protective Equipment	Clothing which contacts skin should be changed daily

IX. SPECIAL PRECAUTIONS

Repair/Maintenance of Contaminated Equipment	None required.
Hygiene in Handling and Storage	Personal hygiene is strongly encouraged so all clothing items are changed daily
Other:	Normal precautions common to good manufacturing practice should be followed

X. ADDITIONAL REGULATORY CONCERNS

Lignosulfonates are non-toxic & non-irritating. Government regulations for use of lignosulfonates are summarized below

Agriculture Canada Animal Feeds File No. 832.2B2.
40 CFR 180.1001 Sections (c) & (e)
21 CFR 176.120; 176.170; 176.180; 178.3120 - Paper
21 CFR 173.310 - Boiler Water
21 CFR 172.715; 182.99 - Pesticides for Food
21 CFR 176.210 - Defoamers
21 CFR 177.1210 - Gaskets
21 CFR 175.105 - Adhesives
21 CFR 573.600 - Animal Feeds

The information and recommendations contained herein are offered as a service to our customers but are not intended to relieve the user from its responsibility to investigate and understand pertinent sources of information and to comply with all laws and procedures applicable to the safe handling and use of these materials. The information and recommendations provided herein were believed by LignoTech USA, Inc. to be accurate at the time of preparation or obtained from sources believed to be generally reliable. However, LignoTech USA, Inc. makes no warranty concerning their accuracy and LignoTech USA, Inc. will not be liable for claims relating to any party's use of or reliance on information or recommendations contained herein, regardless of whether it is claimed that the information or recommendations are inaccurate, incomplete or otherwise misleading.

Material Safety Data Sheet

Section 1. Chemical Product and Company Identification

Product/Trade Name: **SYLFAT® FA2**

Chemical Name: Tall Oil Fatty Acid

CAS Number: 61790-12-3

Product Uses: Intermediate in manufacture of soaps dimer acids, amines, amides, imidazolines, alkyd resins, coatings, and polyesters, for use in areas such as specialty industrial and household cleaners, plasticizers for rubber products, textiles, and surfactants.

Supplier/Manufacturer:
Arizona Chemical Company
P.O. Box 550850
Jacksonville, FL32255-0850
USA
(800) 526-5294
(904) 928-8700

EMERGENCY PHONE: Chemtrec: 1-800-424-9300 (transportation and medical)

Section 2. Hazards Identification

Classification: Product is not classified as hazardous under GHS criteria or OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200).

GHS Label Elements:
Signal Word(s): None
Hazard Statement(s): None
Precautionary Statement(s): None

Other information: See Section 11 for health effects. See Section 12 for environmental effects. Product is not considered combustible. However, after prolonged contact with highly porous materials, this product may spontaneously combust.

Section 3. Composition and Information on Ingredients

Name	CASRN/Trade Secret Number	Weight %
Tall Oil Fatty Acid	61790-12-3	100

See section 8 for Exposure Controls/ Exposure Limits/Personal Protection information.

Section 4. First Aid Measures

Eye Contact: Immediately flush eyes with flooding amounts of cool, low-pressure water for at least 15 minutes. If irritation persists, get medical attention. If hot product contacts eye, flush with water for at least 15 minutes and seek medical attention immediately.

Skin Contact: In case of skin contact, wash immediately with soap and water. If irritation develops or persists, get medical attention. If hot product contacts skin, cool under running water and seek medical attention. Launder contaminated clothing before reuse.

Inhalation: Move person to non-contaminated air. If affected person is not breathing, apply artificial respiration. Seek medical attention.

Ingestion: If swallowed, contact a physician or poison control center immediately. DO NOT induce vomiting unless directed to do so by medical personnel.

Notes to Physician: Provide general supportive measures and treat symptomatically. In case of ingestion, the decision of whether or not to induce vomiting should be made by the attending physician. If burn is present, treat as any thermal burn.

****If victims of chemical over-exposure are taken for medical attention, give a copy of the label or MSDS to the physician/health professional.****

Section 5. Fire-Fighting Measures

Extinguishing Media: Carbon dioxide, dry chemical, or water. Avoid using a direct stream of water.

General Fire Hazards: Product is not considered combustible. If heated above its flash point in the presence of air, product can support combustion. Porous material such as rags, paper, insulation, or organic clay may spontaneously combust when wetted with this material. If mist is generated, minimum flash point may be reduced.

NFPA Hazard Ratings: 1 Health 1 Fire 0 Reactivity

Hazardous Decomposition Products: Smoke, carbon monoxide, carbon dioxide, water, trace quantities of sulfur oxides, and other products of combustion.

Fire Fighting Equipment: Wear full protective clothing, including self-contained positive pressure or pressure demand breathing apparatus, helmet, and protective clothing. Use water spray to cool fire-exposed containers and to protect personnel.

Section 6. Accidental Release Measures

Containment: Contain the discharged material. Do not allow product to enter sewer or waterways. Check with local and state environmental agencies for guidance.

Clean-up Procedures: Spills may present a slipping (physical) hazard. Wear appropriate protective equipment and clothing during clean up. Absorb spill with inert material. Shovel material into appropriate container for disposal. Thoroughly wash spill area with water after clean up. **WATER SPILL:** product is regulated as oil under the Clean Water Act. Follow all applicable regulations. Follow all Local, State, Federal and Provincial regulations for disposal.

Evacuation Procedures: Isolate area. Keep unnecessary personnel away. In case of large spills, follow all facility emergency response procedures.

Special Instructions: Remove soiled clothing and launder before reuse (See Section 7 Storage). Avoid contact with skin and eyes. Avoid inhalation of fumes from hot product.

Section 7. Handling and Storage

Handling: Avoid contact with eyes, skin and clothing. Wash thoroughly after handling. Avoid inhalation of mists/vapors/fumes. Keep this product from heat, sparks, or open flame. Do not use air pressure or apply heat with open flame to remove contents of drum. After emptied, drum may retain solid, liquid and/or vapor residues. Continue to observe all precautions on label as if drum were full. Do not cut, puncture, torch or weld on or near the emptied drum. Do not use for other purposes. Never eat, drink, or smoke in work areas. Practice good personal hygiene after using this material, especially before eating, drinking, smoking, using the toilet or applying cosmetics.

Storage: Store at ambient temperature and atmospheric pressure. Porous material such as clothing, rags, paper, insulation, or organic clay may spontaneously combust when wetted with this material.

Section 8. Exposure Controls/Personal Protection

Observe exposure limits for Oil Mist (NOC):
ACGIH TWA: 5 mg/m3 Respirable; STEL 10 mg/m3 Respirable;
OSHA TWA: 5 mg/m3 Respirable.

Engineering Controls: Provide local exhaust and general ventilation systems to maintain airborne concentrations below OSHA, ACGIH, and manufacturer recommended exposure limits. Local exhaust ventilation is preferred because it prevents contaminant dispersion into work areas by controlling it at its source. Local exhaust ventilation is recommended when generating excessive levels of vapors from handling or thermal processing. Use local and general exhaust ventilation to effectively remove and prevent buildup of mist/vapors/fumes generated from handling this product.

Personal Protection

Eye/Face: Wear chemical goggles and face shield if splashing is possible. Ensure compliance with OSHA's personal protective equipment (PPE) standard for eye and face protection, 29 CFR 1910.133.

Skin: Use impervious gloves. Work clothing sufficient to prevent all skin contact should be worn, such as coveralls and long sleeves. For heated product, use any type thermal insulating gloves and other clothing as necessary to protect from thermal burns. Ensure compliance with OSHA's personal protective equipment (PPE) standard, 29 CFR 1910.132 (general) and 138 (hand protection).

Respiratory: GAS/VAPOR: Respirators should be selected by and used under the direction of a trained health and safety professional following requirements found in OSHA's respirator standard (29 CFR 1910.134) and ANSI's standard for respiratory protection (Z88.2-1992). A written respiratory protection program, including provisions for medical certification, training, fit-testing, exposure assessments, maintenance, inspection, cleaning, and convenient, sanitary storage, must be implemented. For concentrations above the TLV and/or PEL but less than 10 times these limits, a NIOSH approved half-face piece respirator equipped with appropriate chemical cartridges may be used. For concentrations greater than 10 times the TLV and/or PEL, consult the NIOSH respirator decision logic found in Publication No. 87-116 or ANSI Z88.2-1992. Warning! Air-purifying respirators do not protect workers in oxygen-deficient atmospheres.

General: Use good industrial hygiene practices in handling this material. Eye wash fountains and emergency showers are recommended. Launder contaminated clothing before reuse.

Section 9. Physical and Chemical Properties

Appearance:	Yellow liquid
Odor:	Mild fatty acid
Odor Threshold:	Not applicable
pH:	Not applicable
Melting point/freezing point:	5ºC (41ºF) Titer
Initial boiling point and boiling range:	Not applicable
Flash Point:	204ºC (400ºF) (Cleveland Open Cup)
Evaporation rate:	Approx. 0 (n-BuAc=1)
Flammability:	Non-flammable
Upper/lower flammability or explosive limits:	Not available
Vapor pressure:	<0.001 mm Hg at 20ºC (68ºF)
Vapor density:	Not applicable
Volatiles:	0% by weight
Specific gravity:	0.898 at 25ºC/25ºC (water=1.00)
Solubility (water):	12.6 mg/L at 20ºC (tall oil fatty acid)
Partition coefficient, n-octanol/water:	$LogK_{ow}$ 4.9-7.6 at 30ºC (tall oil fatty acid)
Auto-ignition temperature:	495ºF (tall oil fatty acid)
Decomposition temperature:	Not available
Viscosity:	20 cP at 25ºC
Molecular weight:	Not available
Acid Number:	196 typical

Section 10. Stability and Reactivity Data

Chemical Stability: This product is stable.

Hazardous Polymerization: Hazardous polymerization will not occur.

Conditions to Avoid: Avoid strong oxidizing agents. Avoid prolonged contact with porous materials.

Incompatibility: This product may react with strong oxidizing agents.

Hazardous Decomposition Products: None, except extreme high temperatures may lead to decomposition, releasing fumes containing carbon monoxide, carbon dioxide, water, trace sulfur oxides, and/or hydrocarbons of varying molecular weights.

Section 11. Toxicological Information

Routes of Exposure and Potential Health Effects:

Eye: Direct contact with product may cause mild eye irritation. If heated product contacts the eye, thermal burns may result.

Skin: Product may cause mild skin irritation after prolonged contact. If heated, product can cause thermal burns.

Inhalation: Exposure to oil mists/vapors/fumes may cause respiratory tract irritation. Inhalation of mists/vapors/fumes generated by heating this product may cause respiratory tract irritation with throat discomfort, coughing and difficulty breathing.

Ingestion: Ingestion of large quantities may result in gastrointestinal disturbances including irritation, nausea, and diarrhea. Aspiration into lungs may cause severe damage, including chemical pneumonitis and pulmonary edema.

Toxicity Data (for Tall oil fatty acid)**:**

Acute Toxicity: Oral, rat, LD_{50} > 10,000 mg/kg
Dermal, rabbit, LD_{50} > 2000 mg/kg

Skin Corrosion/Irritation: Not found to be a skin irritant in rabbits

Eye Irritation: Not found to be an eye irritant in rabbits

Sensitization: Not found to be a skin sensitizer in the Buehler or Guinea Pig Maximization Test (GPMT)

Germ Cell Mutagenicity: Non mutagenic in the AMES Salmonella Assay. Chromosomal aberrations in Chinese hamster ovary (CHO) cells were evident only at concentrations that were overtly toxic to the cells

Carcinogenicity: This product is not listed as a carcinogen by ACGIH, IARC, NIOSH, NTP or OSHA.

Reproductive Toxicity: No alteration of reproductive physiology was found in rats at feeding levels of 5% and 10% of their diet. No evidence of reproductive or developmental toxicity in a full two-generation study. Reproduction/Developmental NOEL = 5000 mg/kg/day

Repeat Dose Toxicity: NOEL = 2500 mg/kg/day in rats in 90-day feeding study

Specific Target Organ System Toxicity – Single Exposure: No data available

Specific Target Organ System Toxicity – Repeated Exposure: No data available

Other: No data available

Section 12. Ecological Information

Ecotoxicity (for Tall oil fatty acid)**:**
Acute Toxicity, Fish: 96-hr LL_{50} >1000 mg/l loading rate WAF; NOEL 1000 mg/l loading rate WAF
Acute Toxicity, Daphnia: 48-hr EL_{50} > 1000 mg/l loading rate WAF; NOEL 1000 mg/l loading rate WAF
Growth Inhibition, Algae: 72-hr EL_{50} for AUC= 854.90 mg/l loading rate WAF, NOEL 500 mg/l loading rate WAF

Biodegradability: 56%, 74%, 84% degradation after 28 days (three tests), readily biodegradable indicating not expected to persist in the environment (for Tall oil fatty acid)

Bioaccumulative Potential: Partition Coefficient ($LogK_{ow}$) 4.9-7.6 (OECD 117), upper range indicates potential to bioaccumulate (for Tall oil fatty acid)

Other: When spilled, this product may act as an oil, causing a film, sheen, emulsion, or sludge at or beneath the surface of a body of water. Oils of any kind can cause: (a) drowning of waterfowl due to lack of buoyancy, loss of insulating capacity of feathers, starvation and vulnerability to predators due to lack of mobility; (b) lethal effects on fish by coating gill surfaces, preventing respiration; (c) potential fish kills resulting from alteration in biochemical oxygen demand; (d) asphyxiation of benthic life forms when floating masses become engaged with surface debris and settle on the bottom; and (e) adverse aesthetic effects of fouled shoreline and beaches.

Section 13. Disposal Considerations

Waste Disposal Waste material must be tested using methods described in 40 CFR 261 to determine if it meets applicable definitions of hazardous waste. No EPA Waste Numbers are applicable for this product's components. Dispose of waste material according to Local, State, Federal, and Provincial Environmental Regulations. Write to the address listed in Section 1 for information on heavy metals analysis and other disposal information.

Section 14. Transport Information

DOT Classification:	Not a DOT controlled material.
DOT Proper Shipping Name:	None
DOT Identification Number:	None
Packing Group:	None
Hazardous Substances Reportable Quantity:	None
Special Provisions for Transport:	IF SHIPPED OVER 100°C (but less than flash point): DOT Shipping Name: Elevated Temperature Liquid, n.o.s.; Hazard Class: 9; UN/NA Number: UN3257; Packing Group III; bulk shipping requires "HOT" placard
Additional Shipping Information:	Not a Marine Pollutant
International Transportation Regulations:	Not classified

Section 15. Regulatory Information

TSCA:	This product is on the Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory.
SARA TITLE III:	
SARA 302 (40 CFR 355):	None of this product's components are listed.
SARA 311/312 (40 CFR 370.2):	None.
SARA 313 (40 CFR 372.65):	None of this product's components are listed.
CERCLA (40 CFR 302.4):	None of this product's components are listed.
EPA, Clean Water Act:	Regulated as non-petroleum based oil. Spills of this material to navigable waters in quantities sufficient to produce "sheen" are reportable.
International Inventories:	This product is either listed or exempt from listing on the following inventories: Canada DSL, Europe EINECS, Japan ENCS, Korea ECL, Australia AICS, China IECS and Philippines PICCS.
State Lists:	None of this product's components are listed in FL, MA, MN, NJ or PA.
Other:	Use as animal feed is prohibited in the United States. Similar regulations may restrict such use in other locations.

Section 16. Other Information

Validation Date:	March 11, 2008
Supersedes Date:	December 19, 2007
Reason for Revision:	New format. Revised Sections 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12 and 15.
Validated By:	C. P. Smith, Sr. Product Regulatory Specialist

Key/Legend:
ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists. ANSI = American National Standards Institute. ASTM = American Society for Testing and Materials. AUC = Area Under Curve. CERCLA = Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act. DOT = Department of Transportation. EL = Effective Loading. EPA = Environmental Protection Agency. GHS = Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals. IARC = International Agency for Research on Cancer. LD = Lethal Dose. LL = Lethal Loading. NIOSH = National Institute of Occupational Health and Safety. NOEL = No Observed Effect level. NTP = National Toxicology Program. OSHA = Occupational Safety and Health Administration. PEL = Permissible Exposure Limit. SARA = Superfund Amendments and Reauthorization Act. TLV = Threshold Limit Value. TSCA = Toxic Substance Control Act. WAF = Water Accommodated Fractions.

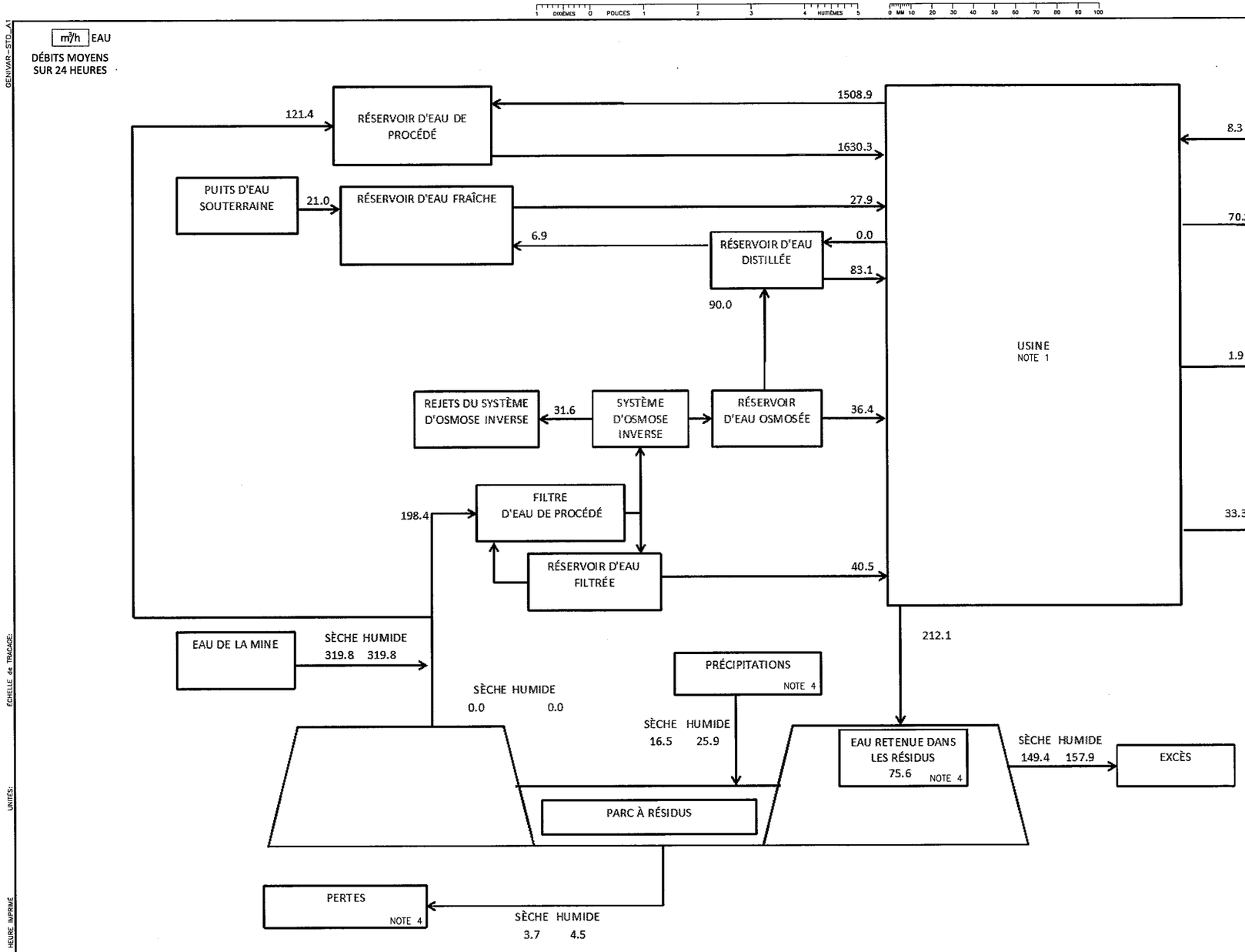
Notice to Reader
Reasonable care has been taken in the preparation of this information, but the manufacturer makes no warranty of merchantability or any other warranty, expressed or implied, with respect to this information. The manufacturer makes no representations and assumes no liability for any direct, incidental or consequential damages resulting from its use.

ANNEXE 5

Extraits provenant d’études variées

Annexe 5a

Diagramme général du bilan d’eau aux conditions de démarrage



Année sèche - Débits mensuels m³/mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Précipitations, fonte des neiges, ruissellement	0	0	0	58 625	15 831	17 217	17 835	9 495	15 381	10 533	58	0
Évaporation, formation des glaces, infiltration	7 970	3 775	3 095	591	1 279	535	546	408	267	162	807	12 768
Eau retenue dans les résidus dans le parc	56 276	50 830	56 276	54 460	56 276	54 460	56 276	56 276	54 460	56 276	54 460	56 276
Eau contenue dans les résidus de l'usine	157 815	142 543	157 815	152 724	157 815	152 724	157 815	157 815	152 724	157 815	152 724	157 815
Eau recirculée à l'usine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accumulation/déficit mensuel	93 569	87 938	98 444	156 298	116 091	114 946	118 828	110 626	113 378	111 910	97 515	88 771
Eau disponible (1 an, de avril à mars)	1 121 933	1 209 871	1 308 315	156 298	272 389	387 335	506 164	616 790	730 168	842 078	939 593	1 028 364

Année humide - Débits mensuels m³/mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Précipitations, fonte des neiges, ruissellement	0	0	0	67 423	32 193	40 453	29 891	22 186	19 736	10 202	4 879	0
Évaporation, formation des glaces, infiltration	7 970	7 075	3 095	693	2 384	1 671	1 784	672	302	164	791	12 808
Eau retenue dans les résidus dans le parc	56 276	50 830	56 276	54 460	56 276	54 460	56 276	56 276	54 460	56 276	54 460	56 276
Eau contenue dans les résidus de l'usine	157 815	142 543	157 815	152 724	157 815	152 724	157 815	157 815	152 724	157 815	152 724	157 815
Eau recirculée à l'usine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accumulation/déficit mensuel	93 569	84 638	98 444	164 994	131 348	137 046	129 646	123 053	117 698	111 577	102 352	88 731
Eau disponible (1 an, de mars à février)	1 298 459	1 383 097	98 444	263 438	394 786	531 833	661 479	784 532	902 230	1 013 807	1 116 159	1 204 890

NOTES:

1. LES CONDITIONS DE DÉMARRAGE IMPLIQUENT UN TAUX DE PRODUCTION D'USINE DE 100% MAIS LA NON-DISPONIBILITÉ DE L'EAU DU PARC À RÉSIDUS.
2. AVIS DE RESPONSABILITÉ:
   LE BILAN D'EAU A ÉTÉ DEVELOPPÉ POUR LA SÉLECTION ET LE DIMENSIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS.
   IL NE DEVRAIT PAS ÊTRE INTERPRÉTÉ COMME ÉTANT UNE GARANTIE DE PERFORMANCE.
3. LE PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DES REJETS DE SULFATE DE SODIUM N'EST PAS SÉLECTIONNÉ. IL EST SUPPOSÉ QUE CES REJETS SERONT TRAITÉS ET ENTREPOSÉS SÉPARÉMENT DES AUTRES REJETS DE L'USINE.
4. VALEURS BASÉES SUR L'INFORMATION DISPONIBLE DANS LE "MODÈLE BILAN EAU" DÉVELOPPÉ PAR GOLDER ET DATÉ DU 19 OCTOBRE 2012 (ANNÉE DE RÉFÉRENCE: 2013).

CONTRAT/BON DE COMMANDE

NUMÉRO	DESCRIPTION

RÉF. No.	DESSINS DE RÉFÉRENCE / MÉTHODES NORMALISÉES

Isabelle Larouche 142262 QUÉBEC 2012-11-01

Geneviève Clayton 146148 QUÉBEC 2012-11-01

PRÉLIMINAIRE (PRELIMINARY) DATE : 2012/08/30

B	2012/11/01	ÉMIS POUR INFORMATION	IL	GC
A	2012/08/30	ÉMIS POUR INFORMATION	IL	GC

En demandant la transmission de données par moyen électronique, la compagnie recevant telles données consent à ce que GENIVAR sec (GENIVAR) et MET-CHEM CANADA inc. (MET-CHEM) ne puissent être tenues responsables de l'utilisation de ces données à l'extérieur et au-delà de la portée de notre entente originale. Comme les données soumises sur média électronique ou transmises par moyen électronique peuvent être détériorées ou modifiées, sans la connaissance du consultant, la compagnie recevant les données consent à ce que GENIVAR et MET-CHEM ne puissent être tenue responsable de la compatibilité, l'intégralité ou l'exactitude des données.

APPROUVÉ POUR CONSTRUCTION

DIR. DU PROJ./CLIENT | DIR. DE SERVICE GENIVAR | DIR. DE PROJ. GENIVAR

Québec Lithium inc.

GENIVAR

MET-CHEM

SECTEUR: GÉNÉRAL

SUJET: PROCÉDÉ

TITRE: DIAGRAMME GÉNÉRAL BILAN D'EAU CONDITIONS DE DÉMARRAGE

No. DU PROJET GENIVAR	No. D'ACTIVITÉ	FEUILLE
111-12815	1230	1 de 1

ÉCHELLE: AUCUNE

CONÇU	G. CLAYTON	A.N.A.
DESSINÉ	A. DESCHÊNEAUX	2012/08/28
VÉRIFIÉ	L. LAROUCHE	
APPROUVÉ	A. BOILARD	

No. du DESSIN DU CLIENT: 0000-FL-0002 | RÉV.: B

DESSINS RÉFÉRENCE:

GENIVAR-STD_A1 | ÉCHELLE de TRACAGE: | UNITÉS: | HEURE IMPRIMÉ: | DATE IMPRIMÉ: | FILIÈRE CAO:

Filet: P:\111-12815\Autocad\Emission\Procédé\TEMP\0000-FL-0002.dwg — Nov 01, 2012 — 3:30pm

Annexe 5b

Tableau de bilans d’eau moyens simulés en conditions d’opération

Projet	11-1221-0019 / 5000
Auteur	Vlad Rojanschi
Réviseur	João Paulo Lutti
Fichier	Québec Lithium - Modèle de bilan d'eau
Feuille	Sommaire - résultats bassin B-Ouest
Créé le	18/10/2012
Révisé le	19/10/2012

Scénario simulé
- Conditions climatiques moyennes pour toutes les années d'opération
- Paramètres hydrologiques estimés sur la base des valeurs régionales moyennes

Tableau HY1. RÉSULTATS modèle - bassin site B-Ouest

				ENTRÉES - bassin site B-Ouest (m^3/mo.)										PERTES - bassin site B-Ouest (m^3/mo.)								ACCUMULATION eau - bassin site B-Ouest				BILAN - alimentation eau moulin			
																						(m^3/mo.)			(m^3)	(m3/mo)			%
Année d'opération	Site actif	Année d'opération (calendrier)	Mois	Eau dans les résidus à la déposition	Infiltr. d'eau sout. fosse	Ruiss. plage résidus et membrane	Ruiss. terrain naturel et fosse	Pompage du bassin B-Ouest-Ouest	Précip. directe sur le bassin	Fonte de la glace dans le bassin	Fonte de l'eau gelée dans les résidus	Pumpage suppl. eau souterraine vers le moulin	Total (sans le pompage suppl.)	Eau retenue dans les résidus	Gèle eau décantée des résidus	Exfiltration du bassin	Évaporation du bassin	Formation de la glace dans le bassin	Pompage vers l'environnement	Pompage vers le moulin	Total	Entrées nettes	Déver-sement	Change-ment	Volume eau liquide bassin - fin mois	Demandes eau de procédé	Volume eau fournie au moulin	Déficit	Demande/ Pompage
1			Initial																						0				
		2011	11																										
		2011	12																										
1	B-West	2012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
2	B-West	2013	1	60,745	0	0	0	0	0	0	0	33,508	60,745	23,962	7,357	11	0	602	0	24,200	56,132	4,613	0	4,613	4,613	57,707	57,707	0	100%
2	B-West	2013	2	54,866	0	0	0	0	0	0	0	26,061	54,866	21,643	6,645	11	0	419	0	26,061	54,779	87	0	87	4,700	52,123	52,123	0	100%
2	B-West	2013	3	60,745	0	0	0	0	0	0	0	24,200	60,745	23,962	2,848	13	0	234	0	33,508	60,564	181	0	181	4,881	57,707	57,707	0	100%
2	B-West	2013	4	105,813	0	42,539	0	0	2,165	1,255	16,849	3,351	168,622	41,739	0	36	593	0	0	97,172	139,540	29,082	0	29,082	33,963	100,523	100,523	0	100%
2	B-West	2013	5	109,340	0	25,437	0	0	1,236	0	0	0	136,013	43,131	0	60	1,912	0	0	103,873	148,975	-12,962	0	-12,962	21,000	103,873	103,873	0	100%
2	B-West	2013	6	105,813	0	22,871	0	0	717	0	0	3,351	129,401	41,739	0	28	959	0	0	97,172	139,898	-10,497	0	-10,497	10,503	100,523	100,523	0	100%
2	B-West	2013	7	121,489	0	27,559	0	0	722	0	0	7,446	149,770	47,923	0	20	705	0	0	107,968	156,616	-6,846	0	-6,846	3,657	115,415	115,415	0	100%
2	B-West	2013	8	121,489	0	14,762	0	0	311	0	0	33,507	136,562	47,923	0	15	419	0	0	81,907	130,264	6,298	0	6,298	9,955	115,415	115,415	0	100%
2	B-West	2013	9	117,570	0	24,552	0	0	536	0	0	14,892	142,658	46,377	0	17	288	0	0	96,799	143,481	-823	0	-823	9,132	111,691	111,691	0	100%
2	B-West	2013	10	122,824	0	14,105	0	0	280	0	0	26,348	137,209	48,450	0	15	157	0	0	90,335	138,957	-1,748	0	-1,748	7,384	116,683	116,683	0	100%
2	B-West	2013	11	118,862	0	66	0	0	1	0	0	41,404	118,930	46,887	0	13	0	790	0	71,515	119,205	-275	0	-275	7,109	112,919	112,919	0	100%
2	B-West	2013	12	122,824	0	0	0	0	0	0	0	52,695	122,824	48,450	11,996	13	0	878	0	63,987	125,325	-2,500	0	-2,500	4,608	116,683	116,683	0	100%
3	B-West	2014	1	142,664	0	0	0	0	0	0	0	65,579	142,664	56,276	17,278	22	0	693	0	69,951	144,219	-1,556	0	-1,556	3,052	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	2	128,857	0	0	0	0	0	0	0	61,207	128,857	50,830	15,606	18	0	379	0	61,207	128,039	819	0	819	3,871	122,415	122,415	0	100%
3	B-West	2014	3	142,664	0	0	0	0	0	0	0	56,835	142,664	56,276	6,688	22	0	236	0	78,695	141,917	747	0	747	4,618	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	4	138,061	0	73,115	0	0	4,957	2,975	51,567	4,372	270,676	54,460	0	115	1,032	0	0	126,786	182,393	88,283	0	88,283	92,901	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	5	142,664	0	43,899	0	0	2,443	0	0	0	189,005	56,276	0	198	3,680	0	0	135,530	195,684	-6,678	0	-6,678	86,223	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	6	138,061	0	38,410	0	0	3,005	0	0	0	179,476	54,460	0	168	3,368	0	0	131,158	189,154	-9,678	0	-9,678	76,544	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	7	142,664	0	46,137	0	0	3,652	0	0	0	192,452	56,276	0	170	3,473	0	0	135,530	195,449	-2,996	0	-2,996	73,548	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	8	142,664	0	24,908	0	0	1,539	0	0	0	169,110	56,276	0	140	2,282	0	0	135,530	194,228	-25,117	0	-25,117	48,431	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	9	138,061	0	41,773	0	0	2,048	0	0	0	181,883	54,460	0	110	1,074	0	0	131,158	186,802	-4,920	0	-4,920	43,511	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	10	142,664	0	24,170	0	0	884	0	0	0	167,717	56,276	0	87	535	0	0	135,530	192,428	-24,711	0	-24,711	18,800	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	11	138,061	0	115	0	0	3	0	0	34,976	138,179	54,460	0	28	0	1,000	0	96,183	151,671	-13,492	0	-13,492	5,308	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	12	142,664	0	0	0	0	0	0	0	65,579	142,664	56,276	13,934	23	0	895	0	69,951	141,078	1,585	0	1,585	6,893	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	56,835	150,414	56,276	17,278	26	0	661	0	78,695	152,935	-2,522	0	-2,522	4,371	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	52,463	135,857	50,830	15,606	24	0	422	0	69,951	136,832	-974	0	-974	3,397	122,415	122,415	0	100%
4	B-West	2015	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	52,463	150,414	56,276	6,688	26	0	231	0	83,067	146,288	4,126	0	4,126	7,523	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	4	138,061	7,500	71,142	93,988	0	7,278	3,209	53,505	0	374,685	54,460	0	192	1,540	0	0	131,158	187,350	187,335	0	187,335	194,857	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	5	142,664	7,750	42,193	33,093	0	3,999	0	0	0	229,699	56,276	0	387	5,972	0	0	135,530	198,165	31,534	0	31,534	226,391	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	6	138,061	7,500	36,300	41,760	0	6,019	0	0	0	229,640	54,460	0	396	6,602	0	0	131,158	192,617	37,023	0	37,023	263,414	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	7	142,664	7,750	42,992	51,590	0	8,276	0	0	0	253,272	56,276	0	458	7,773	0	0	135,530	200,037	53,234	0	53,234	316,649	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	8	142,664	7,750	22,808	27,540	0	4,627	0	0	0	205,388	56,276	0	476	6,439	0	0	135,530	198,721	6,667	0	6,667	323,316	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	9	138,061	7,500	37,717	44,536	0	7,843	0	0	0	235,657	54,460	0	482	3,913	0	0	131,158	190,014	45,643	0	45,643	368,959	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	10	142,664	7,750	21,459	28,745	0	4,757	0	0	0	205,374	56,276	0	528	2,680	0	4,800	135,530	199,814	5,560	0	5,560	374,519	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	11	138,061	7,500	101	127	0	21	0	0	0	145,810	54,460	0	490	0	14,363	0	131,158	200,471	-54,660	0	-54,660	319,859	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	454	0	14,556	0	135,530	220,749	-70,335	0	-70,335	249,523	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	378	0	9,706	0	135,530	145,614	-77,864	0	-77,864	171,659	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	270	0	4,843	0	122,415	127,528	-60,528	0	-60,528	111,131	122,415	122,415	0	100%
5	-West-We	2016	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	210	0	1,863	0	135,530	137,603	-51,853	0	-51,853	59,278	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	4	0	7,500	69,337	93,988	174,000	9,784	32,645	0	0	387,255	0	0	282	0	0	0	131,158	131,440	255,814	0	255,814	315,092	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	5	0	7,750	40,604	33,093	186,000	5,488	12,685	0	0	285,619	0	0	531	6,434	0	72,000	135,530	214,496	71,124	0	71,124	386,216	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	6	0	7,500	34,873	41,760	168,000	8,058	0	0	0	260,190	0	0	529	8,811	0	115,200	131,158	255,699	4,492	0	4,492	390,708	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	7	0	7,750	41,721	51,590	156,000	10,145	0	0	0	267,206	0	0	561	9,507	0	120,000	135,530	265,598	1,608	0	1,608	392,316	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	8	0	7,750	22,440	27,540	114,000	5,168	0	0	0	176,898	0	0	531	7,184	0	43,200	135,530	186,444	-9,547	0	-9,547	382,769	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	9	0	7,500	37,236	44,536	138,000	8,529	0	0	0	235,802	0	0	525	4,261	0	81,600	131,158	217,544	18,257	0	18,257	401,027	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	10	0	7,750	21,388	28,745	126,000	4,857	0	0	0	188,741	0	0	541	2,748	0	76,800	135,530	215,620	-26,879	0	-26,879	374,148	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	11	0	7,500	101	127	84,000	21	0	0	0	91,749	0	0	491	0	14,406	0	131,158	146,056	-54,307	0	-54,307	319,841	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	449	0	14,416	0	135,530	150,395	-76,645	0	-76,645	243,196	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	374	0	9,588	0	135,530	145,492	-77,742	0	-77,742	165,454	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	266	0	4,757	0	122,415	127,437	-60,437	0	-60,437	105,017	122,415	122,415	0	100%
6	-West-We	2017	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	203	0	1,802	0	135,530	137,535	-51,785	0	-51,785	53,231	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	4	0	7,500	69,488	93,988	174,000	9,531	31,566	0	0	386,074	0	0	273	0	0	0	131,158	131,431	254,643	0	254,643	307,874	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	5	0	7,750	40,651	33,093	186,000	5,461	13,402	0	0	286,357	0	0	528	6,152	0	67,200	135,530	209,410	76,947	0	76,947	384,820	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	6	0	7,500	34,873	41,760	180,000	8,058	0	0	0	272,190	0	0	530	8,826	0	120,000	131,158	260,514	11,676	0	11,676	396,497	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	7	0	7,750	41,697	51,590	162,000	10,181	0	0	0	273,218	0	0	564	9,562	0	129,600	135,530	275,257	-2,039	0	-2,039	394,458	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	8	0	7,750	22,436	27,540	108,000	5,175	0	0	0	170,900	0	0	532	7,204	0	43,200	135,530	186,466	-15,567	0	-15,567	378,891	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	9	0	7,500	37,176	44,536	138,000	8,615	0	0	0	235,827	0	0	528	4,289	0	76,800	131,158	212,776	23,052	0	23,052	401,943	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	10	0	7,750	21,384	28,745	132,000	4,864	0	0	0	194,743	0	0	542	2,751	0	81,600	135,530	220,423	-25,681	0	-25,681	376,262	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	11	0	7,500	101	127	78,000	21	0	0	0	85,749	0	0	491	0	14,399	0	131,158	146,048	-60,299	0	-60,299	315,963	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	449	0	14,416	0	135,530	150,396	-76,646	0	-76,646	239,317	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	373	0	9,582	0	135,530	145,486	-71,736	0	-71,736	167,581	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	266	0	4,756	0	122,415	127,436	-60,436	0	-60,436	107,145	122,415	122,415	0	100%
7	-West-We	2018	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	203	0	1,802	0	135,530	137,535	-51,785	0	-51,785	55,360	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	4	0	7,500	69,435	93,988	174,000	9,621	31,951	0	0	386,495	0	0	276	0	0	0	131,158	131,434	255,061	0	255,061	310,420	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	5	0	7,750	40,634	33,093	186,000	5,471	13,004	0	0	285,951	0	0	529	6,427	0	67,200	135,530	209,687	76,265	0	76,265	386,685	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	6	0	7,500	34,848	41,760	180,000	8,093	0	0	0	272,201	0	0	532	8,859	0	120,000	131,158	260,549	11,652	0	11,652	398,336	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	7	0	7,750	41,651	51,590	156,000	10,249	0	0	0	267,240	0	0	567	9,617	0	124,800	135,530	270,515	-3,275	0	-3,275	395,061	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	8	0	7,750	22,432	27,540	114,000	5,180	0	0	0	176,901	0	0	532	7,207	0	48,000	135,530	191,270	-14,368	0	-14,368	380,693	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	9	0	7,500	37,211	44,536	138,000	8,565	0	0	0	235,813	0	0	526	4,274	0	76,800	131,158	212,759	23,054	0	23,054	403,746	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	10	0	7,750	21,381	28,745	126,000	4,868	0	0	0	188,744	0	0	543	2,756	0	76,800	135,530	215,629	-26,885	0	-26,885	376,861	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	11	0	7,500	101	127	84,000	21	0	0	0	91,749	0	0	490	0	14,366	4,800	131,158	150,814	-59,065	0	-59,065	317,796	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	448	0	14,359	0	135,530	150,337	-76,587	0	-76,587	241,209	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	372	0	9,534	0	135,530	145,436	-77,686	0	-77,686	163,523	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	263	0	4,715	0	122,415	127,393	-60,393	0	-60,393	103,130	122,415	122,415	0	100%
8	-West-We	2019	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	200	0	1,772	0	135,530	137,503	-51,753	0	-51,753	51,378	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	4	0	7,500	69,536	93,988	174,000	9,451	31,226	0	0	385,701	0	0	270	0	0	0	131,158	131,428	254,273	0	254,273	305,651	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	5	0	7,750	40,660	33,093	186,000	5,460	13,521	0	0	286,484	0	0	528	6,158	0	62,400	135,530	204,616	81,868	0	81,868	387,518	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	6	0	7,500	34,865	41,760	180,000	8,069	0	0	0	272,194	0	0	532	8,854	0	120,000	131,158	260,544	11,650	0	11,650	399,168	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	7	0	7,750	41,669	51,590	162,000	10,223	0	0	0	273,231	0	0	567	9,618	0	129,600	135,530	275,316	-2,085	0	-2,085	397,084	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	8	0	7,750	22,434	27,540	108,000	5,177	0	0	0	170,901	0	0	533	7,211	0	43,200	135,530	186,474	-15,573	0	-15,573	381,510	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	9	0	7,500	37,199	44,536	138,000	8,583	0	0	0	235,818	0	0	526	4,273	0	81,600	131,158	217,558	18,260	0	18,260	399,770	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	10	0	7,750	21,395	28,745	132,000	4,848	0	0	0	194,738	0	0	541	2,747	0	76,800	135,530	215,618	-20,880	0	-20,880	378,890	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	11	0	7,500	101	127	78,000	22	0	0	0	85,749	0	0	489	0	14,346	4,800	131,158	150,794	-65,045	0	-65,045	313,845	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	448	0	14,357	0	135,530	150,335	-76,585	0	-76,585	237,260	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	371	0	9,527	0	135,530	145,428	-71,678	0	-71,678	165,582	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	263	0	4,713	0	122,415	127,390	-60,390	0	-60,390	105,191	122,415	122,415	0	100%
9	-West-We	2020	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	200	0	1,771	0	135,530	137,501	-51,751	0	-51,751	53,440	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	4	0	7,500	69,483	93,988	174,000	9,539	31,604	0	0	386,115	0	0	273	0	0	0	131,158	131,431	254,684	0	254,684	308,124	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	5	0	7,750	40,650	33,093	186,000	5,461	13,110	0	0	286,064	0	0	528	6,154	0	67,200	135,530	209,413	76,651	0	76,651	384,775	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	6	0	7,500	34,873	41,760	180,000	8,057	0	0	0	272,190	0	0	530	8,825	0	120,000	131,158	260,513	11,677	0	11,677	396,452	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	7	0	7,750	41,683	51,590	156,000	10,201	0	0	0	267,224	0	0	565	9,571	0	124,800	135,530	270,466	-3,242	0	-3,242	393,210	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	8	0	7,750	22,433	27,540	114,000	5,178	0	0	0	176,901	0	0	532	7,197	0	43,200	135,530	186,459	-9,559	0	-9,559	383,652	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	9	0	7,500	37,224	44,536	138,000	8,546	0	0	0	235,807	0	0	526	4,270	0	81,600	131,158	217,554	18,253	0	18,253	401,904	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	10	0	7,750	21,382	28,745	126,000	4,866	0	0	0	188,743	0	0	542	2,752	0	76,800	135,530	215,624	-26,881	0	-26,881	375,023	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	11	0	7,500	101	127	84,000	21	0	0	0	91,749	0	0	492	0	14,430	0	131,158	146,080	-54,331	0	-54,331	320,692	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	450	0	14,439	0	135,530	150,420	-76,670	0	-76,670	244,022	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	374	0	9,610	0	135,530	145,515	-77,765	0	-77,765	166,257	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	267	0	4,774	0	122,415	127,455	-60,455	0	-60,455	105,802	122,415	122,415	0	100%
10	-West-We	2021	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	205	0	1,814	0	135,530	137,549	-51,799	0	-51,799	54,003	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	4	0	7,500	69,469	93,988	174,000	9,563	31,707	0	0	386,227	0	0	274	0	0	0	131,158	131,432	254,795	0	254,795	308,798	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	5	0	7,750	40,644	33,093	186,000	5,466	13,361	0	0	286,313	0	0	528	6,159	0	67,200	135,530	209,417	76,896	0	76,896	385,694	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	6	0	7,500	34,861	41,760	180,000	8,074	0	0	0	272,195	0	0	531	8,838	0	120,000	131,158	260,527	11,668	0	11,668	397,362	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	7	0	7,750	41,697	51,590	162,000	10,181	0	0	0	273,218	0	0	565	9,580	0	129,600	135,530	275,276	-2,058	0	-2,058	395,305	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	8	0	7,750	22,429	27,540	108,000	5,184	0	0	0	170,903	0	0	533	7,215	0	43,200	135,530	186,478	-15,575	0	-15,575	379,729	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	9	0	7,500	37,207	44,536	138,000	8,571	0	0	0	235,814	0	0	526	4,270	0	81,600	131,158	217,554	18,260	0	18,260	397,989	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	10	0	7,750	21,385	28,745	132,000	4,861	0	0	0	194,742	0	0	541	2,746	0	76,800	135,530	215,618	-20,876	0	-20,876	377,113	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	11	0	7,500	101	127	78,000	21	0	0	0	85,749	0	0	488	0	14,305	4,800	131,158	150,751	-65,002	0	-65,002	312,111	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	446	0	14,309	0	135,530	150,285	-76,535	0	-76,535	235,576	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	369	0	9,481	0	135,530	145,381	-71,631	0	-71,631	163,946	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	261	0	4,677	0	122,415	127,353	-60,353	0	-60,353	103,593	122,415	122,415	0	100%
11	-West-We	2022	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	197	0	1,746	0	135,530	137,473	-51,723	0	-51,723	51,870	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	4	0	7,500	69,523	93,988	174,000	9,472	31,316	0	0	385,800	0	0	271	0	0	0	131,158	131,429	254,371	0	254,371	306,241	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	5	0	7,750	40,655	33,093	186,000	5,464	13,201	0	0	286,163	0	0	528	6,153	0	62,400	135,530	204,611	81,552	0	81,552	387,793	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	6	0	7,500	34,864	41,760	180,000	8,071	0	0	0	272,194	0	0	531	8,850	0	120,000	131,158	260,540	11,654	0	11,654	399,447	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	7	0	7,750	41,691	51,590	156,000	10,190	0	0	0	267,221	0	0	565	9,573	0	129,600	135,530	275,268	-8,048	0	-8,048	391,400	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	8	0	7,750	22,428	27,540	114,000	5,185	0	0	0	176,903	0	0	533	7,211	0	43,200	135,530	186,474	-9,571	0	-9,571	381,828	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	9	0	7,500	37,241	44,536	138,000	8,522	0	0	0	235,800	0	0	526	4,267	0	81,600	131,158	217,550	18,249	0	18,249	400,078	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	10	0	7,750	21,390	28,745	126,000	4,855	0	0	0	188,740	0	0	541	2,747	0	72,000	135,530	210,818	-22,078	0	-22,078	378,000	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	11	0	7,500	101	127	84,000	21	0	0	0	91,749	0	0	490	0	14,391	4,800	131,158	150,840	-59,091	0	-59,091	318,908	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	449	0	14,390	0	135,530	150,369	-76,619	0	-76,619	242,290	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	373	0	9,564	0	135,530	145,467	-77,717	0	-77,717	164,573	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	265	0	4,738	0	122,415	127,417	-60,417	0	-60,417	104,157	122,415	122,415	0	100%
12	-West-We	2023	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	202	0	1,788	0	135,530	137,520	-51,770	0	-51,770	52,386	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	4	0	7,500	116,086	112,804	174,000	10,217	33,440	0	0	454,047	0	0	289	0	0	0	131,158	131,447	322,599	0	322,599	374,986	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	5	0	7,750	67,654	39,717	186,000	7,429	11,431	0	0	319,980	0	0	721	9,356	0	0	135,530	145,607	174,373	0	174,373	549,359	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	6	0	7,500	54,412	50,768	180,000	15,761	0	0	0	308,441	0	0	1,027	17,102	0	0	131,158	149,287	159,154	0	159,154	708,513	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	7	0	7,750	62,058	59,634	162,000	24,238	0	0	0	315,680	0	0	1,336	22,646	0	43,200	135,530	202,712	112,968	0	112,968	821,481	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	8	0	7,750	32,796	31,834	108,000	13,427	0	0	0	193,806	0	0	1,377	18,641	0	33,600	135,530	189,148	4,658	0	4,658	826,139	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	9	0	7,500	54,318	51,480	138,000	22,111	0	0	0	273,409	0	0	1,356	11,005	0	96,000	131,158	239,519	33,890	0	33,890	860,029	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	10	0	7,750	31,198	33,614	132,000	12,635	0	0	0	217,198	0	0	1,404	7,126	0	105,600	135,530	249,660	-32,463	0	-32,463	827,566	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	11	0	7,500	147	152	78,000	56	0	0	0	85,855	0	0	1,294	0	37,953	9,600	131,158	180,005	-94,150	0	-94,150	733,416	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	1,198	0	38,439	0	135,530	175,168	-101,418	0	-101,418	631,998	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	998	0	25,611	0	135,530	235,692	-85,279	0	-85,279	546,720	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	729	0	13,061	0	122,415	202,640	-66,782	0	-66,782	479,937	122,415	122,415	0	100%
13	B-West	2024	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	658	0	5,840	0	135,530	204,993	-54,579	0	-54,579	425,358	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	4	138,061	7,500	101,998	112,804	0	29,901	102,473	53,505	0	546,243	54,460	0	885	0	0	0	131,158	186,504	359,739	0	359,739	785,097	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	5	142,664	7,750	59,043	39,717	0	14,365	18,430	0	0	281,968	56,276	0	1,382	18,601	0	28,800	135,530	240,589	41,379	0	41,379	826,476	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	6	138,061	7,500	51,074	50,768	0	20,530	0	0	0	267,933	54,460	0	1,344	22,383	0	57,600	131,158	266,945	988	0	988	827,464	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	7	142,664	7,750	61,147	59,634	0	25,577	0	0	0	296,772	56,276	0	1,399	23,722	0	91,200	135,530	308,127	-11,355	0	-11,355	816,108	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	8	142,664	7,750	32,794	31,834	0	13,429	0	0	0	228,470	56,276	0	1,377	18,646	0	9,600	135,530	221,430	7,041	0	7,041	823,149	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	9	138,061	7,500	54,392	51,480	0	22,005	0	0	0	273,439	54,460	0	1,348	10,947	0	57,600	131,158	255,514	17,925	0	17,925	841,074	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	10	142,664	7,750	31,257	33,614	0	12,551	0	0	0	227,836	56,276	0	1,385	7,034	0	48,000	135,530	248,226	-20,390	0	-20,390	820,684	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	11	138,061	7,500	147	152	0	55	0	0	0	145,916	54,460	0	1,297	0	38,057	0	131,158	224,973	-79,057	0	-79,057	741,627	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	1,214	0	38,950	0	135,530	245,904	-95,491	0	-95,491	646,137	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	1,030	0	26,432	0	135,530	236,546	-86,132	0	-86,132	560,005	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	759	0	13,599	0	122,415	203,208	-67,351	0	-67,351	492,654	122,415	122,415	0	100%
14	B-West	2025	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	686	0	6,080	0	135,530	205,260	-54,846	0	-54,846	437,808	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	4	138,061	7,500	101,441	112,804	0	30,868	105,705	53,505	0	549,884	54,460	0	913	0	0	0	131,158	186,532	363,352	0	363,352	801,159	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	5	142,664	7,750	58,931	39,717	0	14,422	17,414	0	0	280,898	56,276	0	1,386	18,633	0	43,200	135,530	255,026	25,872	0	25,872	827,032	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	6	138,061	7,500	51,083	50,768	0	20,517	0	0	0	267,929	54,460	0	1,342	22,351	0	57,600	131,158	266,911	1,018	0	1,018	828,049	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	7	142,664	7,750	61,159	59,634	0	25,560	0	0	0	296,766	56,276	0	1,398	23,709	0	91,200	135,530	308,114	-11,347	0	-11,347	816,702	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	8	142,664	7,750	32,790	31,834	0	13,436	0	0	0	228,473	56,276	0	1,378	18,656	0	9,600	135,530	221,440	7,033	0	7,033	823,735	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	9	138,061	7,500	54,384	51,480	0	22,017	0	0	0	273,442	54,460	0	1,349	10,952	0	57,600	131,158	255,520	17,922	0	17,922	841,657	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	10	142,664	7,750	31,253	33,614	0	12,557	0	0	0	227,838	56,276	0	1,386	7,038	0	48,000	135,530	248,230	-20,392	0	-20,392	821,265	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	11	138,061	7,500	147	152	0	56	0	0	0	145,916	54,460	0	1,292	0	37,915	4,800	131,158	229,626	-83,710	0	-83,710	737,555	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	1,208	0	38,731	0	135,530	245,678	-95,265	0	-95,265	642,291	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	1,021	0	26,212	0	135,530	236,316	-85,903	0	-85,903	556,388	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	751	0	13,452	0	122,415	203,053	-67,195	0	-67,195	489,192	122,415	122,415	0	100%
15	B-West	2026	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	678	0	6,013	0	135,530	205,185	-54,772	0	-54,772	434,420	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	4	118,150	7,500	101,404	112,804	0	30,896	105,587	53,505	0	529,846	46,606	0	912	0	0	0	112,243	159,761	370,085	0	370,085	804,506	112,243	112,243	0	100%
15	B-West	2026	5	122,089	7,750	58,911	39,717	0	14,420	16,737	0	0	259,624	48,160	0	1,386	18,621	0	52,800	115,984	236,951	22,672	0	22,672	827,178	115,984	115,984	0	100%
15	B-West	2026	6	118,150	7,500	51,064	50,768	0	20,543	0	0	0	248,026	46,606	0	1,344	22,387	0	62,400	112,243	244,979	3,046	0	3,046	830,224	112,243	112,243	0	100%
15	B-West	2026	7	0	7,750	60,989	59,634	0	25,811	0	0	0	154,183	0	0	1,416	24,016	0	120,000	0	145,432	8,751	0	8,751	838,975	0	0	0	100%
15	B-West	2026	8	0	7,750	32,695	31,834	0	13,575	0	0	0	85,854	0	0	1,389	18,812	0	72,000	0	92,202	-6,348	0	-6,348	832,627	0	0	0	100%
15	B-West	2026	9	0	7,500	54,325	51,480	0	22,101	0	0	0	135,406	0	0	1,355	10,998	0	100,800	0	113,153	22,253	0	22,253	854,880	0	0	0	100%
15	B-West	2026	10	0	7,750	31,178	33,614	0	12,663	0	0	0	85,206	0	0	1,400	7,107	0	100,800	0	109,307	-24,101	0	-24,101	830,779	0	0	0	100%

Projet	11-1221-0019 / 5000
Auteur	Vlad Rojanschi
Réviseur	João Paulo Lutti
Fichier	Québec Lithium - Modèle de bilan d'eau
Feuille	Sommaire - résultats bassin B-Ouest
Créé le	18/10/2012
Révisé le	19/10/2012

Scénario simulé
- Conditions climatiques sèches 1:10ans pour toutes les années d'opération
- Paramètres hydrologiques plus prudents que les valeurs régionales moyennes

Tableau HY3. RÉSULTATS modèle - bassin site B-Ouest

				ENTRÉES - bassin site B-Ouest (m^3/mo.)										PERTES - bassin site B-Ouest (m^3/mo.)								ACCUMULATION eau - bassin site B-Ouest (m^3/mo.)			(m^3)	BILAN - alimentation eau moulin (m3/mo)			%
Année d'opération	Site actif	Année d'opération (calendrier)	Mois	Eau dans les résidus à la déposition	Infiltr. d'eau sout. fosse	Ruiss. plage résidus et membrane	Ruiss. terrain naturel et fosse	Pompage du bassin B-Ouest-Ouest	Précip. directe sur le bassin	Fonte de la glace dans le bassin	Fonte de l'eau gelée dans les résidus	Pompage suppl. eau souterraine vers le moulin	Total (sans le pompage suppl.)	Eau retenue dans les résidus	Gèle eau décantée des résidus	Exfiltration du bassin	Évaporation du bassin	Formation de la glace dans le bassin	Pompage vers l'environnement	Pompage vers le moulin	Total	Entrées nettes	Déver-sement	Change-ment	Volume eau liquide bassin - fin mois	Demandes eau de procédé	Volume eau fournie au moulin	Déficit	Demande/ Pompage
1			Initial																						0				
		2011	11																										
		2011	12																										
1	B-West	2012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
2	B-West	2013	1	60,745	0	0	0	0	0	0	0	33,508	60,745	23,962	7,357	11	0	602	0	24,200	56,132	4,613	0	4,613	4,613	57,707	57,707	0	100%
2	B-West	2013	2	54,866	0	0	0	0	0	0	0	26,061	54,866	21,643	6,645	11	0	419	0	26,061	54,779	87	0	87	4,700	52,123	52,123	0	100%
2	B-West	2013	3	60,745	0	0	0	0	0	0	0	24,200	60,745	23,962	2,848	13	0	234	0	33,508	60,564	181	0	181	4,881	57,707	57,707	0	100%
2	B-West	2013	4	105,813	0	39,005	0	0	1,516	1,255	16,849	3,351	164,438	41,739	0	34	557	0	0	97,172	139,503	24,935	0	24,935	29,816	100,523	100,523	0	100%
2	B-West	2013	5	109,340	0	15,145	0	0	686	0	0	0	125,171	43,131	0	39	1,240	0	0	103,873	148,283	-23,112	0	-23,112	6,705	103,873	103,873	0	100%
2	B-West	2013	6	105,813	0	16,855	0	0	362	0	0	20,105	123,030	41,739	0	15	520	0	0	80,418	122,692	338	0	338	7,042	100,523	100,523	0	100%
2	B-West	2013	7	121,489	0	17,316	0	0	519	0	0	22,338	139,325	47,923	0	15	531	0	0	93,076	141,545	-2,220	0	-2,220	4,822	115,415	115,415	0	100%
2	B-West	2013	8	121,489	0	9,271	0	0	224	0	0	33,507	130,983	47,923	0	14	394	0	0	81,907	130,238	745	0	745	5,567	115,415	115,415	0	100%
2	B-West	2013	9	117,570	0	14,965	0	0	416	0	0	26,061	132,951	46,377	0	15	252	0	0	85,630	132,274	677	0	677	6,244	111,691	111,691	0	100%
2	B-West	2013	10	122,824	0	10,316	0	0	217	0	0	33,876	133,357	48,450	0	14	148	0	0	82,807	131,419	1,938	0	1,938	8,182	116,683	116,683	0	100%
2	B-West	2013	11	118,862	0	57	0	0	1	0	0	37,640	118,920	46,887	0	13	0	794	0	75,279	122,973	-4,053	0	-4,053	4,129	112,919	112,919	0	100%
2	B-West	2013	12	122,824	0	0	0	0	0	0	0	56,459	122,824	48,450	11,996	11	0	761	0	60,223	121,441	1,383	0	1,383	5,512	116,683	116,683	0	100%
3	B-West	2014	1	142,664	0	0	0	0	0	0	0	65,579	142,664	56,276	17,278	20	0	629	0	69,951	144,154	-1,490	0	-1,490	4,022	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	2	128,857	0	0	0	0	0	0	0	61,207	128,857	50,830	15,606	21	0	444	0	61,207	128,107	751	0	751	4,772	122,415	122,415	0	100%
3	B-West	2014	3	142,664	0	0	0	0	0	0	0	56,835	142,664	56,276	6,688	23	0	243	0	78,695	141,924	739	0	739	5,511	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	4	138,061	0	67,072	0	0	3,531	2,871	51,567	0	263,102	54,460	0	105	955	0	0	131,158	186,679	76,423	0	76,423	81,934	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	5	142,664	0	25,882	0	0	1,707	0	0	0	170,252	56,276	0	161	3,000	0	0	135,530	194,968	-24,715	0	-24,715	57,219	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	6	138,061	0	28,572	0	0	1,701	0	0	0	168,334	54,460	0	114	2,296	0	0	131,158	188,029	-19,695	0	-19,695	37,525	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	7	142,664	0	29,699	0	0	1,533	0	0	0	173,895	56,276	0	84	1,725	0	0	135,530	193,615	-19,720	0	-19,720	17,804	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	8	142,664	0	16,123	0	0	280	0	0	21,860	159,066	56,276	0	33	531	0	0	113,671	170,510	-11,444	0	-11,444	6,361	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	9	138,061	0	26,059	0	0	481	0	0	26,232	164,602	54,460	0	30	289	0	0	104,927	159,705	4,896	0	4,896	11,257	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	10	142,664	0	17,949	0	0	262	0	0	26,232	160,875	56,276	0	27	167	0	0	109,299	165,769	-4,894	0	-4,894	6,363	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	11	138,061	0	99	0	0	1	0	0	48,091	138,161	54,460	0	22	0	783	0	83,067	138,332	-171	0	-171	6,192	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	12	142,664	0	0	0	0	0	0	0	61,207	142,664	56,276	13,934	20	0	770	0	74,323	145,323	-2,659	0	-2,659	3,533	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	61,207	150,414	56,276	17,278	25	0	651	0	74,323	148,552	1,861	0	1,861	5,394	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	52,463	135,857	50,830	15,606	23	0	408	0	69,951	136,817	-959	0	-959	4,435	122,415	122,415	0	100%
4	B-West	2015	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	48,091	150,414	56,276	6,688	26	0	233	0	87,439	150,662	-248	0	-248	4,186	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	4	138,061	7,500	65,403	66,436	0	5,180	2,845	53,505	4,372	338,929	54,460	0	181	1,474	0	0	126,786	182,901	156,028	0	156,028	160,214	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	5	142,664	7,750	24,959	25,067	0	2,907	0	0	0	203,347	56,276	0	329	5,081	0	0	135,530	197,216	6,132	0	6,132	166,346	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	6	138,061	7,500	27,070	31,138	0	4,203	0	0	0	207,973	54,460	0	326	5,425	0	0	131,158	191,369	16,604	0	16,604	182,950	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	7	142,664	7,750	27,657	38,468	0	5,616	0	0	0	222,155	56,276	0	365	6,194	0	0	135,530	198,366	23,789	0	23,789	206,739	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	8	142,664	7,750	14,753	20,535	0	3,019	0	0	0	188,721	56,276	0	367	4,962	0	0	135,530	197,135	-8,414	0	-8,414	198,326	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	9	138,061	7,500	23,807	33,208	0	4,985	0	0	0	207,562	54,460	0	361	2,927	0	0	131,158	188,906	18,656	0	18,656	216,982	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	10	142,664	7,750	16,342	21,774	0	2,941	0	0	0	191,470	56,276	0	384	1,948	0	0	135,530	194,138	-2,668	0	-2,668	214,314	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	11	138,061	7,500	90	96	0	13	0	0	0	145,760	54,460	0	346	0	10,159	0	131,158	196,124	-50,364	0	-50,364	163,950	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	289	0	9,277	0	135,530	215,306	-64,892	0	-64,892	99,058	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	171	0	4,390	0	135,530	140,091	-72,341	0	-72,341	26,717	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	39,348	67,000	0	0	36	0	636	0	83,067	83,739	-16,739	0	-16,739	9,978	122,415	122,415	0	100%
5	-West-We	2016	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	48,091	85,750	0	0	30	0	267	0	87,439	87,736	-1,986	0	-1,986	7,992	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	4	0	7,500	64,952	66,436	174,000	5,249	21,276	0	4,372	339,413	0	0	184	0	0	0	126,786	126,970	212,443	0	212,443	220,435	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	5	0	7,750	24,197	25,067	186,000	3,926	3,453	0	0	250,393	0	0	443	6,246	0	0	135,530	142,219	108,174	0	108,174	328,609	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	6	0	7,500	25,782	31,138	120,000	6,349	0	0	0	190,770	0	0	489	8,151	0	0	131,158	139,799	50,971	0	50,971	379,580	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	7	0	7,750	26,274	38,468	126,000	8,383	0	0	0	206,875	0	0	539	9,136	0	72,000	135,530	217,206	-10,331	0	-10,331	369,249	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	8	0	7,750	14,096	20,535	108,000	4,334	0	0	0	154,715	0	0	524	7,101	0	0	135,530	143,156	11,559	0	11,559	380,808	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	9	0	7,500	22,693	33,208	120,000	7,214	0	0	0	190,615	0	0	519	4,213	0	52,800	131,158	188,691	1,924	0	1,924	382,732	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	10	0	7,750	15,655	21,774	108,000	4,086	0	0	0	157,264	0	0	531	2,697	0	24,000	135,530	162,759	-5,494	0	-5,494	377,237	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	11	0	7,500	86	96	78,000	18	0	0	0	85,700	0	0	488	0	14,307	4,800	131,158	150,753	-65,053	0	-65,053	312,185	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	446	0	14,311	0	135,530	150,287	-76,537	0	-76,537	235,647	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	370	0	9,483	0	135,530	145,383	-71,633	0	-71,633	164,015	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	261	0	4,679	0	122,415	127,354	-60,354	0	-60,354	103,660	122,415	122,415	0	100%
6	-West-We	2017	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	197	0	1,747	0	135,530	137,474	-51,724	0	-51,724	51,936	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	4	0	7,500	63,866	66,436	174,000	6,901	30,208	0	0	348,911	0	0	261	0	0	0	131,158	131,419	217,491	0	217,491	269,427	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	5	0	7,750	23,835	25,067	186,000	4,390	14,318	0	0	261,361	0	0	495	5,572	0	4,800	135,530	146,397	114,963	0	114,963	384,391	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	6	0	7,500	25,546	31,138	132,000	6,744	0	0	0	202,928	0	0	521	8,672	0	67,200	131,158	207,551	-4,623	0	-4,623	379,768	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	7	0	7,750	26,272	38,468	126,000	8,387	0	0	0	206,876	0	0	540	9,148	0	72,000	135,530	217,218	-10,341	0	-10,341	369,427	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	8	0	7,750	14,084	20,535	108,000	4,358	0	0	0	154,727	0	0	525	7,115	0	0	135,530	143,171	11,556	0	11,556	380,982	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	9	0	7,500	22,693	33,208	120,000	7,213	0	0	0	190,615	0	0	519	4,213	0	52,800	131,158	188,691	1,924	0	1,924	382,906	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	10	0	7,750	15,658	21,774	108,000	4,080	0	0	0	157,262	0	0	531	2,695	0	28,800	135,530	167,556	-10,294	0	-10,294	372,612	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	11	0	7,500	86	96	78,000	18	0	0	0	85,700	0	0	487	0	14,301	0	131,158	145,947	-60,247	0	-60,247	312,365	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	446	0	14,316	0	135,530	150,292	-76,542	0	-76,542	235,823	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	370	0	9,488	0	135,530	145,388	-71,638	0	-71,638	164,185	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	261	0	4,682	0	122,415	127,358	-60,358	0	-60,358	103,827	122,415	122,415	0	100%
7	-West-We	2018	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	197	0	1,750	0	135,530	137,477	-51,727	0	-51,727	52,100	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	4	0	7,500	63,862	66,436	174,000	6,906	30,239	0	0	348,944	0	0	261	0	0	0	131,158	131,420	217,524	0	217,524	269,623	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	5	0	7,750	23,834	25,067	186,000	4,392	14,297	0	0	261,341	0	0	495	5,574	0	4,800	135,530	146,399	114,941	0	114,941	384,564	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	6	0	7,500	25,550	31,138	132,000	6,737	0	0	0	202,925	0	0	519	8,652	0	67,200	131,158	207,530	-4,605	0	-4,605	379,959	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	7	0	7,750	26,264	38,468	132,000	8,402	0	0	0	212,884	0	0	540	9,151	0	76,800	135,530	222,021	-9,137	0	-9,137	370,822	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	8	0	7,750	14,103	20,535	102,000	4,320	0	0	0	148,708	0	0	521	7,053	0	0	135,530	143,104	5,603	0	5,603	376,426	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	9	0	7,500	22,686	33,208	120,000	7,227	0	0	0	190,622	0	0	519	4,217	0	48,000	131,158	183,895	6,727	0	6,727	383,153	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	10	0	7,750	15,651	21,774	108,000	4,092	0	0	0	157,267	0	0	531	2,697	0	28,800	135,530	167,559	-10,292	0	-10,292	372,861	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	11	0	7,500	86	96	78,000	18	0	0	0	85,700	0	0	488	0	14,328	0	131,158	145,974	-60,274	0	-60,274	312,587	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	447	0	14,327	0	135,530	150,304	-76,554	0	-76,554	236,033	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	370	0	9,504	0	135,530	145,405	-71,655	0	-71,655	164,378	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	262	0	4,691	0	122,415	127,368	-60,368	0	-60,368	104,010	122,415	122,415	0	100%
8	-West-We	2019	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	198	0	1,755	0	135,530	137,484	-51,734	0	-51,734	52,276	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	4	0	7,500	63,858	66,436	174,000	6,913	30,272	0	0	348,979	0	0	262	0	0	0	131,158	131,420	217,559	0	217,559	269,835	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	5	0	7,750	23,832	25,067	186,000	4,394	14,333	0	0	261,377	0	0	495	5,577	0	4,800	135,530	146,402	114,975	0	114,975	384,810	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	6	0	7,500	25,551	31,138	132,000	6,735	0	0	0	202,924	0	0	520	8,655	0	72,000	131,158	212,333	-9,409	0	-9,409	375,401	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	7	0	7,750	26,270	38,468	132,000	8,389	0	0	0	212,878	0	0	539	9,146	0	72,000	135,530	217,216	-4,338	0	-4,338	371,063	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	8	0	7,750	14,102	20,535	102,000	4,322	0	0	0	148,709	0	0	521	7,059	0	0	135,530	143,111	5,598	0	5,598	376,661	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	9	0	7,500	22,684	33,208	120,000	7,231	0	0	0	190,624	0	0	520	4,221	0	48,000	131,158	183,900	6,724	0	6,724	383,385	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	10	0	7,750	15,650	21,774	108,000	4,094	0	0	0	157,268	0	0	532	2,701	0	28,800	135,530	167,563	-10,295	0	-10,295	373,090	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	11	0	7,500	86	96	78,000	18	0	0	0	85,700	0	0	489	0	14,334	0	131,158	145,981	-60,280	0	-60,280	312,809	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	447	0	14,333	0	135,530	150,310	-76,560	0	-76,560	236,249	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	371	0	9,510	0	135,530	145,411	-71,661	0	-71,661	164,588	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	262	0	4,696	0	122,415	127,373	-60,373	0	-60,373	104,215	122,415	122,415	0	100%
9	-West-We	2020	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	198	0	1,759	0	135,530	137,487	-51,737	0	-51,737	52,478	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	4	0	7,500	63,853	66,436	174,000	6,920	30,310	0	0	349,019	0	0	262	0	0	0	131,158	131,420	217,599	0	217,599	270,077	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	5	0	7,750	23,831	25,067	186,000	4,396	14,321	0	0	261,366	0	0	495	5,579	0	4,800	135,530	146,405	114,961	0	114,961	385,037	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	6	0	7,500	25,549	31,138	138,000	6,739	0	0	0	208,926	0	0	521	8,671	0	72,000	131,158	212,350	-3,424	0	-3,424	381,613	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	7	0	7,750	26,268	38,468	126,000	8,394	0	0	0	206,880	0	0	540	9,156	0	72,000	135,530	217,226	-10,346	0	-10,346	371,267	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	8	0	7,750	14,101	20,535	102,000	4,324	0	0	0	148,710	0	0	523	7,077	0	0	135,530	143,130	5,580	0	5,580	376,847	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	9	0	7,500	22,720	33,208	120,000	7,160	0	0	0	190,588	0	0	517	4,196	0	52,800	131,158	188,671	1,917	0	1,917	378,764	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	10	0	7,750	15,655	21,774	108,000	4,086	0	0	0	157,265	0	0	532	2,700	0	24,000	135,530	162,762	-5,498	0	-5,498	373,266	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	11	0	7,500	86	96	84,000	18	0	0	0	91,700	0	0	490	0	14,381	0	131,158	146,030	-54,330	0	-54,330	318,936	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	449	0	14,390	0	135,530	150,369	-76,619	0	-76,619	242,317	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	373	0	9,564	0	135,530	145,467	-77,717	0	-77,717	164,599	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	265	0	4,738	0	122,415	127,417	-60,417	0	-60,417	104,182	122,415	122,415	0	100%
10	-West-We	2021	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	202	0	1,789	0	135,530	137,521	-51,771	0	-51,771	52,411	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	4	0	7,500	63,855	66,436	174,000	6,918	30,298	0	0	349,006	0	0	262	0	0	0	131,158	131,420	217,585	0	217,585	269,997	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	5	0	7,750	23,830	25,067	186,000	4,397	14,566	0	0	261,610	0	0	496	5,581	0	4,800	135,530	146,407	115,203	0	115,203	385,200	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	6	0	7,500	25,524	31,138	138,000	6,780	0	0	0	208,942	0	0	521	8,685	0	72,000	131,158	212,365	-3,423	0	-3,423	381,777	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	7	0	7,750	26,275	38,468	126,000	8,379	0	0	0	206,873	0	0	539	9,137	0	76,800	135,530	222,006	-15,133	0	-15,133	366,644	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	8	0	7,750	14,113	20,535	102,000	4,299	0	0	0	148,697	0	0	519	7,024	0	0	135,530	143,073	5,624	0	5,624	372,268	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	9	0	7,500	22,707	33,208	120,000	7,186	0	0	0	190,601	0	0	519	4,210	0	48,000	131,158	183,887	6,714	0	6,714	378,982	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	10	0	7,750	15,664	21,774	108,000	4,070	0	0	0	157,258	0	0	530	2,692	0	28,800	135,530	167,552	-10,294	0	-10,294	368,688	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	11	0	7,500	86	96	84,000	18	0	0	0	91,700	0	0	487	0	14,281	0	131,158	145,926	-54,226	0	-54,226	314,462	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	445	0	14,270	0	135,530	150,245	-76,495	0	-76,495	237,967	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	369	0	9,457	0	135,530	145,356	-77,606	0	-77,606	160,361	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	260	0	4,655	0	122,415	127,330	-60,330	0	-60,330	100,031	122,415	122,415	0	100%
11	-West-We	2022	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	195	0	1,729	0	135,530	137,454	-51,704	0	-51,704	48,327	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	4	0	7,500	63,955	66,436	174,000	6,769	29,520	0	0	348,180	0	0	255	0	0	0	131,158	131,413	216,767	0	216,767	265,094	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	5	0	7,750	23,861	25,067	186,000	4,358	14,872	0	0	261,908	0	0	491	5,533	0	0	135,530	141,554	120,354	0	120,354	385,447	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	6	0	7,500	25,527	31,138	138,000	6,775	0	0	0	208,940	0	0	521	8,671	0	72,000	131,158	212,350	-3,410	0	-3,410	382,038	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	7	0	7,750	26,275	38,468	126,000	8,380	0	0	0	206,873	0	0	539	9,141	0	76,800	135,530	222,010	-15,137	0	-15,137	366,900	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	8	0	7,750	14,110	20,535	102,000	4,305	0	0	0	148,700	0	0	520	7,038	0	0	135,530	143,089	5,612	0	5,612	372,512	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	9	0	7,500	22,700	33,208	120,000	7,199	0	0	0	190,608	0	0	519	4,214	0	48,000	131,158	183,892	6,716	0	6,716	379,228	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	10	0	7,750	15,663	21,774	114,000	4,072	0	0	0	163,259	0	0	531	2,695	0	28,800	135,530	167,556	-4,297	0	-4,297	374,931	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	11	0	7,500	86	96	78,000	18	0	0	0	85,700	0	0	488	0	14,320	0	131,158	145,967	-60,266	0	-60,266	314,665	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	447	0	14,326	0	135,530	150,303	-76,553	0	-76,553	238,112	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	370	0	9,497	0	135,530	145,398	-71,648	0	-71,648	166,464	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	2	0	7,000	0	0	54,000	0	0	0	0	61,000	0	0	262	0	4,695	0	122,415	127,371	-66,371	0	-66,371	100,093	122,415	122,415	0	100%
12	-West-We	2023	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	198	0	1,755	0	135,530	137,483	-51,733	0	-51,733	48,360	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	4	0	7,500	106,425	80,017	180,000	7,431	32,470	0	0	413,843	0	0	281	0	0	0	131,158	131,439	282,404	0	282,404	330,764	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	5	0	7,750	40,036	28,976	186,000	5,137	12,122	0	0	280,021	0	0	579	7,148	0	0	135,530	143,258	136,763	0	136,763	467,527	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	6	0	7,500	41,975	36,070	132,000	9,713	0	0	0	227,258	0	0	754	12,565	0	0	131,158	144,478	82,780	0	82,780	550,307	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	7	0	7,750	41,612	42,276	126,000	15,201	0	0	0	232,839	0	0	1,000	16,956	0	0	135,530	153,487	79,353	0	79,353	629,659	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	8	0	7,750	21,789	22,568	102,000	8,963	0	0	0	163,070	0	0	1,084	14,682	0	0	135,530	151,297	11,773	0	11,773	641,432	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	9	0	7,500	34,626	36,496	126,000	15,717	0	0	0	220,338	0	0	1,134	9,203	0	0	131,158	141,495	78,843	0	78,843	720,275	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	10	0	7,750	23,384	24,414	108,000	9,775	0	0	0	173,323	0	0	1,271	6,455	0	0	135,530	143,257	30,066	0	30,066	750,341	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	11	0	7,500	128	118	78,000	44	0	0	0	85,790	0	0	1,201	0	35,237	0	131,158	167,596	-81,806	0	-81,806	668,535	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	1,071	0	34,349	0	135,530	170,951	-97,201	0	-97,201	571,334	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	851	0	21,851	0	135,530	231,786	-81,373	0	-81,373	489,962	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	609	0	10,911	0	122,415	200,370	-64,513	0	-64,513	425,449	122,415	122,415	0	100%
13	B-West	2024	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	564	0	4,998	0	135,530	204,056	-53,642	0	-53,642	371,807	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	4	138,061	7,500	96,479	80,017	0	18,724	86,065	53,505	0	480,351	54,460	0	744	0	0	0	131,158	186,362	293,989	0	293,989	665,796	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	5	142,664	7,750	35,605	28,976	0	10,748	21,282	0	0	247,024	56,276	0	1,216	15,797	0	0	135,530	208,819	38,205	0	38,205	704,001	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	6	138,061	7,500	38,425	36,070	0	15,630	0	0	0	235,686	54,460	0	1,204	20,048	0	0	131,158	206,871	28,816	0	28,816	732,816	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	7	142,664	7,750	39,109	42,276	0	20,208	0	0	0	252,006	56,276	0	1,304	22,106	0	0	135,530	215,216	36,791	0	36,791	769,607	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	8	142,664	7,750	20,827	22,568	0	10,888	0	0	0	204,696	56,276	0	1,312	17,767	0	0	135,530	210,886	-6,190	0	-6,190	763,417	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	9	138,061	7,500	33,528	36,496	0	17,912	0	0	0	233,498	54,460	0	1,289	10,466	0	0	131,158	197,374	36,123	0	36,123	799,541	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	10	142,664	7,750	22,942	24,414	0	10,510	0	0	0	208,281	56,276	0	1,364	6,923	0	0	135,530	200,092	8,188	0	8,188	807,729	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	11	138,061	7,500	126	118	0	47	0	0	0	145,852	54,460	0	1,281	0	37,597	0	131,158	224,497	-78,645	0	-78,645	729,083	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	1,193	0	38,265	0	135,530	245,198	-94,784	0	-94,784	634,299	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	1,003	0	25,746	0	135,530	235,833	-85,420	0	-85,420	548,880	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	734	0	13,148	0	122,415	202,732	-66,874	0	-66,874	482,005	122,415	122,415	0	100%
14	B-West	2025	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	663	0	5,878	0	135,530	205,035	-54,621	0	-54,621	427,384	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	4	138,061	7,500	93,867	80,017	0	22,390	100,482	53,505	0	495,822	54,460	0	868	0	0	0	131,158	186,487	309,335	0	309,335	736,719	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	5	142,664	7,750	34,854	28,976	0	11,693	20,153	0	0	246,090	56,276	0	1,320	17,120	0	0	135,530	210,246	35,844	0	35,844	772,563	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	6	138,061	7,500	37,691	36,070	0	16,853	0	0	0	236,176	54,460	0	1,296	21,580	0	0	131,158	208,494	27,682	0	27,682	800,244	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	7	142,664	7,750	38,462	42,276	0	21,502	0	0	0	252,653	56,276	0	1,378	23,362	0	28,800	135,530	245,346	7,307	0	7,307	807,551	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	8	142,664	7,750	20,630	22,568	0	11,282	0	0	0	204,893	56,276	0	1,359	18,400	0	0	135,530	211,565	-6,671	0	-6,671	800,880	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	9	138,061	7,500	33,235	36,496	0	18,498	0	0	0	233,791	54,460	0	1,330	10,801	0	19,200	131,158	216,949	16,841	0	16,841	817,721	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	10	142,664	7,750	22,868	24,414	0	10,634	0	0	0	208,330	56,276	0	1,378	6,999	0	9,600	135,530	209,783	-1,453	0	-1,453	816,268	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	11	138,061	7,500	126	118	0	47	0	0	0	145,852	54,460	0	1,292	0	37,901	0	131,158	224,811	-78,959	0	-78,959	737,309	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	1,207	0	38,718	0	135,530	245,664	-95,251	0	-95,251	642,058	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	1,021	0	26,198	0	135,530	236,302	-85,889	0	-85,889	556,169	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	751	0	13,443	0	122,415	203,043	-67,186	0	-67,186	488,983	122,415	122,415	0	100%
15	B-West	2026	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	678	0	6,009	0	135,530	205,181	-54,767	0	-54,767	434,215	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	4	118,150	7,500	93,376	80,017	0	23,076	103,153	53,505	0	478,778	46,606	0	891	0	0	0	112,243	159,740	319,038	0	319,038	753,253	112,243	112,243	0	100%
15	B-West	2026	5	122,089	7,750	34,690	28,976	0	11,903	19,116	0	0	224,523	48,160	0	1,343	18,090	0	0	115,984	183,577	40,946	0	40,946	794,200	115,984	115,984	0	100%
15	B-West	2026	6	118,150	7,500	37,470	36,070	0	17,221	0	0	0	216,411	46,606	0	1,323	22,034	0	9,600	112,243	191,805	24,606	0	24,606	818,806	112,243	112,243	0	100%
15	B-West	2026	7	0	7,750	38,283	42,276	0	21,859	0	0	0	110,168	0	0	1,399	23,723	0	86,400	0	111,522	-1,353	0	-1,353	817,452	0	0	0	100%
15	B-West	2026	8	0	7,750	20,504	22,568	0	11,533	0	0	0	62,355	0	0	1,384	18,741	0	33,600	0	53,726	8,629	0	8,629	826,082	0	0	0	100%
15	B-West	2026	9	0	7,500	33,113	36,496	0	18,741	0	0	0	95,851	0	0	1,347	10,937	0	76,800	0	89,084	6,767	0	6,767	832,848	0	0	0	100%
15	B-West	2026	10	0	7,750	22,802	24,414	0	10,745	0	0	0	65,711	0	0	1,389	7,055	0	62,400	0	70,844	-5,133	0	-5,133	827,715	0	0	0	100%

Projet	11-1221-0019 / 5000
Auteur	Vlad Rojanschi
Réviseur	João Paulo Lutti
Fichier	Québec Lithium - Modèle de bilan d'eau
Feuille	Sommaire - résultats bassin B-Ouest
Créé le	18/10/2012
Révisé le	19/10/2012

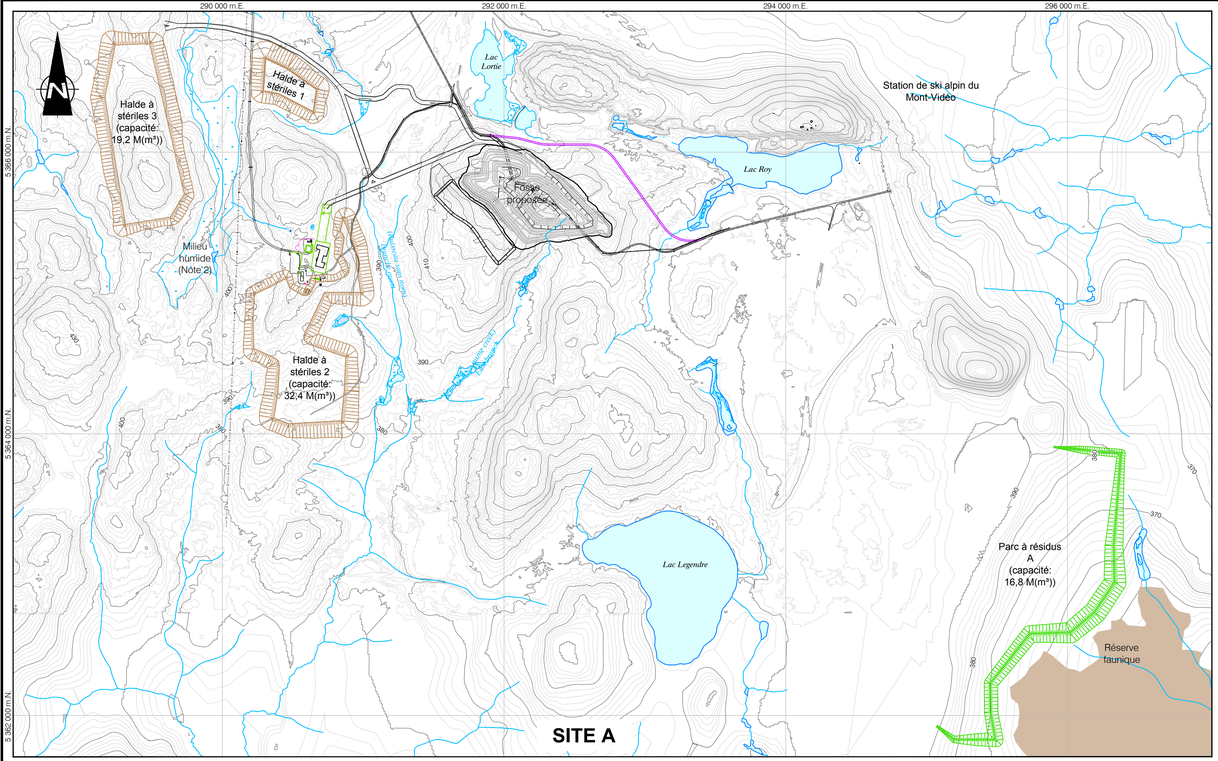
Scénario simulé
- Conditions climatiques humides pour toutes les années d'opération
- Paramètres hydrologiques estimés sur la base des valeurs régionales moyennes

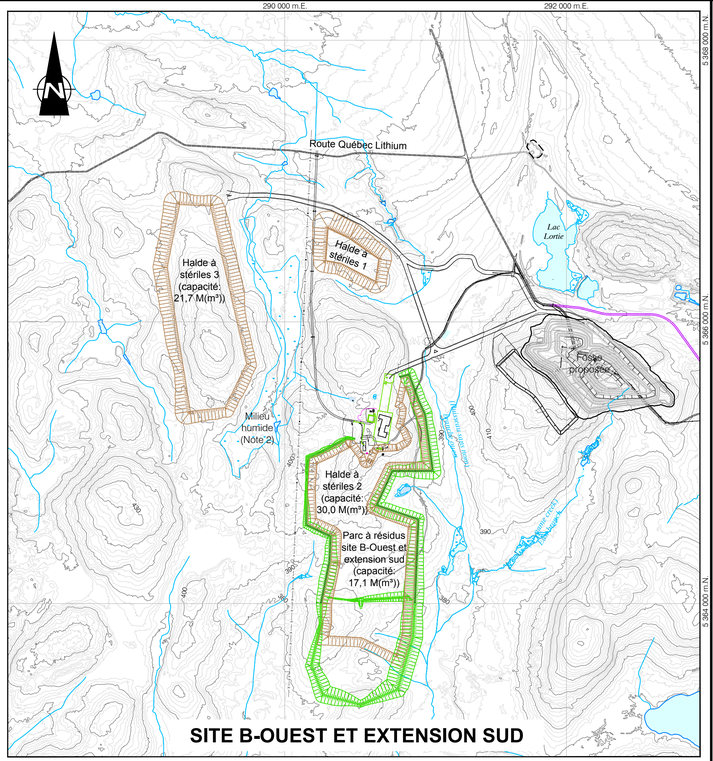
Tableau HY5. RÉSULTATS modèle - bassin site B-Ouest

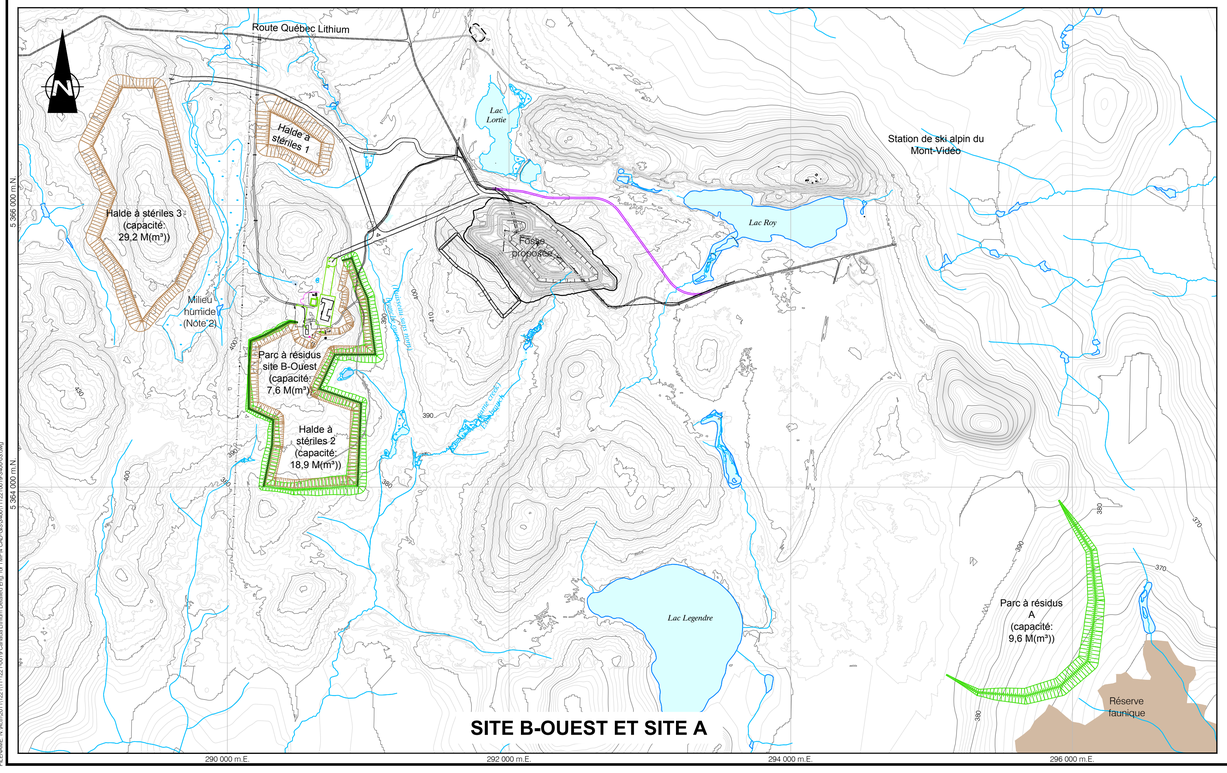
				ENTRÉES - bassin site B-Ouest (m³/mo.)										PERTES - bassin site B-Ouest (m³/mo.)								ACCUMULATION eau - bassin site B-Ouest (m³/mo.)			(m³)	BILAN - alimentation eau moulin (m3/mo)			%
Année d'opération	Site actif	Année d'opération (calendrier)	Mois	Eau dans les résidus à la déposition	Infiltr. d'eau sout. fosse	Ruiss. plage résidus et membrane	Ruiss. terrain naturel et fosse	Pompage du bassin B-Ouest-Ouest	Précip. directe sur le bassin	Fonte de la glace dans le bassin	Fonte de l'eau gelée dans les résidus	Pumpage suppl. eau souterraine vers le moulin	Total (sans le pompage suppl.)	Eau retenue dans les résidus	Gèle eau décantée des résidus	Exfiltration du bassin	Évaporation du bassin	Formation de la glace dans le bassin	Pompage vers l'environnement	Pompage vers le moulin	Total	Entrées nettes	Déver-sement	Change-ment	Volume eau liquide bassin - fin mois	Demandes eau de procédé	Volume eau fournie au moulin	Déficit	Demande/ Pompage
1			Initial																						0				
		2011	11																										
		2011	12																										
1	B-West	2012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
2	B-West	2013	1	60,745	0	0	0	0	0	0	0	33,508	60,745	23,962	7,357	11	0	602	0	24,200	56,132	4,613	0	4,613	4,613	57,707	57,707	0	100%
2	B-West	2013	2	54,866	0	0	0	0	0	0	0	26,061	54,866	21,643	6,645	11	0	419	0	26,061	54,779	87	0	87	4,700	52,123	52,123	0	100%
2	B-West	2013	3	60,745	0	0	0	0	0	0	0	24,200	60,745	23,962	2,848	13	0	234	0	33,508	60,564	181	0	181	4,881	57,707	57,707	0	100%
2	B-West	2013	4	105,813	0	46,432	0	0	2,887	1,255	16,849	3,351	173,236	41,739	0	39	654	0	0	97,172	139,604	33,632	0	33,632	38,513	100,523	100,523	0	100%
2	B-West	2013	5	109,340	0	30,346	0	0	1,847	0	0	0	141,533	43,131	0	72	2,312	0	0	103,873	149,388	-7,854	0	-7,854	30,659	103,873	103,873	0	100%
2	B-West	2013	6	105,813	0	38,119	0	0	2,334	0	0	0	146,266	41,739	0	47	1,624	0	0	100,523	143,933	2,333	0	2,333	32,992	100,523	100,523	0	100%
2	B-West	2013	7	121,489	0	28,091	0	0	1,800	0	0	0	151,380	47,923	0	49	1,735	0	0	115,415	165,122	-13,742	0	-13,742	19,249	115,415	115,415	0	100%
2	B-West	2013	8	121,489	0	21,579	0	0	607	0	0	14,892	143,674	47,923	0	23	649	0	0	100,522	149,117	-5,443	0	-5,443	13,807	115,415	115,415	0	100%
2	B-West	2013	9	117,570	0	19,332	0	0	404	0	0	14,892	137,305	46,377	0	17	285	0	0	96,799	143,478	-6,173	0	-6,173	7,634	111,691	111,691	0	100%
2	B-West	2013	10	122,824	0	10,004	0	0	198	0	0	30,112	133,026	48,450	0	14	150	0	0	86,571	135,185	-2,159	0	-2,159	5,475	116,683	116,683	0	100%
2	B-West	2013	11	118,862	0	4,802	0	0	77	0	0	37,640	123,741	46,887	0	13	0	778	0	75,279	122,956	785	0	785	6,260	112,919	112,919	0	100%
2	B-West	2013	12	122,824	0	0	0	0	0	0	0	52,695	122,824	48,450	11,996	12	0	800	0	63,987	125,245	-2,421	0	-2,421	3,839	116,683	116,683	0	100%
3	B-West	2014	1	142,664	0	0	0	0	0	0	0	69,951	142,664	56,276	17,278	22	0	675	0	65,579	139,829	2,834	0	2,834	6,673	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	2	128,857	0	0	0	0	0	0	0	56,835	128,857	50,830	15,606	20	0	442	0	65,579	132,477	-3,619	0	-3,619	3,054	122,415	122,415	0	100%
3	B-West	2014	3	142,664	0	0	0	0	0	0	0	56,835	142,664	56,276	6,688	21	0	226	0	78,695	141,906	757	0	757	3,811	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	4	138,061	0	80,009	0	0	5,987	2,921	51,567	4,372	278,546	54,460	0	118	1,079	0	0	126,786	182,444	96,103	0	96,103	99,914	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	5	142,664	0	52,679	0	0	3,208	0	0	0	198,551	56,276	0	216	4,011	0	0	135,530	196,032	2,518	0	2,518	102,432	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	6	138,061	0	64,671	0	0	6,049	0	0	0	208,781	54,460	0	194	3,905	0	0	131,158	189,718	19,064	0	19,064	121,496	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	7	142,664	0	47,329	0	0	5,123	0	0	0	195,115	56,276	0	226	4,619	0	0	135,530	196,651	-1,536	0	-1,536	119,959	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	8	142,664	0	35,737	0	0	3,501	0	0	0	181,902	56,276	0	212	3,466	0	0	135,530	195,485	-13,583	0	-13,583	106,377	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	9	138,061	0	31,891	0	0	3,009	0	0	0	172,962	54,460	0	195	1,911	0	0	131,158	187,724	-14,763	0	-14,763	91,614	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	10	142,664	0	16,655	0	0	1,323	0	0	0	160,642	56,276	0	169	1,037	0	0	135,530	193,012	-32,371	0	-32,371	59,243	135,530	135,530	0	100%
3	B-West	2014	11	138,061	0	8,050	0	0	499	0	0	0	146,610	54,460	0	106	0	3,754	0	131,158	189,479	-42,869	0	-42,869	16,375	131,158	131,158	0	100%
3	B-West	2014	12	142,664	0	0	0	0	0	0	0	52,463	142,664	56,276	13,934	27	0	1,056	0	83,067	154,359	-11,695	0	-11,695	4,679	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	61,207	150,414	56,276	17,278	25	0	652	0	74,323	148,554	1,860	0	1,860	6,539	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	52,463	135,857	50,830	15,606	23	0	411	0	69,951	136,820	-962	0	-962	5,576	122,415	122,415	0	100%
4	B-West	2015	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	48,091	150,414	56,276	6,688	27	0	243	0	87,439	150,673	-260	0	-260	5,317	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	4	138,061	7,500	77,784	107,200	0	8,889	6,116	53,505	0	399,055	54,460	0	199	1,383	0	0	131,158	187,200	211,854	0	211,854	217,171	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	5	142,664	7,750	50,489	39,213	0	5,162	0	0	0	245,278	56,276	0	420	6,483	0	0	135,530	198,709	46,569	0	46,569	263,740	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	6	138,061	7,500	60,815	71,025	0	11,557	0	0	0	288,959	54,460	0	437	7,286	0	0	131,158	193,342	95,617	0	95,617	359,357	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	7	142,664	7,750	43,928	53,916	0	10,124	0	0	0	258,382	56,276	0	535	9,064	0	33,600	135,530	235,004	23,378	0	23,378	382,735	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	8	142,664	7,750	32,988	40,447	0	7,544	0	0	0	231,392	56,276	0	534	7,230	0	28,800	135,530	228,370	3,023	0	3,023	385,758	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	9	138,061	7,500	29,364	35,044	0	6,619	0	0	0	216,589	54,460	0	516	4,192	0	38,400	131,158	228,727	-12,138	0	-12,138	373,619	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	10	142,664	7,750	15,197	20,387	0	3,406	0	0	0	189,404	56,276	0	530	2,691	0	0	135,530	195,027	-5,623	0	-5,623	367,997	135,530	135,530	0	100%
4	B-West	2015	11	138,061	7,500	7,280	9,117	0	1,525	0	0	0	163,484	54,460	0	495	0	14,516	4,800	131,158	205,429	-41,945	0	-41,945	326,052	131,158	131,158	0	100%
4	B-West	2015	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	459	0	14,724	0	135,530	220,922	-70,509	0	-70,509	255,543	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	384	0	9,866	0	135,530	145,781	-78,031	0	-78,031	177,512	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	277	0	4,965	0	122,415	127,657	-60,657	0	-60,657	116,856	122,415	122,415	0	100%
5	-West-We	2016	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	220	0	1,948	0	135,530	137,698	-51,948	0	-51,948	64,908	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	4	0	7,500	75,754	107,200	174,000	11,894	34,494	0	0	410,843	0	0	298	0	0	0	131,158	131,456	279,386	0	279,386	344,294	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	5	0	7,750	48,641	39,213	186,000	6,774	11,524	0	0	299,903	0	0	545	6,844	0	105,600	135,530	248,519	51,383	0	51,383	395,677	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	6	0	7,500	58,598	71,025	180,000	14,724	0	0	0	331,848	0	0	560	9,332	0	124,800	131,158	265,850	65,998	0	65,998	461,675	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	7	0	7,750	42,160	53,916	186,000	12,724	0	0	0	302,550	0	0	678	11,501	0	148,800	135,530	296,510	6,041	0	6,041	467,715	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	8	0	7,750	32,328	40,447	144,000	8,515	0	0	0	233,039	0	0	631	8,541	0	148,800	135,530	293,503	-60,463	0	-60,463	407,252	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	9	0	7,500	29,146	35,044	144,000	6,930	0	0	0	222,620	0	0	540	4,385	0	115,200	131,158	251,283	-28,663	0	-28,663	378,589	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	10	0	7,750	15,193	20,387	114,000	3,412	0	0	0	160,742	0	0	532	2,700	0	28,800	135,530	167,562	-6,820	0	-6,820	371,770	135,530	135,530	0	100%
5	-West-We	2016	11	0	7,500	7,261	9,117	90,000	1,551	0	0	0	115,429	0	0	497	0	14,574	19,200	131,158	165,429	-50,000	0	-50,000	321,770	131,158	131,158	0	100%
5	-West-We	2016	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	454	0	14,577	0	135,530	150,561	-76,811	0	-76,811	244,958	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	379	0	9,734	0	135,530	145,643	-71,893	0	-71,893	173,065	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	272	0	4,873	0	122,415	127,559	-60,559	0	-60,559	112,506	122,415	122,415	0	100%
6	-West-We	2017	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	212	0	1,884	0	135,530	137,626	-51,876	0	-51,876	60,630	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	4	0	7,500	75,867	107,200	174,000	11,702	33,779	0	0	410,048	0	0	292	0	0	0	131,158	131,450	278,597	0	278,597	339,227	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	5	0	7,750	48,686	39,213	186,000	6,753	11,861	0	0	300,264	0	0	544	6,564	0	100,800	135,530	243,438	56,825	0	56,825	396,052	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	6	0	7,500	58,588	71,025	180,000	14,739	0	0	0	331,852	0	0	561	9,338	0	124,800	131,158	265,857	65,995	0	65,995	462,048	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	7	0	7,750	42,150	53,916	186,000	12,739	0	0	0	302,555	0	0	679	11,515	0	148,800	135,530	296,524	6,031	0	6,031	468,079	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	8	0	7,750	32,227	40,447	156,000	8,663	0	0	0	245,087	0	0	642	8,688	0	148,800	135,530	293,660	-48,573	0	-48,573	419,505	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	9	0	7,500	29,017	35,044	150,000	7,116	0	0	0	228,676	0	0	556	4,510	0	129,600	131,158	265,824	-37,148	0	-37,148	382,357	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	10	0	7,750	15,185	20,387	108,000	3,423	0	0	0	154,745	0	0	532	2,700	0	28,800	135,530	167,562	-12,816	0	-12,816	369,541	135,530	135,530	0	100%
6	-West-We	2017	11	0	7,500	7,267	9,117	96,000	1,543	0	0	0	121,427	0	0	496	0	14,549	19,200	131,158	165,403	-43,976	0	-43,976	325,565	131,158	131,158	0	100%
6	-West-We	2017	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	454	0	14,569	0	135,530	150,554	-76,804	0	-76,804	248,761	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	379	0	9,726	0	135,530	145,636	-77,886	0	-77,886	170,876	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	272	0	4,867	0	122,415	127,553	-60,553	0	-60,553	110,322	122,415	122,415	0	100%
7	-West-We	2018	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	212	0	1,877	0	135,530	137,618	-51,868	0	-51,868	58,454	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	4	0	7,500	75,924	107,200	174,000	11,603	33,407	0	0	409,635	0	0	289	0	0	0	131,158	131,447	278,188	0	278,188	336,641	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	5	0	7,750	48,713	39,213	186,000	6,737	12,180	0	0	300,593	0	0	542	6,552	0	96,000	135,530	238,625	61,968	0	61,968	398,609	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	6	0	7,500	58,531	71,025	180,000	14,821	0	0	0	331,877	0	0	564	9,388	0	124,800	131,158	265,910	65,966	0	65,966	464,576	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	7	0	7,750	42,081	53,916	186,000	12,841	0	0	0	302,588	0	0	685	11,608	0	148,800	135,530	296,623	5,964	0	5,964	470,540	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	8	0	7,750	32,185	40,447	162,000	8,725	0	0	0	251,107	0	0	648	8,768	0	148,800	135,530	293,746	-42,640	0	-42,640	427,900	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	9	0	7,500	28,925	35,044	144,000	7,247	0	0	0	222,715	0	0	565	4,584	0	134,400	131,158	270,707	-47,992	0	-47,992	379,908	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	10	0	7,750	15,178	20,387	114,000	3,433	0	0	0	160,749	0	0	533	2,708	0	28,800	135,530	167,572	-6,823	0	-6,823	373,085	135,530	135,530	0	100%
7	-West-We	2018	11	0	7,500	7,269	9,117	90,000	1,540	0	0	0	115,426	0	0	495	0	14,529	19,200	131,158	165,383	-49,956	0	-49,956	323,129	131,158	131,158	0	100%
7	-West-We	2018	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	452	0	14,512	0	135,530	150,494	-76,744	0	-76,744	246,384	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	377	0	9,679	0	135,530	145,587	-77,837	0	-77,837	168,548	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	270	0	4,827	0	122,415	127,511	-60,511	0	-60,511	108,036	122,415	122,415	0	100%
8	-West-We	2019	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	209	0	1,851	0	135,530	137,590	-51,840	0	-51,840	56,196	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	4	0	7,500	75,985	107,200	174,000	11,499	33,016	0	0	409,199	0	0	285	0	0	0	131,158	131,444	277,756	0	277,756	333,952	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	5	0	7,750	48,756	39,213	186,000	6,697	12,383	0	0	300,799	0	0	540	6,520	0	96,000	135,530	238,590	62,209	0	62,209	396,161	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	6	0	7,500	58,585	71,025	180,000	14,743	0	0	0	331,853	0	0	561	9,340	0	124,800	131,158	265,860	65,994	0	65,994	462,154	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	7	0	7,750	42,147	53,916	186,000	12,743	0	0	0	302,556	0	0	679	11,519	0	148,800	135,530	296,528	6,028	0	6,028	468,182	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	8	0	7,750	32,223	40,447	162,000	8,670	0	0	0	251,089	0	0	644	8,718	0	148,800	135,530	293,693	-42,604	0	-42,604	425,579	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	9	0	7,500	28,954	35,044	144,000	7,206	0	0	0	222,703	0	0	562	4,565	0	134,400	131,158	270,685	-47,982	0	-47,982	377,596	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	10	0	7,750	15,191	20,387	114,000	3,415	0	0	0	160,743	0	0	531	2,694	0	28,800	135,530	167,555	-6,812	0	-6,812	370,784	135,530	135,530	0	100%
8	-West-We	2019	11	0	7,500	7,263	9,117	90,000	1,547	0	0	0	115,428	0	0	499	0	14,627	14,400	131,158	160,684	-45,255	0	-45,255	325,528	131,158	131,158	0	100%
8	-West-We	2019	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	456	0	14,631	0	135,530	150,618	-76,868	0	-76,868	248,661	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	382	0	9,792	0	135,530	145,703	-71,953	0	-71,953	176,707	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	2	0	7,000	0	0	54,000	0	0	0	0	61,000	0	0	275	0	4,917	0	122,415	127,606	-66,606	0	-66,606	110,101	122,415	122,415	0	100%
9	-West-We	2020	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	216	0	1,914	0	135,530	137,660	-51,910	0	-51,910	58,191	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	4	0	7,500	75,774	107,200	180,000	11,860	34,324	0	0	416,659	0	0	297	0	0	0	131,158	131,455	285,204	0	285,204	343,395	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	5	0	7,750	48,656	39,213	186,000	6,760	11,556	0	0	299,936	0	0	544	6,833	0	105,600	135,530	248,507	51,429	0	51,429	394,824	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	6	0	7,500	58,622	71,025	180,000	14,691	0	0	0	331,838	0	0	559	9,314	0	124,800	131,158	265,831	66,006	0	66,006	460,830	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	7	0	7,750	42,183	53,916	186,000	12,690	0	0	0	302,539	0	0	676	11,470	0	148,800	135,530	296,477	6,063	0	6,063	466,893	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	8	0	7,750	32,247	40,447	156,000	8,633	0	0	0	245,077	0	0	639	8,648	0	148,800	135,530	293,618	-48,540	0	-48,540	418,353	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	9	0	7,500	29,031	35,044	150,000	7,095	0	0	0	228,670	0	0	553	4,492	0	129,600	131,158	265,804	-37,134	0	-37,134	381,218	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	10	0	7,750	15,183	20,387	108,000	3,426	0	0	0	154,746	0	0	532	2,702	0	28,800	135,530	167,564	-12,818	0	-12,818	368,401	135,530	135,530	0	100%
9	-West-We	2020	11	0	7,500	7,270	9,117	90,000	1,539	0	0	0	115,426	0	0	494	0	14,501	19,200	131,158	165,354	-49,928	0	-49,928	318,473	131,158	131,158	0	100%
9	-West-We	2020	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	452	0	14,491	0	135,530	150,473	-76,723	0	-76,723	241,750	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	376	0	9,659	0	135,530	145,565	-71,815	0	-71,815	169,935	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	269	0	4,811	0	122,415	127,494	-60,494	0	-60,494	109,441	122,415	122,415	0	100%
10	-West-We	2021	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	207	0	1,840	0	135,530	137,578	-51,828	0	-51,828	57,613	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	4	0	7,500	75,947	107,200	174,000	11,564	33,262	0	0	409,473	0	0	287	0	0	0	131,158	131,446	278,027	0	278,027	335,641	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	5	0	7,750	48,731	39,213	186,000	6,719	12,039	0	0	300,452	0	0	541	6,540	0	96,000	135,530	238,612	61,840	0	61,840	397,481	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	6	0	7,500	58,559	71,025	180,000	14,780	0	0	0	331,865	0	0	562	9,363	0	124,800	131,158	265,884	65,981	0	65,981	463,461	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	7	0	7,750	42,111	53,916	186,000	12,796	0	0	0	302,573	0	0	682	11,567	0	148,800	135,530	296,579	5,994	0	5,994	469,455	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	8	0	7,750	32,203	40,447	162,000	8,699	0	0	0	251,098	0	0	645	8,739	0	148,800	135,530	293,715	-42,617	0	-42,617	426,838	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	9	0	7,500	28,948	35,044	144,000	7,213	0	0	0	222,705	0	0	562	4,564	0	134,400	131,158	270,685	-47,979	0	-47,979	378,859	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	10	0	7,750	15,183	20,387	114,000	3,426	0	0	0	160,746	0	0	532	2,703	0	28,800	135,530	167,566	-6,820	0	-6,820	372,039	135,530	135,530	0	100%
10	-West-We	2021	11	0	7,500	7,270	9,117	90,000	1,538	0	0	0	115,426	0	0	497	0	14,592	14,400	131,158	160,647	-45,222	0	-45,222	326,817	131,158	131,158	0	100%
10	-West-We	2021	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	455	0	14,608	0	135,530	150,594	-76,844	0	-76,844	249,973	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	1	0	7,750	0	0	60,000	0	0	0	0	67,750	0	0	381	0	9,770	0	135,530	145,681	-77,931	0	-77,931	172,043	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	2	0	7,000	0	0	60,000	0	0	0	0	67,000	0	0	273	0	4,896	0	122,415	127,584	-60,584	0	-60,584	111,459	122,415	122,415	0	100%
11	-West-We	2022	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	214	0	1,900	0	135,530	137,644	-51,894	0	-51,894	59,564	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	4	0	7,500	75,895	107,200	174,000	11,654	33,598	0	0	409,846	0	0	290	0	0	0	131,158	131,449	278,398	0	278,398	337,962	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	5	0	7,750	48,692	39,213	186,000	6,755	12,168	0	0	300,578	0	0	543	6,561	0	100,800	135,530	243,435	57,144	0	57,144	395,105	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	6	0	7,500	58,614	71,025	180,000	14,702	0	0	0	331,841	0	0	560	9,321	0	124,800	131,158	265,839	66,002	0	66,002	461,108	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	7	0	7,750	42,176	53,916	186,000	12,701	0	0	0	302,543	0	0	677	11,480	0	148,800	135,530	296,487	6,055	0	6,055	467,163	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	8	0	7,750	32,239	40,447	162,000	8,645	0	0	0	251,081	0	0	642	8,691	0	148,800	135,530	293,664	-42,582	0	-42,582	424,581	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	9	0	7,500	28,970	35,044	144,000	7,183	0	0	0	222,696	0	0	560	4,551	0	134,400	131,158	270,669	-47,973	0	-47,973	376,607	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	10	0	7,750	15,185	20,387	114,000	3,424	0	0	0	160,746	0	0	533	2,705	0	28,800	135,530	167,568	-6,822	0	-6,822	369,785	135,530	135,530	0	100%
11	-West-We	2022	11	0	7,500	7,266	9,117	90,000	1,544	0	0	0	115,427	0	0	498	0	14,598	14,400	131,158	160,654	-45,227	0	-45,227	324,559	131,158	131,158	0	100%
11	-West-We	2022	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	455	0	14,605	0	135,530	150,590	-76,840	0	-76,840	247,718	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	1	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	381	0	9,767	0	135,530	145,677	-71,927	0	-71,927	175,791	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	2	0	7,000	0	0	54,000	0	0	0	0	61,000	0	0	273	0	4,898	0	122,415	127,586	-66,586	0	-66,586	109,205	122,415	122,415	0	100%
12	-West-We	2023	3	0	7,750	0	0	78,000	0	0	0	0	85,750	0	0	214	0	1,901	0	135,530	137,645	-51,895	0	-51,895	57,309	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	4	0	7,500	126,749	128,661	180,000	12,763	36,567	0	0	492,240	0	0	316	0	0	0	131,158	131,474	360,766	0	360,766	418,075	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	5	0	7,750	80,114	47,063	186,000	10,373	9,201	0	0	340,501	0	0	855	11,950	0	0	135,530	148,336	192,166	0	192,166	610,241	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	6	0	7,500	89,308	86,347	180,000	31,430	0	0	0	394,584	0	0	1,154	19,227	0	9,600	131,158	161,140	233,444	0	233,444	843,685	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	7	0	7,750	63,566	62,323	186,000	27,229	0	0	0	346,867	0	0	1,432	24,283	0	148,800	135,530	310,046	36,822	0	36,822	880,507	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	8	0	7,750	47,792	46,753	156,000	20,269	0	0	0	278,564	0	0	1,440	19,491	0	139,200	135,530	295,661	-17,097	0	-17,097	863,410	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	9	0	7,500	42,453	40,508	144,000	17,809	0	0	0	252,270	0	0	1,388	11,267	0	144,000	131,158	287,814	-35,544	0	-35,544	827,866	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	10	0	7,750	22,164	23,841	114,000	8,909	0	0	0	176,664	0	0	1,384	7,028	0	48,000	135,530	191,943	-15,279	0	-15,279	812,586	135,530	135,530	0	100%
12	-West-We	2023	11	0	7,500	10,609	10,943	90,000	3,998	0	0	0	123,050	0	0	1,308	0	38,366	19,200	131,158	190,032	-66,982	0	-66,982	745,605	131,158	131,158	0	100%
12	-West-We	2023	12	0	7,750	0	0	66,000	0	0	0	0	73,750	0	0	1,219	0	39,097	0	135,530	175,847	-102,097	0	-102,097	643,508	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	1,024	0	26,282	0	135,530	236,389	-85,976	0	-85,976	557,533	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	754	0	13,499	0	122,415	203,102	-67,245	0	-67,245	490,288	122,415	122,415	0	100%
13	B-West	2024	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	680	0	6,035	0	135,530	205,209	-54,795	0	-54,795	435,493	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	4	138,061	7,500	111,042	128,661	0	36,222	107,339	53,505	0	582,329	54,460	0	927	0	0	0	131,158	186,546	395,783	0	395,783	831,276	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	5	142,664	7,750	70,681	47,063	0	17,450	15,939	0	0	301,546	56,276	0	1,405	18,878	0	91,200	135,530	303,289	-1,743	0	-1,743	829,533	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	6	138,061	7,500	86,428	86,347	0	35,544	0	0	0	353,880	54,460	0	1,362	22,687	0	81,600	131,158	291,268	62,612	0	62,612	892,145	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	7	142,664	7,750	63,507	62,323	0	27,316	0	0	0	303,559	56,276	0	1,438	24,382	0	134,400	135,530	352,026	-48,467	0	-48,467	843,678	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	8	142,664	7,750	48,169	46,753	0	19,716	0	0	0	265,051	56,276	0	1,386	18,767	0	57,600	135,530	269,559	-4,508	0	-4,508	839,171	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	9	138,061	7,500	42,837	40,508	0	17,260	0	0	0	246,166	54,460	0	1,343	10,904	0	67,200	131,158	265,066	-18,900	0	-18,900	820,271	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	10	142,664	7,750	22,176	23,841	0	8,892	0	0	0	205,322	56,276	0	1,382	7,017	0	9,600	135,530	209,805	-4,482	0	-4,482	815,789	135,530	135,530	0	100%
13	B-West	2024	11	138,061	7,500	10,612	10,943	0	3,994	0	0	0	171,111	54,460	0	1,304	0	38,260	14,400	131,158	239,582	-68,472	0	-68,472	747,317	131,158	131,158	0	100%
13	B-West	2024	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	1,224	0	39,251	0	135,530	246,214	-95,801	0	-95,801	651,517	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	1,042	0	26,738	0	135,530	236,863	-86,449	0	-86,449	565,067	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	771	0	13,805	0	122,415	203,426	-67,568	0	-67,568	497,499	122,415	122,415	0	100%
14	B-West	2025	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	696	0	6,176	0	135,530	205,366	-54,952	0	-54,952	442,546	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	4	138,061	7,500	110,711	128,661	0	36,804	109,129	53,505	0	584,371	54,460	0	943	0	0	4,800	131,158	191,362	393,010	0	393,010	835,556	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	5	142,664	7,750	70,635	47,063	0	17,474	15,100	0	0	300,685	56,276	0	1,407	19,612	0	96,000	135,530	308,826	-8,140	0	-8,140	827,416	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	6	138,061	7,500	86,389	86,347	0	35,599	0	0	0	353,896	54,460	0	1,363	22,694	0	76,800	131,158	286,475	67,421	0	67,421	894,837	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	7	142,664	7,750	63,491	62,323	0	27,338	0	0	0	303,566	56,276	0	1,440	24,422	0	139,200	135,530	356,868	-53,302	0	-53,302	841,535	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	8	142,664	7,750	48,144	46,753	0	19,752	0	0	0	265,062	56,276	0	1,388	18,795	0	52,800	135,530	264,789	274	0	274	841,809	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	9	138,061	7,500	42,817	40,508	0	17,289	0	0	0	246,175	54,460	0	1,345	10,923	0	72,000	131,158	269,887	-23,712	0	-23,712	818,097	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	10	142,664	7,750	22,188	23,841	0	8,876	0	0	0	205,317	56,276	0	1,379	7,003	0	9,600	135,530	209,789	-4,471	0	-4,471	813,625	135,530	135,530	0	100%
14	B-West	2025	11	138,061	7,500	10,618	10,943	0	3,987	0	0	0	171,109	54,460	0	1,306	0	38,324	9,600	131,158	234,849	-63,740	0	-63,740	749,886	131,158	131,158	0	100%
14	B-West	2025	12	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	13,934	1,228	0	39,385	0	135,530	246,352	-95,939	0	-95,939	653,947	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	1	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	17,278	1,047	0	26,874	0	135,530	237,005	-86,591	0	-86,591	567,356	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	2	128,857	7,000	0	0	0	0	0	0	0	135,857	50,830	15,606	776	0	13,898	0	122,415	203,524	-67,667	0	-67,667	499,689	122,415	122,415	0	100%
15	B-West	2026	3	142,664	7,750	0	0	0	0	0	0	0	150,414	56,276	6,688	701	0	6,219	0	135,530	205,415	-55,001	0	-55,001	444,688	135,530	135,530	0	100%
15	B-West	2026	4	118,150	7,500	110,435	128,661	0	37,275	110,375	53,505	0	565,901	46,606	0	954	0	0	9,600	112,243	169,402	396,498	0	396,498	841,186	112,243	112,243	0	100%
15	B-West	2026	5	122,089	7,750	70,533	47,063	0	17,558	14,325	0	0	279,317	48,160	0	1,414	19,703	0	105,600	115,984	290,860	-11,543	0	-11,543	829,643	115,984	115,984	0	100%
15	B-West	2026	6	118,150	7,500	86,321	86,347	0	35,696	0	0	0	334,014	46,606	0	1,367	22,763	0	81,600	112,243	264,579	69,436	0	69,436	899,079	112,243	112,243	0	100%
15	B-West	2026	7	0	7,750	63,029	62,323	0	28,019	0	0	0	161,120	0	0	1,477	25,046	0	148,800	0	175,323	-14,203	0	-14,203	884,876	0	0	0	100%
15	B-West	2026	8	0	7,750	47,813	46,753	0	20,238	0	0	0	122,554	0	0	1,428	19,329	0	120,000	0	140,757	-18,203	0	-18,203	866,673	0	0	0	100%
15	B-West	2026	9	0	7,500	42,582	40,508	0	17,624	0	0	0	108,214	0	0	1,373	11,144	0	134,400	0	146,917	-38,703	0	-38,703	827,970	0	0	0	100%
15	B-West	2026	10	0	7,750	22,146	23,841	0	8,935	0	0	0	62,672	0	0	1,387	7,044	0	62,400	0	70,832	-8,160	0	-8,160	819,810	0	0	0	100%

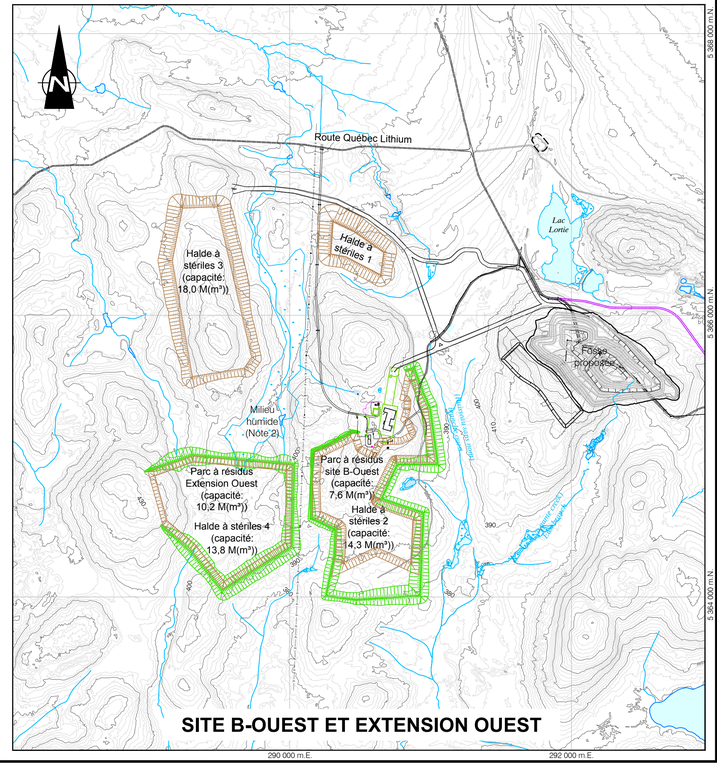
Annexe 5c

Localisation d’alternatives de sites au parc à résidus









LÉGENDE:

- Courbe de niveau (m)
- Ligne électrique Hydro-Québec
- Ruisseau existant
- Lac existant
- Zone humide
- Digue des parcs à résidus
- Emprise des haldes à stériles (élévation 440 m)

NOTE:

1. Système de coordonnées: UTM NAD83, zone 18
2. Approximation cartographique du milieu humide (à confirmer sur le terrain)

SOURCES:

- Données topographiques: Plan #C11040_NAD83_UTM18 préparé par CORRIVEAU J.L. & ASSOC. INC., sept. 2010
- Fosse: Plan #GeneralArrangement_GM.dwg fourni par le client, mars 2012.
- Usine et infrastructures: Plan #TQC 120207.dwg fourni par le client, février 2012.

PRÉLIMINAIRE

0 200 400 600 800 1000

ÉCHELLE 1:20 000

QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT DU PARC À RÉSIDUS

OPTIONS PARC À RÉSIDUS

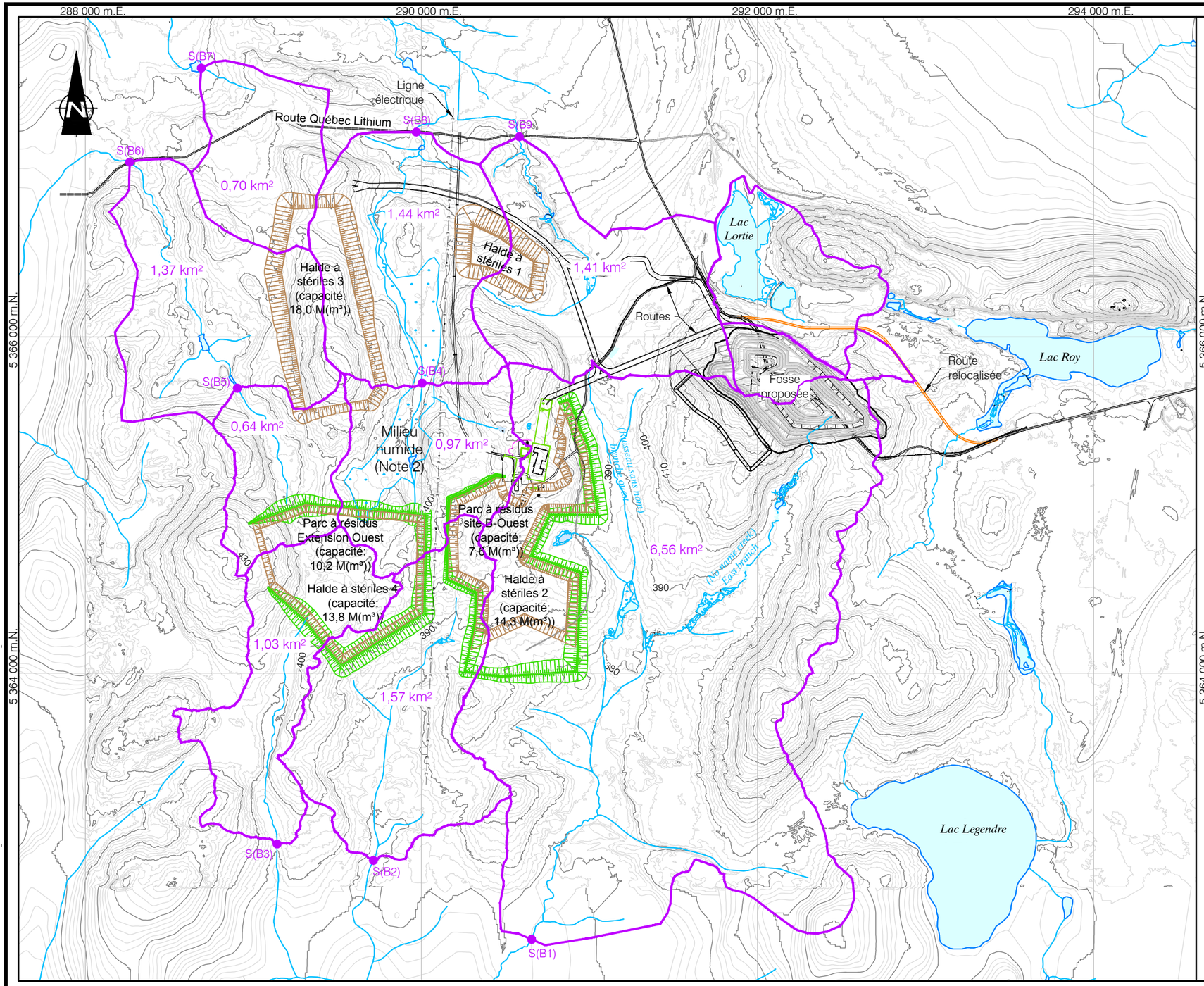
Golder Associés
Montréal, Québec

No. DE PROJET	11-1221-0019-3000	DATE	2012-08-06
No. DE DESSIN	1112210019-3400-03	ÉCHELLE	1 : 20 000
PROJETÉ	M. Lemieux		
DESSINÉ	R. Gravel		1
VÉRIFIÉ	K. Doucet		
APPROUVÉ	M. Lemieux		

FILENAME: N:\Active\2011\1221\11-1221-0019 Donbala Lithium Distillate Proj. for TMP\4 CAD-GEO\ARV\ 1112210019-3400-03.dwg

Annexe 5d

Cartographie de limites de sous-bassins versants en périphérie du projet



Bassins Versants	Superficie cumulative du bassin versant actuel (km²)	Superficie du bassin versant suite au développement des parcs à résidus et de la fosse (km²)	Réduction de la superficie du bassin versant (%)
S(B1)	6.56	5.51	16%
S(B2)	1.57	1.30	17%
S(B3)	1.03	0.69	34%
S(B4)	0.97	0.75	23%
S(B5)	0.64	0.53	17%
S(B6)	2.01	1.90	5%
S(B7)	0.70	0.70	0%
S(B8)	2.41	2.19	9%
S(B9)	1.41	1.41	0%
Lac Lortie	0.86	0.74	14%

Légende:

- Bassin versant
- S(A) — Point de référence pour l'identification du bassin versant
- XX km² — Superficie du bassin versant

Notes:

1. Superficies s'écoulant vers le parc à résidus.
2. Superficies s'écoulant vers le sud suite au développement minier.
3. Il a été supposé en général que les routes ne modifient pas les bassins versants naturels. Cela dépend de la position des ponceaux installés.
4. Comme exception à la note 3, le bassin versant du lac Lortie considère l'ajout d'une aire suite à la construction des infrastructures.
5. On prend pour acquis que le développement des haldes à stériles n'influera pas sur la définition des bassins versants puisque la qualité de l'eau de ruissellement en aval des haldes à stériles est supposée être conforme.

COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 18

SOURCES:

- Données topographiques: Plan #C11040_NAD83_UTM18 préparé par CORRIVEAU J.L. & ASSOC. INC., sept. 2010
- Fosse: Plan #GeneralArrangement_GM.dwg fourni par le client, mars 2012.
- Usine et infrastructures: Plan #TQC 120207.dwg fourni par le client, février 2012.

0 250 500 750 1000 1250

ÉCHELLE 1:25 000

PRÉLIMINAIRE

Golder Associés
Montréal, Québec

No. FICHIER	1112210019-5100-01
No. PROJET	11-1221-0019-5100
RÉV.	A
ÉCHELLE	INDIQUÉE
DATE	2012-10-25
PROJETÉ	V. ROJANSCHI
CAD	R. GRAVEL
VÉRIFIÉ	V. ROJANSCHI
APPROUVÉ	M. LEMIEUX

TITRE

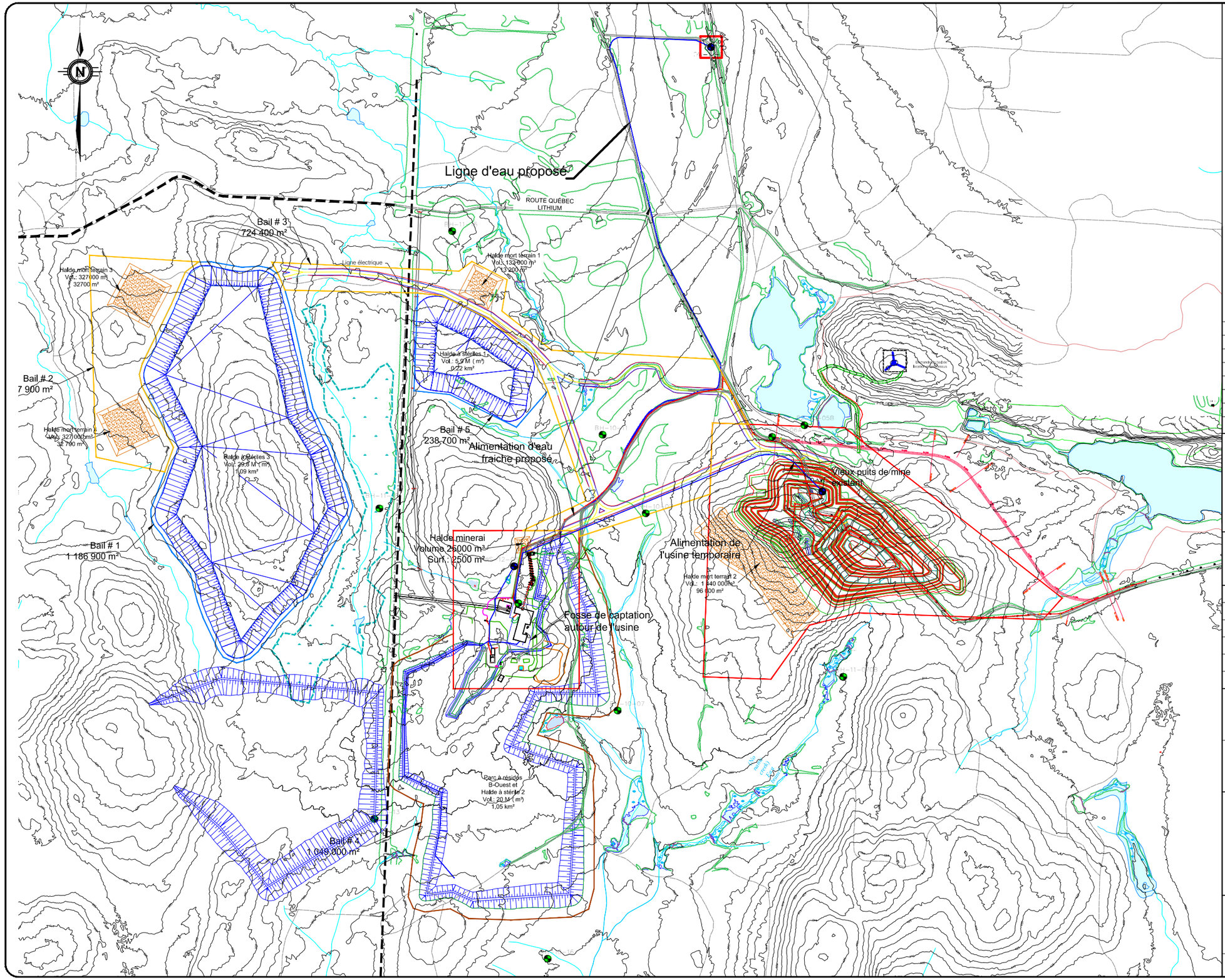
BASSINS VERSANTS SITE B-OUEST

QUÉBEC LITHIUM

FIGURE 1

Annexe 5e

Plan général des bassins de sédimentation (mise à jour de septembre 2012)



Système de coordonnées

UTM Zone 18 NAD 83

Référencé avec Géodésique 96K1087

REV	DESCRIPTION	PAR	DATE
00	POUR CONSTRUCTION		
AA	POUR COMMENTAIRE		

Québec Lithium inc.

Hamel dispotage

CONCU :	C. Hamel	12-09-13
DESSINE :	C. Hamel	12-09-13
VERIFIE :	Émilie Bélanger	12-09-13
APPROUVE :	Émilie Bélanger	12-09-13
CLIENT :	Émilie Bélanger	12-09-13
ECHELLE :	NAE	DATE

PROJET :

Québec Lithium

SOUS-PROJET :

Québec Lithium
Général

TITRE :

Vue en plan général pour les bassins de sédimentation

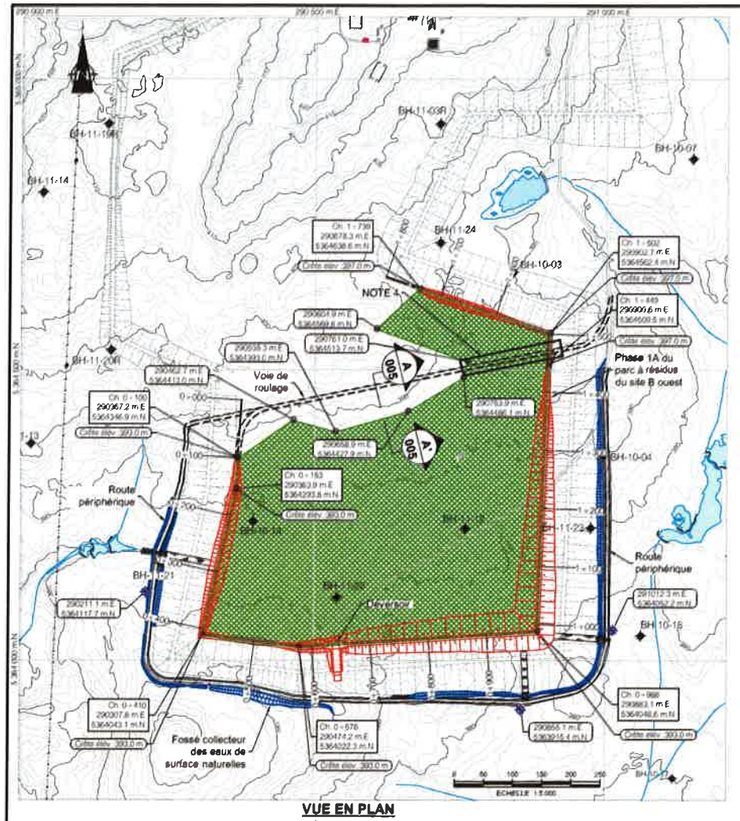
NO. DESSIN

Plan digue

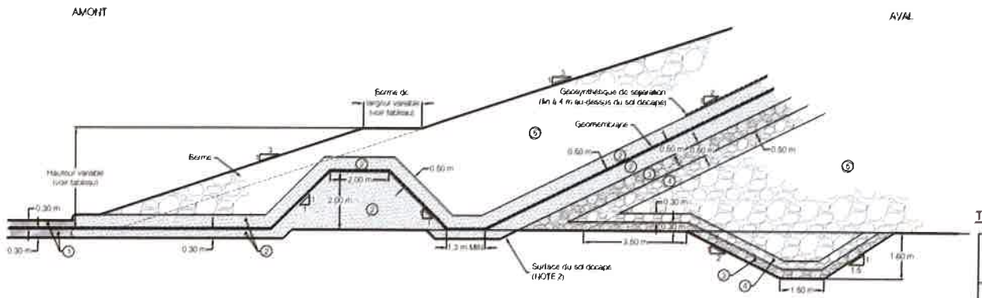
SECTEUR - DISCIPLINE - NO. SEQUENTIEL - REVISION

Annexe 5f

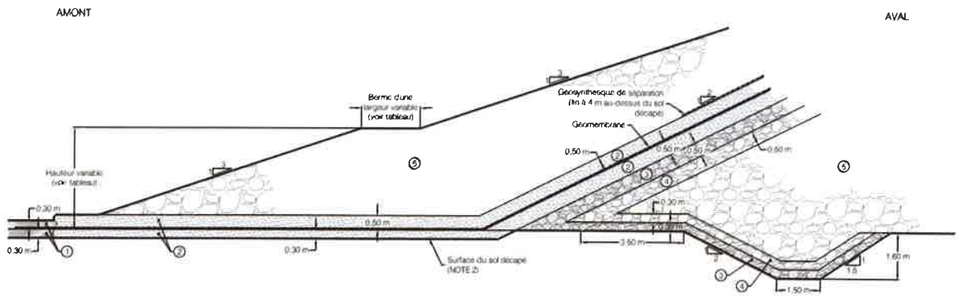
Vue en plan et coupes de la digue phase 1A



VUE EN PLAN
ÉCHELLE 1 : 5 000



COUPE TYPIQUE DU PIED AMONT DE LA DIGUE ZONE BASSE
ÉCHELLE : 1 : 100



COUPE TYPIQUE DU PIED AMONT DE LA DIGUE ZONE INTERMÉDIAIRE
ÉCHELLE : 1 : 100

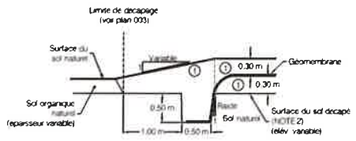
TABLEAU DU DIMENSIONNEMENT DE LA BERME:

Zones	Élévation du terrain naturel décapé	Dimensions de la berme	
		Hauteur (m)	Largeur (m)
Zone basse	381	3.5	2.0
	382	3.5	3.0
	383	3.5	4.0
	383.5	3.5	4.5
Zone intermédiaire	384	3.3	4.3
	385	2.9	3.9
	386	2.4	3.4
	387	2.0	3.0
	388	1.3	2.0
	389	0.7	1.0
Zone élevée	390	Berme non-requise	
	391		
	392		
	393		

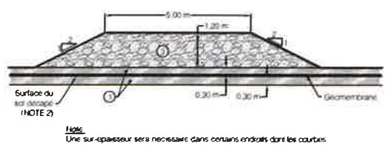
LÉGENDE:

- BH-11-01 — Forage existant
- Puits d'observation à installer
- Courbe de niveau (m)
- Ligne électrique Hydro-Québec
- Fossé/ruisseau existant
- Lac existant
- Zone humide
- Géomembrane
- ① Sable silteux
- ② Sable
- ③ Sable et gravier
- ④ Stérile fin sélectionné
- ⑤ Stérile
- 25 m Amont — Décalage
- BH-11-03R — Forage existant
- MO — Matière organique
- DM — Dépôts meubles
- T — Till
- R — Socle rocheux
- FDF — Fin du forage

Ce dessin a été conçu pour être imprimé en grand format (24" x 36")

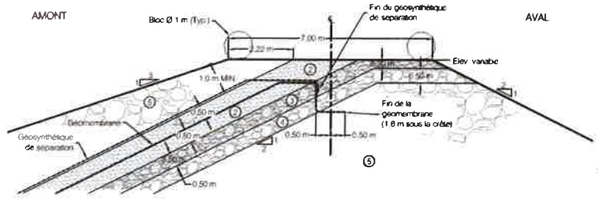


A-A' 005 COUPE TYPIQUE DE L'ANCRAGE DE LA GÉOMEMBRANE AU FOND DU BASSIN
ÉCHELLE : 1 : 50



Note:
Une sur-épaisseur sera nécessaire dans certains endroits dont les courbes.

COUPE TYPIQUE DES CHEMINS TEMPORAIRES À L'INTÉRIEUR DU PARC (non montrés au plan)
ÉCHELLE : 1 : 100



COUPE TYPIQUE DE LA TRANCHÉE D'ANCRAGE DE LA GÉOMEMBRANE EN CRÊTE DE LA DIGUE
ÉCHELLE : 1 : 100

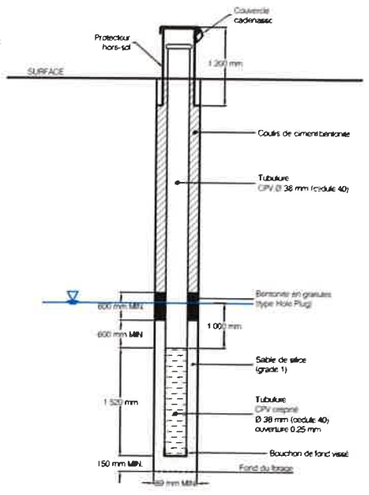
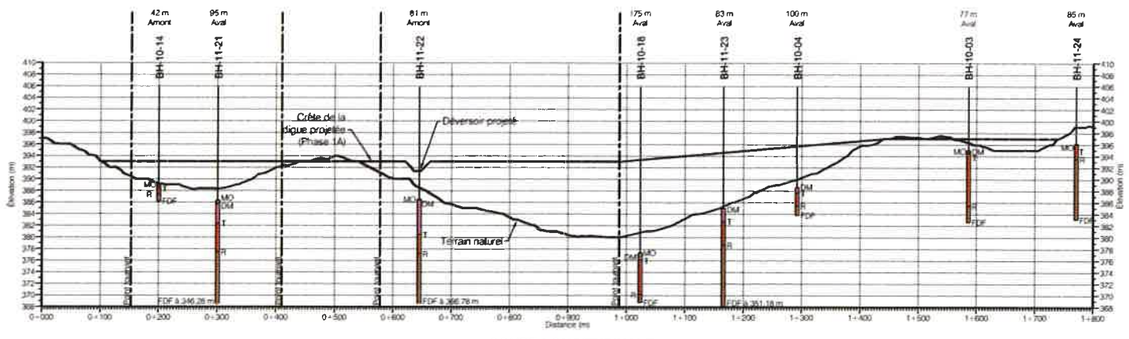


SCHÉMA TYPE D'AMÉNAGEMENT DE PUITS D'OBSERVATION
NON À L'ÉCHELLE



COUPE LONGITUDINALE
ÉCHELLE HORIZONTALE : 1 : 5 000
ÉCHELLE VERTICALE : 1 : 500

NOTES:

1. Système de coordonnées: UTM NAD83, zone 18
2. Les sols naturels sous la digue, à l'intérieur du parc et sous les routes devront être compactés selon le devis technique.
3. Au besoin, sur le terrain, un surépaissement de la fondation de la route pourrait être nécessaire, selon le comportement observé de l'assise.
4. À l'endroit désigné la géomembrane sera installée une fois que le chemin d'accès temporaire aura été démantelé, soit vers la fin des travaux.

SOURCE:

- Données topographiques: Plan #C11040_NAD83_UTM18 préparé par CORRIVEAU J.L. & ASSOC. INC., sept. 2010

RÉV.	DATE	DESCRIPTION	DESSINÉ	VÉRIFIÉ	APPR.
0	12/04/30	ÉMIS POUR CONSTRUCTION	R.G.	K.D.	M.L.
A	12/04/27	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	K.D.	M.L.

QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT DU PARC À RÉSIDUS SITE B OUEST (PHASE 1A)

VUE EN PLAN ET COUPES DE LA DIGUE PHASE 1A

Golder Associés — Montréal, Québec

No. DE PROJET	11-1221-0015-3000	DATE	2012-04-18
No. DE DESSIN	1112210015-3400-001	ÉCHELLE	indiquée
PROJETÉ	M. Lemieux		
DESSINÉ	R. Gravel		005
VÉRIFIÉ	K. Doucet		
APPROUVÉ	M. Lemieux		rév. 0

Karine Doucet 131418 QUÉBEC 12-04-30

INGÉNIEURS Michel Lemieux 41155 QUÉBEC 12-04-30

ANNEXE 6

Caractérisation géochimique d'échantillons de stériles miniers
du Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

MÉMORANDUM TECHNIQUE

Date: 24 février 2012 **N° de projet:** 10-1221-0017

À: M. Donald Blanchet
Québec-Lithium inc.

c.c: Michel Lemieux, Hung Tran

De: Rodrigue Ouellet et Valérie Bertrand **Adresse courriel:** rodrigue_ouellet@golder.com

CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE D'ÉCHANTILLONS DE STÉRILES MINIERS DU PROJET QUÉBEC LITHIUM, QUÉBEC LITHIUM INC.

Le présent mémo constitue une adaptation de la version originale anglaise et a été préparé pour le bénéfice des lecteurs francophones. En cas de doute sur le sens ou le contenu du mémo traduit, de même qu'en cas de divergence entre les deux versions, le lecteur est invité à consulter et à se fier d'abord à la version originale qui aura préséance et demeure la seule officielle. Sans égard aux autres conditions et limitations spécifiées dans l'une ou l'autre version de ce mémo, Golder Associés Ltée (Golder) ne pourra être tenue responsable de quelque dommage que ce soit, résultant d'une quelconque utilisation de la présente traduction par le lecteur.

1.0 INTRODUCTION

Golder Associés Ltée (Golder) a été mandatée par Québec Lithium Inc. (QL) pour mettre en œuvre un programme de caractérisation géochimique sur les stériles qui seront exposés, manipulés et empilés pendant l'exploitation de son projet de mine de lithium. Les résultats du programme serviront à aider QL dans l'élaboration d'un plan de gestion des stériles.

Les objectifs du programme de caractérisation géochimique sont :

1) Classifier les stériles miniers selon la Directive 019 sur l'Industrie minière (Directive 019) pour en planifier la gestion; et

2) Identifier les composés chimiques pouvant avoir un impact environnemental potentiel sur la qualité de l'eau du futur site minier et les besoins en traitement de l'eau qui seront possiblement requis pendant les activités minières.

Des essais statiques ont été utilisés pour évaluer la composition chimique des stériles, ainsi que la possibilité de produire un drainage minier acide (DMA) et de lixivier des métaux dans le milieu récepteur. Les résultats du programme d'essais statiques servent à orienter les pratiques de gestion des stériles dans le cadre de l'exploitation minière.

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.
375, avenue Centrale, bureau 102, Val-d'Or (Québec) Canada J9P 1P4
Tél. +1 (819) 825 5665 Téléc. +1 (819) 825 6888 www.golder.com
Golder Associés: Bureaux en Afrique, Asie, Océanie, Europe, Amérique du Nord et Amérique du Sud

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.

Le présent mémorandum technique porte sur les résultats des essais statiques réalisés sur les stériles qui seront générés par l'exploitation à ciel ouvert de Québec Lithium. Il présente l'interprétation des résultats de laboratoire et formule des recommandations sur les prochaines étapes à suivre dans le cadre du programme de caractérisation et les recommandations préliminaires sur la planification de la gestion des stériles.

1.1 Propriété Québec Lithium

Le projet Québec Lithium (le Projet) est situé dans la municipalité de La Corne, soit à environ 60 km au nord de Val-d'Or et à 38 km au sud-est d'Amos, Québec. Le gisement de lithium comprend un système de dykes de pegmatite à spodumène associé à une granodiorite à mica-hornblende. Les constituants majeurs des dykes de pegmatite sont le spodumène (le pyroxène de lithium LiAl(SiO3)2), le feldspath (surtout les feldspaths potassiques) et le quartz (SiO2). Les minéraux du groupe des mica, le béryl (Be3Al2Si6O18), la tantalite ((Fe,Mn)(Ta,Nb)2O6), la molybdénite (MoS2) et la fluorine (CaF2) sont aussi présents en petites quantités. Il est probable que le gisement soit exploité par des techniques à ciel ouvert. Entre 1955 et 1965, la propriété a été exploitée comme mine souterraine avec un concentrateur, une raffinerie et un parc à résidus.

2.0 PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS ET ESSAIS

2.1 Prélèvement des échantillons

Au total, 65 échantillons ont été prélevés pour analyse par les employés de Golder. Les échantillons proviennent de six lithologies différentes : amphibolite (AMF), schiste à biotite (BS), granodiorite (GRD), roches volcaniques intermédiaires (IV), roches mafiques volcaniques (MV) et pegmatites à spodumène (SPEG). Les intervalles à échantillonner ont été sélectionnés à partir du modèle de blocs du gisement et prélevés sur le site par un géologue de Golder. Les échantillons ont été prélevés à partir des carottes de forage disponibles. Le nombre d'échantillons prélevés doit être représentatif de la quantité de stériles qui sera générée de chaque lithologie en fonction de :

1) l'observation visuelle de la proportion relative de chaque type de roche à l'intérieur de l'empreinte des fosses;

2) la disponibilité des carottes de forage (tableau 1).

De l'hornblendite (HB) est aussi présente dans le gisement, mais n'a pas été échantillonnée car les carottes de forage n'était pas disponible lors du programme d'échantillonnage.

Tableau 1 : Échantillons de roches prélevés pour analyse selon la proportion apparente de chaque unité lithologique qui constituera les stériles

Type de roche	Code de lithologie	Proportion estimée des stériles produits au total	Nombre d'échantillons prélevés	Proportion d'échantillons
Amphibolite	AMF	10%	14	24%
Schiste à biotite	BS	5%	7	12%
Granodiorite	GRD	50%	22	38%
Hornblendite	HB	15%	0	0
Volcanite intermédiaire	IV	10%	4	7%
Volcanite mafiques	MV	10%	11	19%
Tota partiel		**100%**	**58**	**100%**
Pegmatite à spodumène	SPEG	Minerai, se rapporter au résidus	7	n.c.
Total			**65**	

Remarque : Les proportions estimées des roches sont préliminaires et basées sur des observations visuelles du modèle de blocs.

2.2 Critères comparatifs

Le tableau 2 présente les analyses réalisées et les critères ayant servi à leur classification selon la Directive 019.

Tableau 2 : Analyses géochimiques et critères comparatifs de la Directive 019

Objectif de l'essai (Directive 019 du Québec)	Analyses géochimiques	Critères comparatifs
Résidus miniers acidogènes	■ Essai PGA, (MA. 110 - ACISOL 1.0)	Potentiel de DMA : Critère d'interprétation de la Directive 019 pour les essais PGA
Résidus miniers lixiviables et à risques élevés	■ Composition chimique des éléments traces (MA. 200 - Mét. 1.2)	Composition chimique : Critère de sol A (Secteur Superior et Rae)
	■ Lixiviation TCLP modifié (MA. 100 – Lix com.1.1)	Lixiviabilité : Critère de la qualité de l'eau souterraine du Québec (résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts) et
		Résidus à risques élevés : Tableau 1 de l'Annexe II, Directive 019
	■ Lixiviation SPLP (MA. 100 - Lix.com.1.1) simulant les pluies acides ■ Lixiviation CTEU-9 ((MA. 100 - Lix.com.1.1) simulant l'eau de pluie	Composés chimiques d'intérêt environnemental : ■ Critère de la qualité de l'eau souterraine du Québec (résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts) ■ Critère d'effluent de la Directive 019

2.2.1 Classification du DMA des résidus miniers

Le potentiel de DMA des matériaux géologiques a été évalué par le biais de l'essai PGA utilisant de la Méthode MA. 110 - ACISOL 1.0. Cet essai détermine les paramètres suivants :

- Le soufre total par la méthode avec four LECO et le potentiel acidogène (PA) calculé en fonction de la teneur totale en soufre; et
- Le potentiel de neutralisation (PN) par la Méthode MA. 110 - ACISOL 1.0.

Les valeurs PA et PN sont exprimés en termes d'équivalence en carbonate de calcium ($CaCO_3$) en kg par tonne de roche.

Les résultats des essais PGA ont été comparés aux exigences de la Directive 019 afin de définir la classification acidogène des échantillons. Dans la Directive 019, trois différents indicateurs sont utilisés pour évaluer le potentiel acidogène d'un échantillon, décrits au tableau 3. Un échantillon est considéré comme étant potentiellement générateur d'acide (PGA) si sa teneur en soufre est supérieure à 0,3 % et que le critère relatif au NNP ou au RPN est satisfait.

Tableau 3 : Critères de classification du potentiel acidogène de résidus miniers (Directive 019 du Québec, mise à jour en mars 2009)

Critère	Non acidogène (non PGA)	Potentiellement Acidogène (PGA)
Teneur en soufre total	≤ 0,3%	> 0,3%
Si la teneur en soufre est >0,3%:		
NNP (PN-PA) et/ou	≥ 20	< 20
RPN (PN/PA)	≥ 3	< 3

2.2.2 Lixiviabilité et classification du risque des résidus miniers

La lixiviabilité des stériles a été évaluée en se servant de la procédure modifiée « Toxicity Characteristic Leaching Procedure » (TCLP, EPA 1311). Les résultats sont comparés aux critères recommandés dans la Directive 019 pour l'évaluation de la lixiviabilité et des risques liés aux résidus miniers. Ces critères comprennent ceux qui sont présentés à l'annexe II du tableau 1 de la Directive 019 et aux Critères de qualité de l'eau souterraine du Québec (eau souterraine résurgente dans les eaux de surface, Annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés; PPSRTC). Les critères du tableau 1 de l'Annexe II servent à évaluer si les résidus constituent un risque élevé. Les critères de qualité de l'eau souterraine servent à évaluer si les résidus sont classifiés lixiviables, dans le cas d'éléments dont la composition chimique est supérieure au critère de sol A de la PPSRTC.

2.2.3 Qualité potentiel de l'eau du site

La chimie des lixiviats des essais SPLP et CTEU-9 est comparée aux critères d'effluent de la Directive 019 et aux critères de la qualité de l'eau souterraine. Cette comparaison permet d'identifier les constituants d'intérêt potentiels et ne représente pas avec précision la composition future du drainage minier. Les essais de lixiviabilité à court terme permettent d'estimer quels métaux possèdent un potentiel de lixiviation pour un matériel précis. Toutefois, la composition chimique du drainage du site sera assurément différente de la chimie des essais de lixiviabilité à court terme en raison de l'incapacité de simuler avec précision les conditions naturelles.

2.3 Méthodes d'analyse

Les analyses géochimiques effectuées sur les échantillons de stériles sont les suivantes :

- Composition chimique : analyse des éléments majeurs et analyse des éléments traces utilisant le spectromètre de masse à source à plasma inductif (ICP-MS) selon la méthode du Québec M.A. 200 – Mét. 200 - Mét. 1.2 (Québec, 2006a);
- Potentiel acidogène : essai PGS par la Méthode MA. 110 - ACISOL 1.0 pour déterminer le potentiel neutralisant (PN) et le soufre total par la méthode avec four LECO;
- Potentiel de lixiviabilité des métaux : analyse selon les méthodes TCLP, SPLP et CTEU-9 par la méthode MA. 100 - Lix.com.1.1.

Tous les échantillons ont été envoyés directement à Actlabs (Techni-Lab inc.) de Sainte-Germaine-Boulé, Québec. Actlabs a confié l'analyse des éléments majeurs et traces à Exova.

3.0 RÉSULTATS

Les résultats sont compilés dans des tableaux présentés à l'annexe A. Les certificats analytiques de laboratoire sont inclus dans l'annexe B. Une évaluation statistique des résultats est incluse aux tableaux de l'annexe A. Le tableau 4 présente une compilation des résultats.

Tableau 4 : Sommaire des caractéristiques environnementales des échantillons de stérile

Type de roche	Nombre d'échantillons analysé	Potentiel global par type de roche			Dépassements du Critère A	Lixiavibilité à l'acide acétique (TCLP)	Lixiviabilité à l'eau de pluie acide (SPLP)	Lixiviabilité à l'eau (CTEU-9)	Classification globale du stérile (Directive 019)
		S(T) moyen (%)	RPN global	Classification DMA lithologique					
AMF	14	0,13	2,4	non PGA	Co (1), Cr (2), Cu (11), Mo (2), Ni (1), Zn (1)	Cr (2) Cu (10)	Cu (2)	Cr (1) Cu (2)	lixiviable
BS	7	0,29	1,6	non PGA, variable	Ba (2), Cd (6), Cr (5), Co (6), Cu (3), Sn (1), Mo (1), Ni (6), Zn (2)	Cr (5) Cu (1)	n.d	Cr (4)	lixiviable
GRD	22	<0,04	6,5	non PGA	Ba (2), Cd (3), Cu (1), Sn (1), Zn (1).	Cu (1)	n.d	n.d	Lixiviable (faible niveau)
IV	4	0,24	0,8	non PGA, variable	Cr (1), Co (2), Cu (2), Sn (1), Ni (4).	Cr (1)	n.d	Cr (1)	Lixiviable (faible niveau)
MV	11	0,20	1,1	non PGA, variable	Ba (1), Cr (5), Co (5), Cu (10), Mo (1), Ni (5).	Cr (5) Cu (6)	Cu (1)	Cr (4)	lixiviable
SPEG	7	0,14	1,8	non PGA	Cd (3), Cr (1), Co (1), Sn (1), Ni (1), Zn(1).	n.d	n.d	n.d	Faible risque

Le dépassement de la lixiviabilité de TCLP est indiqué pour les échantillons dont la composition chimique du solide qui dépasse également le critère de sol A pour le paramètre en question.

n.d. (non dépassé)

3.1 Classification du potentiel de DMA – Échantillons de stériles

Amphibolite (AMF) : seulement 1 échantillon sur 14 est classé potentiellement générateur d'acide (PGA) en raison de la teneur élevée en soufre de cet échantillon (1,17 %) sous forme de sulfure. La capacité tampon est faible pour tous les échantillons et la teneur en sulfure est inférieure à la limite de détection pour la plupart des échantillons. Globalement, cette unité est considérée comme non acidogène (non PGA) en raison de la faible teneure en soufre.

Schiste à biotite (BS) : cette unité possède un potentiel acidogène variable; 2 des 7 échantillons mis à l'essai sont potentiellement acidogènes en raison de leur teneur élevée en sulfure (0,98 %). Tous les échantillons ont une faible capacité tampon (PN). Globalement[1], cette unité possède une teneur en soufre moyenne de 0,29 %, soit légèrement inférieure à la limite de 0,3 % suggérée par la Directive 019. L'unité est donc considérée non PGA, mais variable. Les deux échantillons présentant une teneur élevée en sulfure proviennent du même sondage à 18 mètres d'intervalle. La présence de concentration en soufre plus élevée à d'autres endroits est incertaine. Tous les autres échantillons ont des teneurs en soufre ou en sulfure faibles ou non détectables.

Granodiorite (GRD) : 22 échantillons ont été mis à l'essai et sont généralement non générateurs d'acide en raison de leur faible teneur en soufre, qui est inférieure aux limites de détection analytiques (de 0,04 %) dans 19 des 22 échantillons. Bien que tous les échantillons aient une faible capacité tampon, cette unité est considérée comme étant non PGA en raison de sa faible teneur en soufre.

Volcanite Intermédiaire (IV) : cette unité possède un potentiel acidogène variable car 1 échantillon sur 4 mis à l'essai est PGA en raison de sa teneur en soufre un peu plus élevée (de 0,38 %) comparativement aux trois autres échantillons (0,1 %-0,28 % en soufre). Globalement, cette unité possède une teneur en soufre moyenne de 0,24 % et est donc considérée comme non PGA en fonction des échantillons mis à l'essai. Toutefois, étant donné le peu d'échantillons, la présence de secteurs à plus haute teneur en soufre est possible. Le faible PN de la roche ne fournirait probablement pas assez de capacité tampon pour neutraliser l'acidification si cette dernière devait être initiée.

Volcanite Mafique (MV) : cette unité possède un potentiel acidogène variable; 3 des 11 échantillons mis à l'essai (dont 2 échantillons et 1 duplicata) sont potentiellement générateurs d'acide en raison de leur teneur plus élevée en soufre (0,36 % à 0,67 % soufre). Tous les échantillons ont une faible capacité tampon, mais la plupart des échantillons possèdent une teneur très basse en soufre. Globalement, cette unité possède un contenu en soufre moyen de 0,20 %, qui est inférieur à la limite de 0,3 % de la Directive 019. Cette unité de lithologie est donc classifiée non PGA. Par contre, il n'est pas possible de déterminer avec précision si une teneur en soufre plus élevée pourrait se retrouver dans d'autres secteurs pour cette unité.

Spodumène à Pegmatite (SPEG) : 1 échantillon sur 7 est potentiellement générateur d'acide. Globalement, cette unité est classifiée non PGA. Cette unité possède une teneur en soufre moyenne de 0,14 %, un PN net de 26,1 et un RPN de 1,8.

3.2 Classification du risque – Échantillons de stériles

Les résultats d'analyse des éléments traces sont comparés au Critère de sol A pour la province géologique « Secteurs Supérieur et Rae ». La lixiviabilité de chaque échantillon doit être évaluée en considération des résultats de l'essai de lixiviation TCLP pour définir le niveau de risque.

Toutes les valeurs de lixiviation TCLP sont inférieures aux limites présentées à l'Annexe II, tableau 1 de la Directive 019 en fonction des résultats des essais de lixiviabilité TCLP. Par conséquent, les unités de stériles ne présentent pas de risque élevé.

3.3 Classification de la lixiviabilité

Toutes les unités de stérile possèdent des échantillons présentant des dépassements du critère A de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, et ce, pour plusieurs paramètres : Ba, Cd, Cr,

[1] utilisant des valeurs équivalentes à la moitié de la limite de détection pour les échantillons dont la teneur en sulfure est inférieure à la limite de détection

Co, Cu, Mo, Ni, Sn ou Zn. Toutefois, parmi ces paramètres, seuls le chrome et le cuivre dépassent aussi le critère de la qualité de l'eau souterraine dans certaines unités de stériles :

- Les concentrations de lixiviats TCLP en chrome et cuivre dépassant le critère de qualité de l'eau souterraine dans un ou plusieurs échantillons de stérile des lithologies AMF, BS, GRD IV et MV.

Les essais SPLP et CTEU-9 les plus représentatifs indiquent moins de dépassements du critère de la qualité de l'eau souterraine :

- L'essai SPLP, simulant des conditions de pluies acides, génère de légers dépassements en cuivre dans pour échantillons de AMF et dans un échantillon de MV;
- Les essais CTEU-9, simulant une lixiviation à l'eau à pH neutre, génèrent des concentrations en cuivre dépassant légèrement le critère de la qualité de l'eau souterraine dans deux échantillons du stérile AMF ainsi que des légers dépassements de chrome dans un ou plusieurs échantillons des lithologies AMF, BS, IV et MV.

Certains autres éléments sont libérés à des concentrations qui dépassent le critère de la qualité de l'eau souterraine. Toutefois, la concentration en phase solide de ces éléments est inférieure au Critère de sol A et ils ne sont donc pas considérés comme des constituants « lixiviables ». Dans plusieurs échantillons de la plupart des types de roches, on retrouve l'aluminium et de légers dépassements occasionnels en fluorure et en mercure. Ces dépassements sont généralement faibles par rapport au critère et la lixiviabilité est faible.

3.4 Constituants d'intérêt potentiel à la qualité de l'eau de mine

Le tableau 4 présente les résultats des essais SPLP (lixiviation simulée par les pluies acides) et CTEU-9 dépassant le critère de la qualité de l'eau souterraine pour les constituants qui dépassant aussi le Critère de sol A. Les tableaux A-4 et A-5 de l'annexe A présentent les concentrations des constituants libérées des essais CTEU-9 et SPLP. Ces essais représentent mieux la libération potentielle des composé chimiques des stériles que l'essai TCLP qui est plus agressif. Les résultats indiquent des concentrations d'aluminium relativement élevées dans la plupart des échantillons ainsi que quelques concentrations élevées en fer. En fonction des principes chimiques des solutions de pH neutre, il est probable que les concentrations en aluminium et en fer reflètent la contribution de particules colloïdales (très fines), qui auraient pu passer à travers la membrane filtrante lors de l'échantillonnage, plutôt que de se présenter sous forme de concentration dissoute. La concentration d'autres constituants est, pour la plupart, inférieure aux critères de la qualité de l'eau souterraine, sauf pour le Cr, Cu, Hg et F. Le Cr et Cu sont considérés comme des constituants d'intérêt pour la qualité future de l'eau de mine. Leur concentration devrait être surveillée dans l'écoulement provenant des stériles dans la mine.

4.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Cette étude fournit une caractérisation d'échantillon de matériel qui représente les stériles de chaque lithologie qui sera générée par l'exploitation de la mine à ciel ouvert. L'objectif de cette étude est d'évaluer les caractéristiques environnementales des stériles, plus particulièrement le potentiel de générer un drainage de mauvaise qualité à la suite de l'exposition aux conditions ambiantes.

Les résultats démontrent que les stériles sont classifiés comme étant non générateurs d'acide, plus particulièrement lorsque l'on parle de l'amphibolite, de la granodiorite et de la pegmatite, qui ont des teneurs en soufre allant de faibles à non détectables alors que les autres unités de stériles présentent des teneurs en soufre variables, mais qui sont en moyenne inférieure à la limite de 0,3 % et donc sont classifiés comme étant non générateurs. En observant le modèle de blocs, on peut constater que ces unités représentent

approximativement la moitié du volume anticipé de stériles. Les autres unités, dont le schiste à biotite et la roche volcanique de composition mafique et intermédiaire, possèdent des échantillons qui sont potentiellement générateurs d'acides fournissant un potentiel de DMA variable en fonction de l'échantillon même si la globalité de ces lithologies est non PGA.

La plupart des lithologies sont classées « lixiviables » selon la Directive 019. Toutefois, les dépassements du critère de la qualité de l'eau s'appliquent à un nombre limité de composés chimiques (chrome et cuivre). Les concentrations qui dépassent le critère sont légèrement plus élevées que celui-ci. Abstraction faite des résultats de l'essai TCLP (qui ne s'applique pas étant donné le caractère non PGA de la roche), les unités de stériles granodiorite, pegmatite et amphibolite présentent une très faible lixiviabilité. Selon les essais SPLP ou CTEU-9, la graniodiorite et la pegmatite ne lixivient aucun composé chimique dépassant le critère de la qualité de l'eau souterraine, tandis que l'amphibolite indique seulement un échantillon dépassant le critère de la qualité de l'eau souterraine pour le chrome ou le cuivre dans les deux essais de lixiviation. La faible lixiviabilité des échantillons corrobore avec les attentes basées sur la géologie et la minéralogie des stériles, lesquels contiennent très peu de minéraux sulfurés. Les résultats de lixiviation en laboratoire semblent suggérer que l'aluminium se lixivie à partir de tous les types de roches; toutefois, il est probable que cela reflète la contribution des très fines particules colloïdales qui auraient pu passer à travers le filtre lors des essais de lixiviation plutôt que de se présenter sous forme de concentration dissoute.

Une évaluation plus précise de la quantité de chaque unité de roche à exploiter serait également utile afin d'élaborer des plans de gestion des stériles miniers spécifiques à chaque lithologie. Il faudrait également évaluer la faisabilité de gérer la granodiorite, l'amphibolite et la pegmatite (faible lixiviabilité et non PGA) séparément des roches potentiellement plus lixiviables, soit le schiste à biotite et la roche volcanique.

Nous espérons que ce rapport est conforme à vos exigences. N'hésitez pas à communiquer avec nous pour toute question ou tout commentaire.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

Rodrigue Ouellet, ing., M.Sc.A. (37361)
Associé

Valérie Bertrand, géo., M.Sc.A.
Associée, Géochimiste

VB/ig

Pièces jointes : Annexe A : Résultats analytiques compilés

Annexe B: Certificats analytiques

REFERENCES

Québec, 2005. Directive 019 Sur L'Industrie Minière. Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, Service des eaux industrielles. Envirodoq: ENV/2005/0120. Avril 2005.

Ministère de l'Environnement du Québec (MENV) (1999) Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Québec: Les Publications du Québec, 124 p. Ministère de l'Environnement du Québec

n:\actif\2010\1221\10-1221-0017 canada lithium lacorne - fs geotech\6 livrables émis\geochemistry\001-10-1221-0017-mtf-rev 0 - caracterisation geochimique.docx

ANNEXE 7

Caractérisation géochimique d'un échantillon de résidu combiné,
Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

MÉMORANDUM TECHNIQUE

Date: Février 2012 **N° de projet:** 10-1221-0017

À: M. Peter Woodhouse
Québec Lithium inc.

c.c: Michel Lemieux, Hung Tran

De: Valérie Bertrand et Jennifer Cole **Adresse courriel:** vbertrand@golder.com

CARACTÉRISATION GÉOCHIMIQUE D'UN ÉCHANTILLON DE RÉSIDU COMBINÉ, PROJET QUÉBEC LITHIUM.

Le présent mémo constitue une traduction de la version originale anglaise et a été préparé pour le bénéfice des lecteurs francophones. En cas de doute sur le sens ou le contenu du mémo traduit, de même qu'en cas de divergence entre les deux versions, le lecteur est invité à consulter et à se fier d'abord à la version originale qui aura préséance et demeure la seule officielle. Sans égard aux autres conditions et limitations spécifiées dans l'une ou l'autre version de ce mémo, Golder Associés Ltée (Golder) ne pourra être tenue responsable de quelques dommages que ce soit, résultant d'une quelconque utilisation de la présente traduction par le lecteur.

1.0 INTRODUCTION

Québec Lithium inc. a mandaté Golder Associés Ltée (Golder) d'effectuer une étude de faisabilité du parc à résidus proposé pour le Projet Québec Lithium (le Projet). Le Projet est situé dans la municipalité de La Corne, à environ 60 km au nord de Val-d'Or (Québec). Dans le cadre du mandat, Golder a mené une étude de caractérisation géochimique des résidus qui seront déposés dans le parc à résidus. Les résultats de cette étude serviront à :

1) élaborer un plan de gestion des résidus qui protègera l'environnement; et

2) concevoir un parc à résidus conforme aux exigences de la Directive 019 du Québec sur l'industrie minière (Directive 019; Québec, 2005) pour la gestion des résidus miniers.

Pour ce faire, des données existantes sur le minerai et sur les résidus miniers ont été revues et un échantillon de résidus généré lors de récents travaux d'essais métallurgiques a été retenu pour analyses chimiques. La caractérisation géo-environnementale cible principalement la composition chimique des résidus, leur potentiel acidogène et la libération de composés chimiques à des concentrations supérieures aux exigences de la Directive 019.

Ce document résume la revue de l'information existante et décrit l'échantillon retenu pour analyse, ainsi que les méthodes analytiques utilisées. Un résumé des résultats analytiques obtenus est aussi présenté, suivi de recommandations préliminaires sur la gestion des résidus, basées sur ces résultats.

SOCIÉTÉS LES MIEUX GÉRÉES

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation

1.1 Informations générales

Les documents suivants ont été étudiés afin de consolider l'information existante sur la composition des résidus :

- Due diligence report on the Québec Lithium Property for Black Pearl Minerals Consolidated Inc., février 2008;
- Process Design Criteria, BBA, 11 novembre 2009;
- SGS Lakefield Research Ltd. (2009) report on laboratory-scale metallurgical testing;
- SGS Canada Inc. (2010) draft report on pilot plant metallurgical testing; and,
- Résultats analytiques sur les résidus de traitement du minerai, dont :
  - Les résultats d'une diffraction des rayons X semi-quantitative et les analyses des éléments majeurs de résidu de lixiviation et de résidus de flottation (résidu de lixiviation spodumène R24, pré-concentré F5, et résultats de tests de résidus de dégrossissage F9);
  - La minéralogie QEMSCAN et les photos du minerai avant le procédé; et
  - La chimie de l'eau de procédé du résidu de lixiviation du spodumène.

1.2 Propriété Québec Lithium

Entre 1955 et 1965, la propriété a été exploitée comme mine souterraine. Elle comprenait un concentrateur, une raffinerie et un dépôt de résidus miniers. Le gisement est constitué d'un système de dykes de pegmatite spodumène se produisant dans une granodiorite à hornblende mica. Les constituants principaux des dykes de pegmatite sont le spodumène (un pyroxène de lithium $LiAl(SiO_3)_2$), le feldspath (surtout les feldspaths potassiques) et le quartz (SiO_2). Les minéraux du groupe mica, béryl ($Be_3Al_2Si_6O_{18}$), tantalite ($(Fe, Mn)(Ta,Nb)_2O_6$), molybdénite (MoS_2) et fluorine (CaF_2) sont également présents en quantités mineures.[1]

1.3 Flux de résidus miniers

Le circuit de traitement du minerai comprendra un nombre d'étapes qui permettront de générer des flux de rejets individuels qui seront déposés dans le parc à rédidus. Le schéma du processus de flottation est illustré à la figure 1 et le schéma du procédé hydrométallurgique est présenté à la figure 2. Selon les résultats des tests effectués récemment chez SGS Canada Inc (SGS)[2] sur des échantillons en vrac, le flux principal de résidus (en volume) devrait contenir les éléments suivants:

- Des résidus grossiers pauvres en spodumène (environ 65% de l'alimentation en minerai);
- Un rejet concentré de spodumène (environ 20% de l'alimentation en minerai); et,
- Des boues de procédés minéralurgiques (environ 10% de l'alimentation en minerai).

Les autres flux constituent une proportion moindre des résidus qui iront au parc à résidus.

[1] Les formules minéralogiques représentent des compositions idéalisées.

[2] Selon une discussion avec M. Massoud Aghamira des laboratoires SGS.

1.4 Renseignements existants sur la composition des résidus

L'information existante suggère que l'alimentation en minerai se compose principalement de minéraux aluminosilicates et peu ou pas de minéraux sulfurés détectables contribuant à la génération d'acides. La flottation de l'alimentation en minerai prévoit la génération d'un flux de résidus essentiellement composé de quartz et de feldspath, tandis que le rejet concentré en spodumène[3] est prévu d'être constitué de spodumène torréfié et lixivié, avec une certaine quantité de feldspath et de quartz. Il est peu probable que ces minéraux lixivient des quantités importantes de produits chimiques dans des conditions de lixiviation de l'eau. Certaines phases de minéraux mineurs pourraient être la source de produits chimiques labiles, dont le niobium, le tantale, le molybdène ou d'autres éléments de remplacement présents en quantité trace. Certains d'entre eux n'ont pas de limites de concentration établies en vertu de la Directive 019, mais pourraient être d'intérêt environnemental.

Les renseignements existants contribuent à évaluer la composition des divers types de résidus, mais n'abordent pas expressément les exigences des renseignements sur la classification des résidus selon la Directive 019 afin de définir les mesures de protection de l'aquifère, le cas échéant, pour le nouveau parc à résidus. Des essais supplémentaires ont donc été réalisés afin d'atteindre les objectifs de l'étude.

1.5 Essais antérieurs

Deux échantillons, qui ont été prélevés d'un lot antérieur de travaux d'essais métallurgiques effectués chez SGS (2009), ont été soumis à des essais géo-environnementaux pour la liste des paramètres à analyser suggérée dans la Directive 019 :

1) Résidu R26 : un échantillon de résidus issu du traitement hydrométallurgique, qui représente environ 75 % du concentré de spodumène initial et 20 % des résidus (renseignements obtenus à la suite d'une communication personnelle avec Steve Mackie, SGS).

2) LCT 2 Ro Tls : un échantillon de résidu de dégrossissage pauvre en spodumène, qui représente environ 65 % des résidus produits.

Les résultats du Résidu R26 sont présentés dans le rapport précédent (Golder, 2009), mais sont dorénavant remplacés par les résultats de Comb Tls, le plus récent échantillon, qui représente un résidu global combinant tous les types de résidus et offrant ainsi une meilleure représentation du matériel qui sera envoyé au parc à résidus.

2.0 ANALYSE D'ÉCHANTILLON DE RÉSIDUS

L'échantillon Comb Tls est un échantillon de minerai comprenant tous les types de résidus générés à partir des essais métallurgiques d'une usine-pilote de SGS.

Le programme d'analyse avait deux objectifs :

1) classer ce type de résidus selon la Directive 019 afin de définir les paramètres d'étude de l'apport environnemental pour le parc à résidus; et

2) déterminer les constituants d'intérêts potentiels à la gestion de la qualité future de l'eau du site.

2.1 Méthodes d'analyse

Les analyses géochimiques effectuées sur l'échantillon Comb Tls incluent les paramètres suivants :

[3] Le restant des composantes du concentré serait principalement composé de quartz et de feldspaths (communication personnelle avec Gary Pearse).

- **Composition chimique :** analyse des éléments importants par le biais d'une analyse sur les roches totales et de la composition des éléments traces avec le spectromètre de masse à source à plasma inductif (ICP-MS) selon la méthode du Québec M.A. 200 – Mét. 1.1 (Québec, 2006a), radionucléides (comprenant Ra^{226}, Th^{228}, Th^{230}, Th^{232}, U^{234}, U^{235}, U^{238}) et les paramètres radiologiques globaux (alpha global et bêta global) afin de détecter les émissions radiologiques globales. Les éléments radiogéniques comprennent les produits de filiation de la désintégration précoce de l'uranium ayant une demi-vie supérieure à un mois (Siegel et Bryan, 2003);
- **Potentiel acidogène :** essai ABA selon la Méthode du Québec pour déterminer le potentiel neutralisant (PN) (M.A. 110 – PGA 1.0[4]; Québec 2006) et le soufre total par la méthode avec four LECO;
- **Potentiel de lixiviabilité des métaux :** Analyse selon la Méthode du Québec MA. 100-Lix.com.1.0 pour la 1311 (TCLP), méthode EPA, 1312 (SPLP), Environmental Canada CTEU9; et,
- **Qualité de l'eau de procédé :** ICP OES/MS (spectrométrie par émission optique à plasma inductif) comprenant le pH, l'alcalinité, l'acidité, la conductivité, le fluorure, le phosphore total, les sulfosels, le chlorure, le sulfate, le nitrate, le nitrite, l'ammoniac, les métaux dissous (dont le mercure), et les radionucléides (comprenant les Ra^{226}, Th^{228}, Th^{230}, Th^{232}, U^{234}, U^{235}, U^{238} alpha global et bêta global).

Toutes les analyses ont été effectuées chez SGS, à Lakefield en Ontario, sauf pour l'analyse radionucléide qui a été menée chez Becquerel Laboratories inc., en Ontario. Les certificats analytiques sont inclus dans l'Annexe 1.

3.0 RÉSULTATS

3.1 Composition chimique

Les tableaux 1 et 2 décrivent la composition des éléments majeurs et traces des matériaux à l'essai. Les résultats sont comparés au critère A du sol de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du Québec*, pour la province géologique « *Secteurs Superior et Rae* » pour la classification des stériles en vertu des lignes directrices de la Directive 019. L'étain (Sn) est le seul échantillon qui dépasse le critère A du sol selon l'analyse recommandée par la Directive 019 (MA.200). Ce paramètre ne possède aucun critère de qualité de l'eau au Québec. Néanmoins, sa concentration en lixiviat TCLP est assez faible (0,00034 mg/l). En raison de la combinaison de résidus, il est classé comme un stérile à faible risque. La chimie du résidu valide les attentes basées sur sa minéralogie.

Tableau 1 : Composition des éléments majeurs

Identification de l'échantillon	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	TiO_2	MnO	P_2O_5	Cr_2O_3	V2O5	LOI	Somme
Comb Tls	75,7	15,4	0,63	0,06	0,3	4,5	2,07	0,03	0,14	0,01	0,01	<0,01	1,5	100,3

Remarques :
Concentration en % pondéral
Perte par calcination

[4] Méthode Sobek standard pour déterminer le potentiel de neutralisation (PN).

Tableau 2 : Composition des éléments traces

Paramètre chimique	Critère A du sol	*Comb Tls* Composition chimique (M.A.200)	*Comb Tls*Composition Chimique (digestion complète et analyse par ICP-MS)
Ag	**0**	<0,01	**0,67**
Al		2700	89 000
As	**5**	<0,5	< 0,5
B		2	3
Ba	**2**	0,4	25
Be		4,1	130
Ca		110	2 000
Cd	**0**	<0,02	0,18
Co	**2**	2,5	6,4
Cr	**8**	15	64
Cu	**5**	1,8	16
Fe		2 500	4 700
K		130	19 000
Li		90	1 700
Mg		7	353
Mn	**1**	14	990
Mo	**6**	0,3	4,4
Na		380	17 000
Nb		<0,1	57
Ni	5	2,9	13

Remarque :
Toutes les concentrations sont en ug/g
Critère du sol pour la province géologique Supérieur, du Québec

3.2 Potentiel acidogène

Le tableau 3 présente les résultats de l'essai ABA utilisé pour déterminer le potentiel acidogène du matériel. Les résultats sont comparés aux critères de la Directive 019 présentés au tableau 4.

Tableau 3 : Résultats de l'essai ABA

Numéro d'échantillon	pH en pâte	pH NAG	CAPACITÉ NEUTRALISANTE			ANALYSES/CALCULS SUIVANT LES RECOMMANDATIONS DE LA DIRECTIVE 019							
			Carbone	CO_3	Ca-RPN	S(T)	$S(SO_4)$	$S(S^{2-})$	PA	PN	PN net	RPN	Potentiel DMA
			%	%		%	%	%					
Comb Tls	4,97	5,14	0,039	<0,005	<2,5	0,060	0,05	<0,01	0,31	1,9	1,59	6,13	non PAG

Remarque :
CaRPN : Rapport du potentiel neutralisant du carbonate selon le PN du contenu en carbonate : CaRPN = CaPN/PA (RPN) PA, PN et CaPN exprimés en tonnes $CaCO_3$/1 000 tonnes
PA = potentiel acidogène; PN = potentiel neutralisant;CaPN = potentiel neutralisant du carbonate

Tableau 4 : Critères de classification du potentiel acidogène de résidus miniers (Directive 019)

Critère	Non générateur d'acide (non PGA)	Acidogène (PGA)
Contenue en sulfure	≤ 0,3%	> 0,3%
Si la teneur en sulfure est > 0,3%:		
PN Net (PN-PA) ou RPN (PN/PA)	≥ 20 ≥ 3	< 20 < 3

L'échantillon Comb Tls possède une teneur totale en soufre de 0,06 % et une teneur en sulfure inférieure à la limite de détection analytique. Par conséquent, l'échantillon est classé non acidogène en vertu de la Directive 019.

3.3 Lixiviabilité

Le tableau 5 présente les résultats de l'essai de lixiviation TCLP. Les résultats sont comparés aux critères recommandés dans la Directive 019 pour l'évaluation de la lixiviabilité et des risques liés aux résidus. Ces critères comprennent ceux qui sont présentés à l'annexe II du tableau 1 de la Directive 019 et ceux de qualité de l'eau souterraine du Québec (eau souterraine résurgente dans les eaux de surface, annexe 2 de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés - PPSRTC*). Les critères du tableau 1 servent à évaluer si les résidus constituent un risque élevé. Les critères de qualité de l'eau souterraine servent à évaluer si les résidus sont classifiés de lixiviables, dans le cas d'éléments dont la composition chimique de la matière solide est supérieure au critère A du sol.

Comme mentionné à la Section 3.1, l'étain (Sn) est le seul élément qui a dépassé le critère A du sol, mais il n'y a pas de critères de la qualité des eaux souterraines pour cet élément. À ce titre, le résidu mis à l'essai est classé comme étant non lixiviable. Dans l'essai TCLP, aucune concentration ne dépasse le critère de l'annexe II du tableau 1. Le résidu n'est donc pas classé comme étant à risque élevé.

Des éléments présents dans le résidu solide à des concentrations inférieures au Critère A du sol du Québec, quelques uns se lixivient à des concentrations qui dépassent les critères de la qualité des eaux souterraines du Québec. Les éléments en question sont l'aluminium, le chrome et le cuivre. Cependant, étant donné que les résidus solides ne sont pas acidogènes, les résultats de cet essai ne sont pas considérés comme étant représentatifs des conditions attendues sur le site. Ces dépassements ne signifient donc pas une non-conformité potentielle de la qualité de l'eau de contact avec le résidu. La qualité finale de l'eau du parc à résidus doit tenir compte de la chimie des autres eaux qui résurgent dans le parc (précipitations et l'eau de procédé).

Tableau 5 : Résultats de l'essai de lixiviation TCLP

Identification de l'échantillon	Unités	Critère de l'eau souterraine du Québec	Tableau 1, annexe 2 Critères de la Directive 019 du Québec	*Comb TIs*
pH initial	s.u.	-	-	4,90
pH final	s.u.	-	-	4,92
Ag	mg/l	0,00062	-	0,00001
Al	mg/l	0,75	-	**17,9**
As	mg/l	0,34	5	0,0005
B	mg/l	-	500	0,0439
Ba	mg/l	5,3	100	0,0128
Be	mg/l	-	-	0,0801
Ca	mg/l	-	-	3,37
Cd	mg/l	0,0021	0,5	0,000135
Co	mg/l	0,5	-	0,000377
Cr	mg/l	0,016	5	**0,0565**
Cu	mg/l	0,0073	-	**0,0263**
Fe	mg/l	-	-	0,455
Hg	mg/l	0,00013	0,1	< 0,0001
K	mg/l	-	-	1,12
Li	mg/l	-	-	4,75
Mg	mg/l	-	-	0,237
Mn	mg/l	-	-	0,095
Mo	mg/l	2	-	0,0006
Na	mg/l	-	-	86,4

Remarques :
Les concentrations soulignées et en gras dépassent le critère de classification

Le tableau 6 présente les résultats des essais de lixiviation SPLP et CTEU9. Les résultats sont comparés aux critères des effluents de mines de la Directive 019 et aux critères de la qualité de l'eau souterraine du Québec (eau souterraine résurgente dans les eaux de surface, annexe 2 de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*). Ces comparaisons permettent d'identifier les métaux qui sont aptes à être lixiviés, toutefois, la composition chimique réelle du drainage du site sera différente de la chimie des essais de lixiviabilité en raison de l'incapacité de simuler fidèlement les conditions naturelles et les changements dans la composition chimique à cause d'un mélange des eaux de résidus et des eaux réceptrices. Les résultats des essais de lixiviabilité sont considérés comme des indicateurs de paramètres d'intérêt potentiel et ne représentent pas avec précision la composition future du drainage.

Pour l'échantillon Comb TIs, aucune concentration ne dépasse le critère de classification de l'essai de lixiviation SPLP. Les concentrations en zinc et en cuivre dépassent légèrement le critère de qualité de l'eau souterraine du Québec.

Tableau 6 : Résultats des essais de lixiviation SPLP et CTEU9

Identification de l'échantillon	Unités	Critère de la qualité des eaux souterraines du Québec	Critère d'effluent, Directive 019 (moyenne mensuelle)	*Comb Tls* (SPLP)	*Comb Tls* (CTEU9)
pH initial	s.u.	-	-	4,6	-
pH final	s.u.	-	6,0-9,5	**4,9**	**5,3**
Conductivité	µS/cm	-	-	-	347
Alcalinité	mg/l $CaCO_3$	-	-	-	< 2
F	Mg/l	4	150	-	< 0,06
P réactive totale	Mg/l	3	-	-	< 0,03
Cl	mg/l	860	-	-	< 0.2
SO4	mg/l	-	-	-	160
Ag	mg/l	0,00062	-	< 0,00001	< 0,00001
Al	mg/l	0,75	-	0,14	0,05
As	mg/l	0,34	0,2	0,0004	0,0005
B	mg/l	-	-	0,0214	0,0034
Ba	mg/l	5,3	-	0,00065	0,00183
Be	mg/l	-	-	0,0127	0,00830
Ca	mg/l	-	-	2,76	13,2
Cd	mg/l	0,0021	-	0,000078	0,000810
Co	mg/l	0,5	-	0,000486	0,000853
Cr	mg/l	0,016	-	< 0,0005	< 0,0005
Cu	mg/l	0,0073	0,3	0,0011	**0,0077**
Fe	mg/l	-	3	0,182	0,172
Hg	mg/l	0,00013	-	< 0,0001	< 0,0001
K	mg/l	-	-	0,09	0,439
Li	mg/l	-	-	3,77	17
Mg	mg/l	-	-	0,089	0,350
Mn	mg/l	-	-	0,073	0,432
Mo	mg/l	2	-	0,00124	0,00105
Na	mg/l	-	-	2,36	2,77
Ni	mg/l	0,26	-	0,0087	0,0208
Nb	mg/l	-	-	0,000007	0,000019
P	mg/l	-	-	< 0,009	< 0,009
Pb	mg/l	0,034	0,2	0,00044	0,00003
Sb	mg/l	0,088	-	< 0,0002	0,0008
Se	mg/l	0,02	-	< 0,001	< 0,001
Si	mg/l	-	-	0,980	8,77
Sn	mg/l	-	-	0,00003	0,00006
Sr	mg/l	-	-	0,005	0,0231
Ta	mg/l	-	-	0,000006	0,000008
Th	mg/l	-	-	0,000063	0,000025
Ti	mg/l	-	-	0,0026	0,0008

Identification de l'échantillon	Unités	Critère de la qualité des eaux souterraines du Québec	Critère d'effluent, Directive 019 (moyenne mensuelle)	*Comb Tls* (SPLP)	*Comb Tls* (CTEU9)
U	mg/l	-	-	0,000186	0,000191
V	mg/l	-	-	0,00006	0,00006
Zn	mg/l	0.,067	0,5	0,005	**0,071**

Remarque :
Les concentrations soulignées et en gras dépassent le critère de classification

3.4 Qualité de l'eau de décantation

Le tableau 7 présente les résultats de l'eau de procédé en comparaison avec les critères de qualité d'eau souterraine (résurgence dans les eaux de surface, *PPSRTC*) et des effluents miniers (moyenne mensuelle, Directive 019).

Certaines concentrations dépassent les critères comparatifs, dont: le pH, le cuivre, le fer et le zinc dissous qui dépassent les critères d'effluent (qui sont des concentrations totales), tandis que le cuivre, l'aluminium, le cadmium, le cuivre et le zinc dépassent les critères d'eau souterraine.

Tableau 7 : Résultats de la qualité de l'eau de procédé

Identification de l'échantillon	Unités	Critère de la qualité des eaux souterraines du Québec	Critère d'effluent Directive 019 (moyenne mensuelle)	Eau de Procédé Comb Tls
pH	-	-	6,0 – 9,5	4,24
Alcalinité	mg/l $CaCO_3$	-	-	< 2
Acidité	mg/l $CaCO_3$	-	-	188
Conductivité	µS/cm	-	-	3590,0
F	mg/l	-	-	0,36
P réactive totale	mg/l	3	-	< 0,03
Sulfosels	S_2O_3 mg/l	-	-	27
Cl	mg/l	860	-	< 2
SO_4	mg/l	-	-	2 200
NO_2	N mg/l	0,06	-	< 0,06
NO_3	N mg/l	200	-	< 0,05
NO_2+NO_3	N mg/l	-	-	< 0,06
NH_3+NH_4	N mg/l	-	-	< 0,1
Ag	mg/l	0,00062	-	< 0,00001
Al	mg/l	0,75	-	**32**
As	mg/l	0,34	0,2	0,0012
B	mg/l	-	-	0,0159
Ba	mg/l	5,3	-	0,0191

Identification de l'échantillon	Unités	Critère de la qualité des eaux souterraines du Québec	Critère d'effluent Directive 019 (moyenne mensuelle)	Eau de Procédé Comb Tls
Be	mg/l	-	-	0,68
Ca	mg/l	-	-	316
Cd	mg/l	0,0021	-	**0,00759**
Co	mg/l	0,5	-	0,016
Cr	mg/l	0,016	-	0,010
Cu	mg/l	0,0073	0,3	**0,492**
Fe	mg/l	-	3	**23,5**
Hg	mg/l	0,00013	-	<0,0001
K	mg/l	-	-	5,32
Li	mg/l	-	-	179
Mg	mg/l	-	-	7,18
Mn	mg/l	-	-	9,21
Mo	mg/l	2	-	0,00064
Na	mg/l	-	-	35,1
Ni	mg/l	0,26	0,5	0,23
Nb	mg/l	-	-	0,000012
P	mg/l	-	-	0,04
Pb	mg/l	0,034	0,2	0,00428
Sb	mg/l	0,088	-	0,0009
Se	mg/l	0,02	-	0,002
Si	mg/l	-	-	4,07
Sn	mg/l	-	-	0,00048
Sr	mgl	-	-	0,514
Ta	mg/l	-	-	0,00003
Th	mg/l	-	-	0,00176
Ti	mg/l	-	-	0,0071
U	mg/l	-	-	0,0314
V	mg/l	-	-	0,00045
Zn	mg/l	0,067	0,5	**1,36**

Remarques :
Les concentrations en caractère gras dépassent un ou les deux critères comparatifs

3.5 Radionucléides

Le tableau 8 présente les concentrations de radionucléides du résidu solide et de l'eau de procédé de l'échantillon *Comb Tls*. Les résultats sont analysés selon la Directive 019 du Québec sur la classification de résidu radioactif.

L'équation suivante est utilisée pour définir si un résidu est radiogénique selon la Directive 019:

somme = C1/A1+C2/A2 + C3/A3 + ...Cn/An

« C » correspond à la concentration de radionucléides (Bq/g) et « A » à l'activité globale (kBq/kg), tel que défini dans l'Annexe 1 du *Règlement sur les matières dangereuses*,. Les résidus radioactifs est défini comme ayant une somme supérieure à 1 dans le résidu solide et à 0,5 dans les lixiviats TCLP. Le critère de 0,5 a été appliqué à l'eau de procédé. Lorsque la concentration d'un l'élément est inférieure à la limite de détection, la concentration de la limite de détection a été utilisée pour calculer le rapport.

La somme calculée pour le résidu solide est inférieure à 1, et est inférieure à 0,5 pour l'eau de procédé. À ce titre, le résidu et l'eau de procédé sont classés non-radiogéniques.

Tableau 8 : Résultats des radionucléides et détermination de la radioactivité (selon la Directive 019 du Québec)

Identification de l'échantillon	Activité Globale*	Comb Tls (composition chimique du résidu solide)		Eau de procédé Comb Tls	
	kBq/kg	Bq/kg	ratio	Bq/L	ratio
Alpha global	-	0,9	-	1,3	-
Beta global	-	1,5	-	1,7	-
Ra^{226}	4	0,08	0,02	0,07	0,0175
Th^{228}	40	0,01	0,00025	0,03	0,00075
Th^{230}	40	0,05	0,00125	0,02	0,0005
Th^{232}	40	0,05	0,00125	<0,01	0,00025
U^{234}	40	0,03	0,00075	0,34	0,0085
U^{235}	40	<0,01	0,00025	0,02	0,00025
U^{238}	40	0,04	0,001	0,38	0,0095
Somme			0,0248	-	0,0373

*Annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses

4.0 SOMMAIRE

D'après la géologie du gisement et l'information minéralogique et chimique obtenue, les résidus sont constitués principalement de quartz et de feldspath qui sont peu réactifs, ce qui devrait ne représenter qu'une charge chimique minimale pour les eaux réceptrices. La très basse teneur en minéraux sulfurés du minerai avant le traitement est conforme à la description géologique du gisement qui indique l'absence de minéralisation sulfurée significative.

Un échantillon de résidu issu d'une usine-pilote a été soumis à un essai géochimique dans le but d'effectuer une classification selon la Directive 019 et pour identifier les éléments d'intérêts environnementaux dans la cadre d'une qualité de l'eau de contact des résidus miniers. Les résultats de l'essai géochimique classent les résidus solides comme étant à faible risque, non lixiviables et non acidogènes. L'essai de lixiviation acide TCLP a libéré

des composants à des concentrations qui étaient plus élevées que le critère de la qualité de l'eau souterraine du Québec mais pour des éléments présents sous le seuil du critère A. L'essai TCLP n'est pas considéré comme étant représentatif d'une lixiviation possible étant donné que les résidus ne sont pas acidogènes. L'essai de lixiviation SPLP a généré des concentrations de lixiviat qui rencontrent les critères d'effluent minier et les critères de la qualité des eaux souterraines tandis que le lixiviat du CTEU-9 a indiqué des concentrations en zinc et en cuivre dépassant légèrement les critères de la qualité des eaux souterraines du Québec, toutefois ces paramètres sont présents dans la phase solide en concentration qui rencontre le critère A du sol. Étant donné la classification des résidus solides et présumant que l'échantillon d'essai est représentatif des résidus qui seront produits pendant la durée de vie de la mine, les résidus ne nécessiteraient pas de mesures de protection de l'aquifère, selon la Section 2.9.4 de la Directive 019.

Malgré cela, le pH, les concentration en cuivre, en fer et en zinc dans l'eau de procédé dépassent les critères d'effluent. Quant à l'aluminium, le cadmium, le cuivre et le zinc, ils dépassent les critères d'eau souterraine[5]. La planification de la gestion des résidus doit inclure des mesures visant à limiter l'exfiltration de l'eau de procédé à l'extérieur du parc à résidus afin d'empêcher la contamination des eaux souterraines sous-jacentes.

De plus, afin de satisfaire les critères d'effluent minier, il est probable que l'eau de décantation doive être traitée avant d'être évacuée.

5.0 LIMITATIONS DU RAPPORT ET RECOMMANDATIONS

Cette étude consiste en une caractérisation des résidus miniers du projet Québec Lithium, focalisant sur le potentiel d'acidification, de lixiviation des produits chimiques des résidus solides et sur la qualité de l'eau de procédé des résidus.

Golder n'a pas contrôlé et ne garantit pas la représentativité de l'échantillon de résidus étudié dans ce rapport. Les résultats fournis sont applicables au matériel de l'échantillon traité chez SGS et pourraient différer des résidus réels qui seront générés lors de l'exploitation minière en raison de changements dans la source du minerai, des déviations dans les procédures employées pendant la production ou d'autres facteurs.

Des essais géochimiques supplémentaires sur des échantillons de minerais pourraient être considérés, afin d'évaluer la variabilité du minerai ou des processus métallurgiques.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

Jennifer Cole, M.Sc., P.Geo.
Géochimiste

Valérie Bertrand, géo, M.Sc.A
Associée, géochimiste sénior

JC/VB/ig

Annexes : Figures 1 et 2

Annexe 1 : Certificats d'analyse du laboratoire

[5] Les critères d'effluent sont applicables à des concentrations totales tandis que les analyses effectuées visaient à mesurer les concentrations des éléments dissous.

RÉFÉRENCES

BBA Engineering. *Process Design Criteria*, November 11, 2009.

Golder Associates Ltd. 2009. *Technical Memorandum: Geochemical Characterisation of Selected Tailings Samples*, Québec Lithium Project. April 6, 2010.

Lavery, M.E. 2008. Due diligence report on the Québec Lithium Property for Black Pearl Minerals Consolidated Inc., February 4, 2008.

Québec, 2005. Directive 019 Sur L'Industrie Minière. Gouvernement du Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, Service des eaux industrielles. Envirodoq: ENV/2005/0120. Avril 2005.

Québec, 2006. Détermination de métaux : méthode par spectrométrie de masse à source ionisante au plasma d'argon. MA. 200 – Mét 1.1, Rév. 3, Centre D'Expertise en Analyse Environmentale du Québec. Ministère du Développement durable, de l 'Environnement et des Parcs du Québec, 2006.

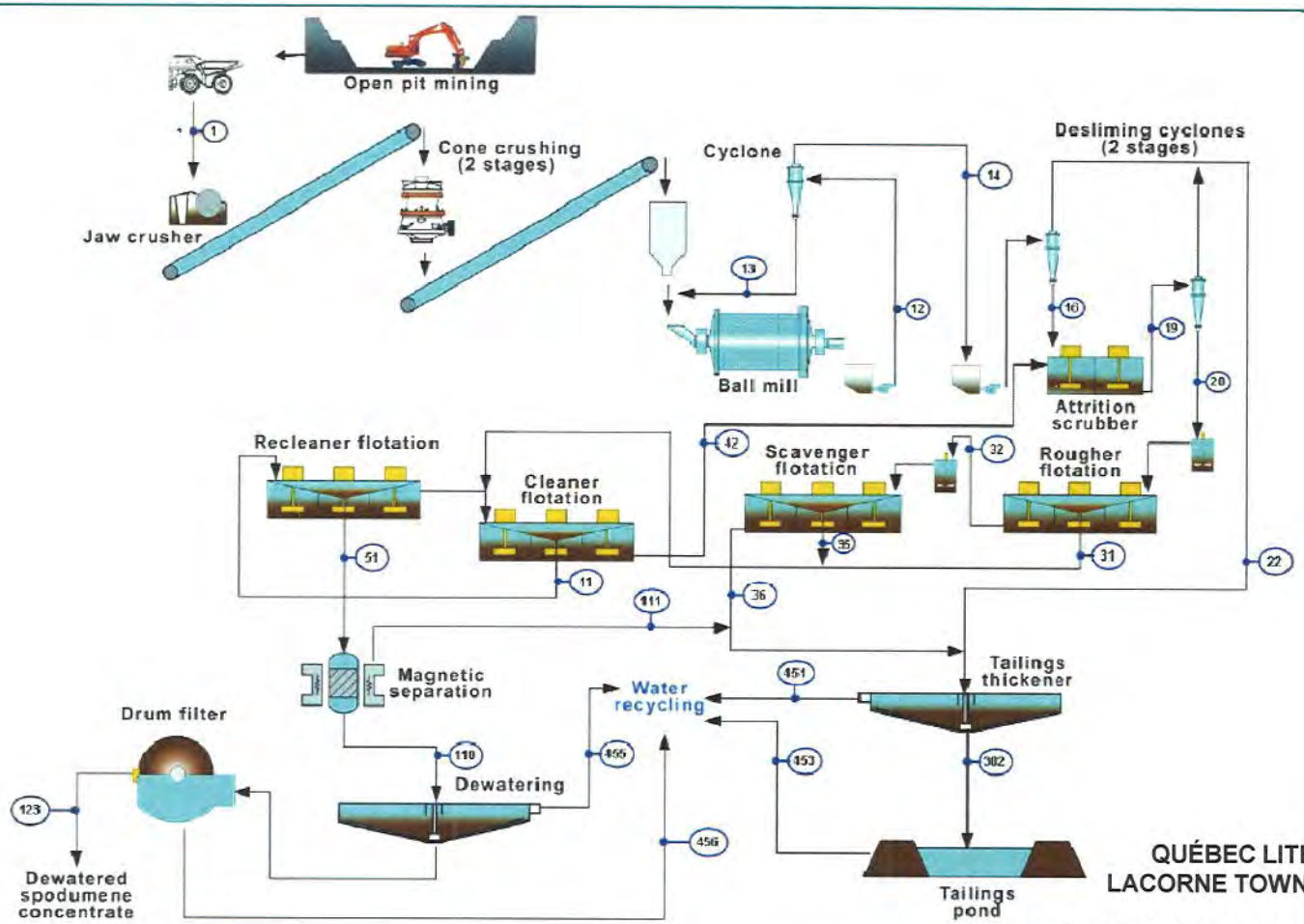
Québec, 2008. Règlement sur les matières Dangereuses. Loi sur la Qualité de l'Environnement. c. Q-2, r.15.2

SGS Lakefield Research Ltd. 2009. The Development of a Process to Recover High Grade Lithium Products from a Spodumene Ore. Report prepared for Canada Lithium. November 25, 2009.

Siegel, M.D. and C.R. Bryan, 2003. Environmental Geochemistry of Radioactive Contamination. In: Treatise on Geochemistry. Sandia National Laboratories. Elsevier Ltd. Vol 9, p. 205-262.

\\mon1-s-filesrv1\data\actif\2010\1221\10-1221-0017 canada lithium lacorne - fs geotech\5 préparation livrables\00x-10-1221-0017-mtf-rev0 carac. géochimique\00x-10-1221-0017-mtf-rev0 caractérisation géochimique.docx

Canada Lithium Corp. -Québec Lithium Spodumene Concentrator



BBA

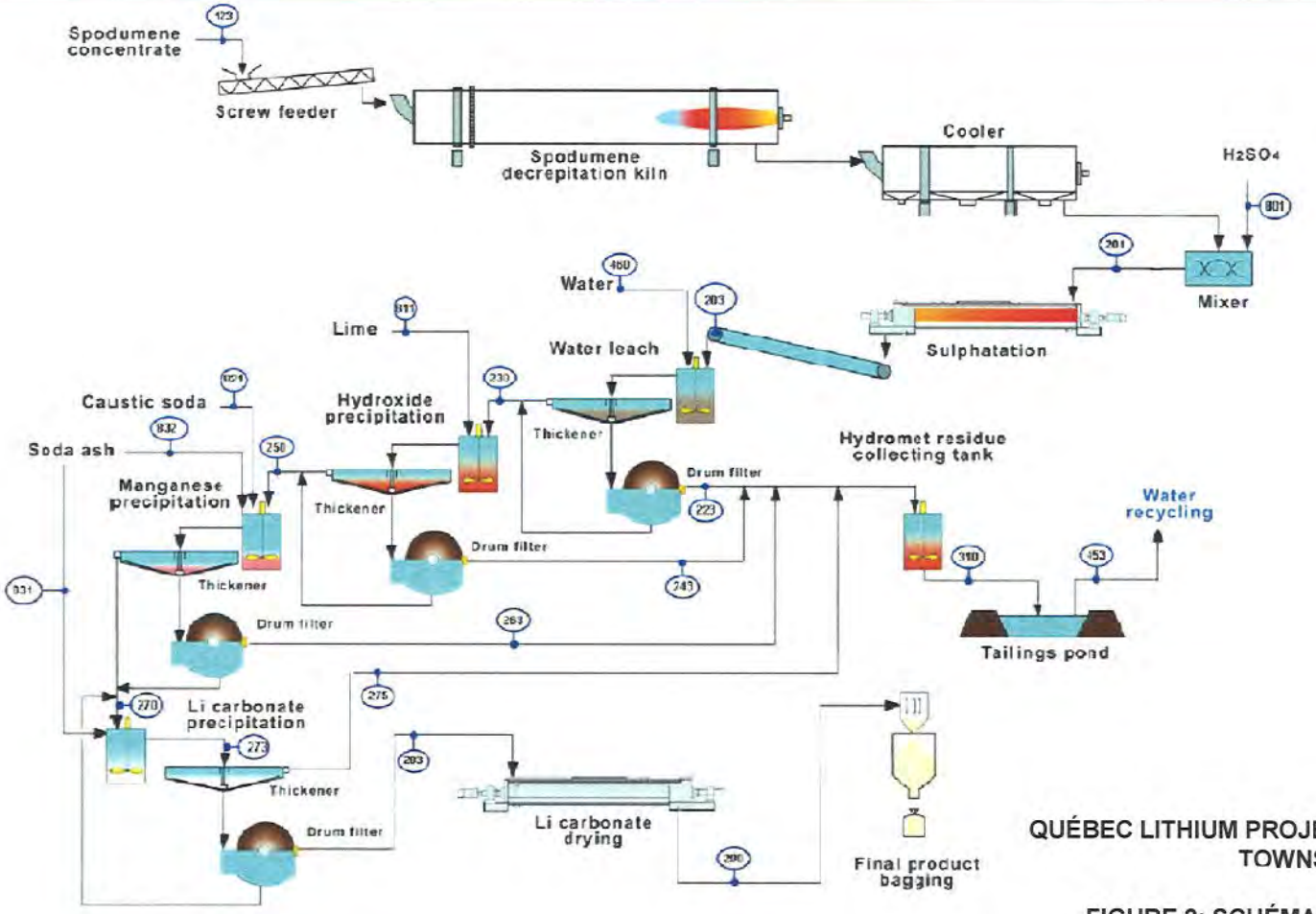
QUÉBEC LITHIUM PROJECT
LACORNE TOWNSHIP, QUÉBEC

FIGURE 1:SCHÉMA DU PROCESSUS DE FLOTTAISON

10-1221-0017
2012-02-15

Golder Associés

Canada Lithium Corp. -Québec Lithium Carbonate Precipitation



QUÉBEC LITHIUM PROJECT LACORNE TOWNSHIP, QUÉBEC

FIGURE 2: SCHÉMA DU PROCÉDÉ HYDROMÉTALLURGIQUE

10-1221-0017
2012-02-15

ANNEXE 1

Certificats d'analyse du laboratoire

SGS Canada Inc.
Case postale 4300 – 185, Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Tél. : 705 652-2000 Téléc. : 705 652-6365

Projet : CALR-12305-009

Mardi 2 septembre 2010

Environmental Met
À l'attention de : Barb Bowman

Date de reception : 24 août 2010
Rapport LR : **CA11430-AUG10**
Référence : 12305-009-03

Exemplaire : No 1

CERTIFICAT D' ANALYSE

Rapport final

Analyse	5: Comb Tls
Heure et date de l'échantillon	
	Date :
NA SiO2 [%]	75,7
Al2O3 [%]	15,4
Fe2O3 [%]	0,63
MgO [%]	0,06
CaO [%]	0,30
Na2O [%]	4,50
K2O [%]	2,07
TiO2 [%]	0,03
P2O5 [%]	0,01
MnO [%]	0.14
Cr2O3 [%]	0,01
V2O5 [%]	< 0.01
LOI [%]	1.50
Somme [%]	100.3

Dianne Griffin
Spécialiste de projet

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
Case postale 4300 – 185,
Concession St. Lakefield - Ontario -
KOL 2HO
Tél. : 705 652-2000 Téléc. : 705-652-6365

Environmental Met
À l'attention de : Barb Bowman

Low mineralized strong acid-MA 200 Digest Elemental Analysis
Project : CALR-12305-009

Thursday, September 16, 2010

Date Rec. : 24 August 2010
LR Report: **CA11431-AUG10**
Reference: 12305-009-03

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Sample Date & Time			
Silver [g/t]	07-Sep-10	08:51	< 0.01
Aluminum [µg/g]	10-Sep-10	14:20	2700
Arsenic [g/t]	07-Sep-10	08:51	< 0.5
Barium [g/t]	07-Sep-10	08:51	0.43
Beryllium [g/t]	07-Sep-10	08:51	4.1
Boron [g/t]	07-Sep-10	08:51	2
Calcium [µg/g]	09-Sep-10	15:25	110
Cadmium [g/t]	07-Sep-10	08:52	< 0.02
Cobalt [g/t]	07-Sep-10	08:52	2.5
Chromium [g/t]	07-Sep-10	08:52	15
Copper [g/t]	07-Sep-10	08:52	1.8
Iron [µg/g]	10-Sep-10	14:20	2500
Potassium [µg/g]	09-Sep-10	15:25	130
Lithium [g/t]	07-Sep-10	08:52	90
Magnesium [µg/g]	09-Sep-10	15:25	7
Manganese [g/t]	07-Sep-10	08:52	14
Molybdenum [g/t]	07-Sep-10	08:52	0.3
Sodium [µg/g]	09-Sep-10	15:26	380
Niobium [g/t]	07-Sep-10	08:52	< 0.1
Nickel [g/t]	07-Sep-10	08:52	2.9
Total Phosphorus [ug/g]	09-Sep-10	15:26	< 5
Lead [g/t]	07-Sep-10	08:52	0.58
Antimony [g/t]	07-Sep-10	08:52	< 0.8
Selenium [g/t]	07-Sep-10	08:52	< 0.7
Silicon [%]	16-Sep-10	08:35	32.4
Tin [g/t]	07-Sep-10	08:52	6.6
Strontium [g/t]	07-Sep-10	08:52	0.42
Tantalum [g/t]	07-Sep-10	08:52	0.19

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - K0L 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Low mineralized strong acid-MA 200
Digest Elemental Analysis

Project : CALR-12305-009

LR Report : CA11431-AUG10

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Thorium [g/t]	07-Sep-10	08:52	0.71
Titanium [µg/g]	09-Sep-10	15:26	1.3
Uranium [g/t]	07-Sep-10	08:52	0.24
Vanadium [g/t]	07-Sep-10	08:52	< 1
Zinc [µg/g]	09-Sep-10	15:26	6.2

Dianne Griffin
Project Specialist

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Project : CALR-12305-009

Thursday, September 16, 2010

Environmental Met
Attn : Barb Bowman

Date Rec. : 24 August 2010
LR Report: **CA11432-AUG10**
Reference: 12305-009-03

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Sample Date & Time			
Silver [µg/g]	03-Sep-10	08:17	0.67
Aluminum [µg/g]	07-Sep-10	10:33	89 000
Arsenic [µg/g]	03-Sep-10	08:17	< 0.5
Barium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	25
Beryllium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	130
Boron [g/t]	03-Sep-10	08:17	3
Calcium [µg/g]	07-Sep-10	10:33	2000
Cadmium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	0.18
Cobalt [µg/g]	03-Sep-10	08:17	6.4
Chromium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	64
Copper [g/t]	03-Sep-10	08:17	16
Iron [µg/g]	07-Sep-10	10:33	4700
Potassium [µg/g]	07-Sep-10	10:33	19 000
Lithium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	1700
Magnesium [µg/g]	07-Sep-10	10:33	353
Manganese [µg/g]	03-Sep-10	08:17	990
Molybdenum [µg/g]	03-Sep-10	08:17	4.4
Sodium [µg/g]	07-Sep-10	10:34	17 000
Niobium [g/t]	03-Sep-10	08:17	57
Nickel [µg/g]	03-Sep-10	08:17	13
Total Phosphorus [ug/g]	07-Sep-10	10:34	51
Lead [µg/g]	03-Sep-10	08:17	20
Antimony [µg/g]	03-Sep-10	08:17	7.7
Selenium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	< 0.7
Silicon [%]	16-Sep-10	08:34	33.0
Tin [µg/g]	03-Sep-10	08:17	31
Strontium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	21
Tantalum [g/t]	03-Sep-10	08:17	140

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Project : CALR-12305-009
LR Report : CA11432-AUG10

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Thorium [g/t]	03-Sep-10	08:17	5.4
Titanium [µg/g]	07-Sep-10	10:34	120
Uranium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	6.4
Vanadium [µg/g]	03-Sep-10	08:17	5
Zinc [µg/g]	07-Sep-10	10:34	96

Dianne Griffin
Project Specialist

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - K0L 2H0
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Environmental Met
Attn : Barb Bowman

Modified ABA (Price 1997)

Project : CALR-12305-009

Friday, September 03, 2010

Date Rec. : 24 August 2010
LR Report: **CA11434-AUG10**
Reference: 12305-009-03

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Sample Date & Time			
Paste pH [units]	02-Sep-10	15:12	4.97
Fizz Rate [---]	02-Sep-10	15:12	1
Sample [weight(g)]	02-Sep-10	15:12	1.95
HCl added [mL]	02-Sep-10	15:12	20.00
HCl [Normality]	02-Sep-10	15:12	0.10
NaOH [Normality]	02-Sep-10	15:12	0.10
NaOH to [pH=8.3 mL]	02-Sep-10	15:12	19.26
Final pH [units]	02-Sep-10	15:12	1.12
NP [t CaCO3/1000t]	02-Sep-10	15:12	1.9
AP [t CaCO3/1000 t]	02-Sep-10	14:37	0.31
Net NP [t CaCO3/1000 t]	02-Sep-10	14:37	1.59
NP/AP [ratio]	02-Sep-10	14:37	6.13
Total Sulphur [%]	01-Sep-10	11:12	0.060
Acid Leachable SO4-S [%]	02-Sep-10	14:37	0.05
Sulphide-S [%]	02-Sep-10	14:36	< 0.01
Total Carbon [%]	01-Sep-10	11:12	0.039
Carbonate (CO3) [%]	02-Sep-10	14:39	< 0.005

Ontario LMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

*NP (Neutralization Potential)

$$= \frac{50 \times (\text{N of HCL} \times \text{Total HCL added} - \text{N NaOH} \times \text{NaOH added})}{\text{Weight of Sample}}$$

*AP (Acid Potential) = % Sulphide Sulphur x 31.25
*Net NP (Net Neutralization Potential) = NP-AP
NP/AP Ratio = NP/AP
*Results expressed as tonnes CaCO3 equivalent/1000 tonnes of material
Samples with a % Sulphide value of <0.01 will be calculated using a 0.01 value.

Sulphur analysis performed following BC ARD Guidelines (Price 1997)

Dianne Griffin
Project Specialist

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Environmental Met
Attn : Barb Bowman

TCLP1311

Project : CALR-12305-009

Thursday, September 02, 2010

Date Rec. : 23 August 2010
LR Report: **CA10370-AUG10**
Reference: 12305-009-01

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Schedule 4 Limits	6: Comb Tls
Sample Date & Time				
Sample [weight(g)]	27-Aug-10	14:23		100
Ext.Fluid [#1 or #2]	27-Aug-10	14:23		1
ExtVolume [ml]	27-Aug-10	14:23		2000
InitialpH [units]	27-Aug-10	14:23		4.88
Final pH [units]	27-Aug-10	14:23		4.92
Mercury [mg/l]	31-Aug-10	07:17		< 0.0001
Aluminum [mg/l]	01-Sep-10	11:26	--	17.9
Arsenic [mg/l]	02-Sep-10	10:34	2.5	0.0005
Silver [mg/l]	02-Sep-10	10:34	5	0.00001
Barium [mg/l]	02-Sep-10	10:34	100	0.0128
Beryllium [mg/l]	02-Sep-10	10:34	--	0.0801
Boron [mg/l]	02-Sep-10	10:34	500	0.0439
Calcium [mg/l]	01-Sep-10	11:26		3.37
Cadmium [mg/l]	02-Sep-10	10:34	0.5	0.000135
Cobalt [mg/l]	02-Sep-10	10:34	--	0.000377
Chromium [mg/l]	02-Sep-10	10:34	5	0.0565
Copper [mg/l]	02-Sep-10	10:34	--	0.0263
Iron [mg/l]	01-Sep-10	11:26		0.455
Potassium [mg/l]	01-Sep-10	11:26		1.12
Lithium [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	4.75
Magnesium [mg/l]	01-Sep-10	11:27		0.237
Manganese [mg/l]	02-Sep-10	10:35		0.0945
Molybdenum [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	0.00060
Sodium [mg/l]	01-Sep-10	11:27		86.4
Niobium [mg/l]	02-Sep-10	10:35		0.000008
Nickel [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	0.107
Phosphorus [mg/l]	01-Sep-10	11:27		< 0.009
Lead [mg/l]	02-Sep-10	10:35	1.0	0.00374

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Schedule 4 Limits	6: Comb Tls
Antimony [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	0.0004
Selenium [mg/l]	02-Sep-10	10:35	1	< 0.001
Silica [mg/l]	01-Sep-10	11:27		0.76
Tin [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	0.00034
Strontium [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	0.0123
Tantalum [mg/l]	02-Sep-10	10:35		< 0.000001
Thorium [mg/l]	02-Sep-10	10:35		0.000660
Titanium [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	0.0011
Uranium [mg/l]	02-Sep-10	10:35	10	0.00254
Vanadium [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	0.00128
Zinc [mg/l]	02-Sep-10	10:35	--	0.022

Extraction Fluid #1 - pH 4.93 ± 0.05
= 5.7mLs of acetic acid plus 64.3 mLs of 1.0N NaOH bulked to 1L with deionized water.

Dianne Griffin
Project Specialist

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

SPLP1312

Project : CALR-12305-009

Thursday, September 02, 2010

Environmental Met
Attn : Barb Bowman

Date Rec. : 23 August 2010
LR Report: **CA10371-AUG10**
Reference: 12305-009-001

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Sample Date & Time			
Sample [weight(g)]	27-Aug-10	10:41	100
Ext.Fluid [#1 or #2]	27-Aug-10	10:41	1
ExtVolume [ml]	27-Aug-10	10:41	2000
InitialpH [units]	27-Aug-10	10:41	4.65
Final pH [units]	27-Aug-10	10:41	4.94
Mercury [mg/l]	30-Aug-10	11:44	< 0.0001
Aluminum [mg/l]	31-Aug-10	10:53	0.14
Arsenic [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.0004
Silver [mg/l]	01-Sep-10	15:27	< 0.00001
Barium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.00065
Beryllium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.0127
Boron [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.0214
Calcium [mg/l]	31-Aug-10	10:53	2.76
Cadmium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.000078
Cobalt [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.000486
Chromium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	< 0.0005
Copper [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.0011
Iron [mg/l]	31-Aug-10	10:53	0.182
Potassium [mg/l]	31-Aug-10	10:53	0.090
Lithium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	3.77
Magnesium [mg/l]	31-Aug-10	10:53	0.089
Manganese [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.0727
Molybdenum [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.00124
Sodium [mg/l]	31-Aug-10	10:53	2.36
Niobium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.000007
Nickel [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.0087
Phosphorus [mg/l]	31-Aug-10	10:53	< 0.009
Lead [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.00044

SHLT am1no

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

SPLP1312

Project : CALR-12305-009

LR Report : CA10371-AUG10

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Antimony [mg/l]	01-Sep-10	15:27	< 0.0002
Selenium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	< 0.001
Silica [mg/l]	31-Aug-10	10:54	0.98
Tin [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.00003
Strontium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.0050
Tantalum [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.000006
Thorium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.000063
Titanium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.0026
Uranium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.000186
Vanadium [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.00006
Zinc [mg/l]	01-Sep-10	15:27	0.005

Dianne Griffin
Project Specialist

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Environmental Met
Attn : Barb Bowman

CTEU-9 D.I. Leach @ 4:1 ratio filter=0.45µ, 7day
Project : CALR-12305-009

Wednesday, September 22, 2010

Date Rec. : 23 August 2010
LR Report: **CA10372-AUG10**
Reference: 12305-009-01

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Sample Date & Time			
Sample [weight(g)]	13-Sep-10	09:33	150
Volume mL [D.I. H2O]	13-Sep-10	09:33	600
InitialpH [units]	13-Sep-10	09:33	4.58
Final pH [units]	13-Sep-10	09:33	
	5.24 pH [no unit]	14-Sep-10	
	15:41	5.28	
Conductivity [uS/cm]	14-Sep-10	15:41	347
Alkalinity [mg/l as CaCO3]	14-Sep-10	15:41	< 2
Fluoride [mg/l]	15-Sep-10	11:36	< 0.06
Tot.Reactive Phos. [mg/l]	13-Sep-10	14:42	< 0.03
Chloride [mg/l]	15-Sep-10	15:20	< 0.2
Sulphate [mg/l]	15-Sep-10	15:20	160
Mercury [mg/l]	16-Sep-10	08:49	< 0.0001
Aluminum [mg/l]	16-Sep-10	14:46	0.05
Arsenic [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.0005
Silver [mg/l]	21-Sep-10	12:47	< 0.00001
Barium [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.00183
Beryllium [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.00830
Boron [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.0034
Calcium [mg/l]	16-Sep-10	14:47	13.2
Cadmium [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.000810
Cobalt [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.000853
Chromium [mg/l]	21-Sep-10	12:47	< 0.0005
Copper [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.0077
Iron [mg/l]	16-Sep-10	14:47	0.172
Potassium [mg/l]	16-Sep-10	14:47	0.439
Lithium [mg/l]	21-Sep-10	12:47	17.0
Magnesium [mg/l]	16-Sep-10	14:47	0.350
Manganese [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.432

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

OnLine LIMS

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

CTEU-9 D.I. Leach @ 4:1 ratio filter=0.45µ, 7day

Project : CALR-12305-009

LR Report : CA10372-AUG10

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls
Molybdenum [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.00105
Sodium [mg/l]	16-Sep-10	14:47	2.77
Niobium [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.000019
Nickel [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.0208
Phosphorus [mg/l]	16-Sep-10	14:47	< 0.009
Lead [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.00003
Antimony [mg/l]	21-Sep-10	12:47	0.0008
Selenium [mg/l]	21-Sep-10	12:47	< 0.001
Silica [mg/l]	16-Sep-10	14:47	8.77
Tin [mg/l]	21-Sep-10	12:46	0.00006
Strontium [mg/l]	21-Sep-10	12:46	0.0231
Tantalum [mg/l]	21-Sep-10	12:46	0.000008
Thorium [mg/l]	21-Sep-10	12:46	0.000025
Titanium [mg/l]	21-Sep-10	12:46	0.0008
Uranium [mg/l]	21-Sep-10	12:46	0.000191
Vanadium [mg/l]	21-Sep-10	12:46	0.00006
Zinc [mg/l]	21-Sep-10	12:46	0.071

Dianne Griffin
Project Specialist

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

becquerel LABORATORIES

ANALYSIS REPORT

Becquerel Laboratories Inc.
6790 Kitimat Rd., Unit 4
Mississauga, Ontario
Canada, L5N 5L9

Phone: (905) 826-3080
FAX: (905) 826-4151

Batch: T10-01168.0

Date: 20-Sep-2010

Lakefield Research Ltd.

185 Concession St., Postal Bag 4300
Lakefield, ON, K0L 2H0

attn: Brian Graham

Phone: (705) 652-2038
FAX: (705) 652-1918

Client Ref.
Aug 11433.R10
P.O: 55876

1 solid sample

Received: 07-Sep-2010

Results of Analysis

Sample	Test	Result	Units	Date	Method
Comb Tls	Th-232	0.05	Bq/g	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls	Th-230	0.05	Bq/g	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls	Th-228	0.01	Bq/g	16-Sep-2010	ALPHA
omb Tls	U-238	0.04	Bq/g	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls	U-235	< 0.01	Bq/g	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls	U-234	0.03	Bq/g	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls	Ra-226	0.08	Bq/g	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls	Gross Alpha	0.9	Bq/g	11-Sep-2010	GFPC
Comb Tls	Gross Beta	1.5	Bq/g	11-Sep-2010	GFPC

B&queref' LABORATORIES

ANALYSIS REPORT

Becquerel Laboratories Inc.
6790 Kitimat Rd., Unit 4
Mississauga, Ontario
Canada, L5N 5L9

Phone: (905) 826-3080
FAX, (905) 826-4151

Batch' T10-01168.0

Date, 20-Sep-2010

Methods, ALPHA BQ-RAD-ALPHA alpha-particle spectrometry
GFPC BQ-RAD-GFPC gas-flow proportional counting

Units: Bq/g Becquerels per gram

These results relate only to the samples analysed and only to the items tested. Please note that gross measurements carried out on solid samples are approximate.

20-Sep-2010 approved by, -..><'[d]')f -.. =
Donald D. Burge D
Senior Scientist, Division Supervisor

This test report shall not be reproduced, except in full, without written approval of Becquerel Laboratories Inc.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Environmental Met
Attn : Barb Bowman

Env ICP-MS Metals

Project : CALR-12305-009

Tuesday, September 14, 2010

Date Rec. : 23 August 2010
LR Report: **CA10373-AUG10**
Reference: CALR-12305-009-02

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls Decant
Sample Date & Time			Date:N/A
Temperature Upon Receipt [°C]		---	---
22.0 pH [no unit]		25-Aug-10	13:10
4.24			
Alkalinity [mg/l as CaCO3]	25-Aug-10	13:10	< 2
Acidity [mg/l as CaCO3]	25-Aug-10	13:10	188
Conductivity [uS/cm]	25-Aug-10	13:10	3590
Fluoride [mg/l]	25-Aug-10	20:24	0.36
Tot.Reactive Phos. [mg/l]	26-Aug-10	12:40	< 0.03
Thiosalts [as S2O3 mg/l]	31-Aug-10	12:42	27
Chloride [mg/l]	26-Aug-10	15:48	< 2
Sulphate [mg/l]	26-Aug-10	15:48	2200
Nitrite (as nitrogen) [mg/l]	24-Aug-10	14:59	< 0.06
Nitrate (as nitrogen) [mg/l]	24-Aug-10	14:59	< 0.05
Nitrate + Nitrite (as nitrogen) [mg/l]	24-Aug-10	14:59	< 0.06
Ammonia+Ammonium (N) [mg/l]	24-Aug-10	17:06	< 0.1
Mercury [ug/L]	24-Aug-10	14:50	< 0.1
Silver [mg/l]	25-Aug-10	14:49	< 0.00001
Aluminum [mg/l]	25-Aug-10	14:49	32.0
Arsenic [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.0012
Barium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.0191
Beryllium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.680
Boron [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.0159
Calcium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	316
Cadmium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.00759
Cobalt [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.0158
Chromium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.0100
Copper [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.492
Iron [mg/l]	25-Aug-10	14:49	23.5
Potassium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	5.32

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SHT emuQ

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Comb Tls Decant
Lithium [mg/l]	27-Aug-10	15:18	179
Magnesium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	7.18
Manganese [mg/l]	25-Aug-10	14:49	9.21
Molybdenum [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.00064
Sodium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	35.1
Niobium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.000012
Nickel [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.230
Phosphorus [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.040
Lead [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.00428
Antimony [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.0009
Selenium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.002
Silica [mg/l]	25-Aug-10	14:49	4.07
Tin [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.00048
Strontium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.514
Tantalum [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.000030
Thorium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.00176
Titanium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.0071
Uranium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.0314
Vanadium [mg/l]	25-Aug-10	14:49	0.00045
Zinc [mg/l]	25-Aug-10	14:49	1.36

Dianne Griffin
Project Specialist

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

ANALYSIS REPORT

Becquerel Laboratories Inc.
6790 Kitimat Rd., Unit 4
Mississauga, Ontario
Canada, L5N 5L9

Phone: (905) 826-3080
FAX: (905) 826-4151

Batch: T10-01127.0

Date: 20-Sep-2010

Lakefield Research Ltd.

185 Concession St., Postal Bag 4300
Lakefield, ON, KOL 2HO

Phone: (705) 652-2038
FAX: (705) 652-1918

attn: Brian Graham

Client Ref.Aug 10373
P.O: 55876

1 water sample Received: 31-Aug-2010

Results of Analysis

Sample	Test	Result	Units	Date	Method
Comb Tls Decant	Th-232	< 0.01	Bq/1	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls Decant	Th-230	0.02	Bq/1	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls Decant	Th-228	0.03	Bq/1	16-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls Decant	Ra-226	0.07	Bq/1	02-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls Decant	U-238	0.38	Bq/1	03-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls Decant	U-235	0.02	Bq/1	03-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls Decant	U-234	0.34	Bq/1	03-Sep-2010	ALPHA
Comb Tls Decant	Gross Alpha	1.3	Bq/1	17-Sep-2010	GFPC
Comb Tls Decant	Gross Beta	1.7	Bq/1	17-Sep-2010	GFPC

Methods: ALPHA BQ-RAD-ALPHA alpha-particle spectrometry
GFPC BQ-RAD-GFPC gas-flow proportional counting

Units: Bq/l Becquerels per litre

These results relate only to the samples analysed and only to the items tested.

20-Sep-2010 approved by:

Donald D. Burgess-
Senior Scientist, Division Superviser

This test report shall not be reproduced, except in full, without written approval of Becquerel Laboratories Inc.

ANNEXE 8

Étude de sélection de site pour le parc à résidus proposé de la mine Québec Lithium à La Corne, Québec – Golder Associés (2011)

RAPPORT

Septembre 2011

ÉTUDE DE SÉLECTION DE SITE POUR LE PARC À RÉSIDUS PROPOSÉ DE LA MINE QUÉBEC LITHIUM À LA CORNE, QUÉBEC

Présentée à:
Québec Lithium Inc.
800, boulevard René-Lévesque Ouest
bureau 1550
Montréal (Québec) H3B 1X9

Numéro de : 002-10-1221-0017-RF-Rev1
Distribution:

5 exemplaires : Québec Lithium, Montréal, Québec
2 exemplaires : Golder Associés Ltée, Montréal, Québec

CONFIDENTIEL

Golder Associés

Sommaire exécutif

Une étude de sélection d'un site pour un parc à résidus a été réalisée afin d'identifier des lieux potentiels permettant la déposition de 14 M(m^3) de résidus sur une période de 15 ans. L'étude de sélection de site a pris en considération 4 modes différents de déposition des résidus et un total de 9 sites possibles de superficie avoisinant 1,4 km^2 et situés dans un rayon de 10 km autour du site minier. De plus, deux sites de parcs à résidus orphelins, plus éloignés du site minier, ont aussi été considérés pour un total de 11 sites et 44 options de déposition possibles. Parmi les sites possibles, il en existe au moins un (site A) qui ne contient pas d'habitats du poisson. L'application sur une base absolue de certains critères jugés d'importance majeure a initialement permis de réduire de 44 à 7 le nombre des options disponibles.

Une série de critères environnementaux (5), opérationnels (5) et sociaux (4) a par la suite été utilisée pour évaluer les 7 options disponibles. À la fin du processus d'évaluation, l'option de déposition de résidus en pulpe au site B est ressortie en première position, alors que celle au site A s'est classée en seconde position. Les aspects techniques et économiques étaient alors pondérés à la hauteur de 21 %. Une analyse de sensibilité a démontré que le site B demeurait prépondérant lorsque des pondérations quelque peu différentes étaient utilisées. La déposition de résidus en pulpe au site B a donc été retenue pour des études ultérieures. Ces études porteront sur l'inventaire biologique de terrain et sur ses caractérisations géotechniques et hydrogéologiques.

Le terme « produit fini », tel que l'entend le plan de zonage de la MRC[1] d'Abitibi, pourrait nécessiter une clarification puisque l'établissement d'une raffinerie (produit fini) dans une zone désignée forestière au site B est interdit. Des modifications aux règlements existants de la municipalité de La Corne seront également requises afin de modifier la désignation du zonage récréatif vers un zonage forestier à l'emplacement proposé de la mine à ciel ouvert. Aux fins de ce rapport, il a été présumé que les changements nécessaires aux règlements existants de La Corne pouvaient être apportés afin de permettre les modifications de zonage.

[1] Municipalité régionale de comté

Table des matières

1.0 INTRODUCTION 1

2.0 IDENTIFICATION ET MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES SITES POSSIBLES 1

2.1 Méthodologie de travail 1

2.2 Identification des solutions de rechange possibles 1

3.0 PRÉSÉLECTION DES SOLUTIONS DE RECHANGE 8

3.1 Critères majeurs 8

3.2 Application des critères majeurs 9

4.0 CARACTÉRISATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE 13

4.1 Définition des éléments de caractérisation 14

4.1.1 Aspects environnementaux 14

4.1.2 Aspects économiques et technologiques 15

4.1.3 Aspects sociaux 16

4.2 Application des éléments de caractérisation 18

4.2.1 Site A avec résidus en pulpe 19

4.2.2 Site B avec résidus en pulpe 20

4.2.3 Site D avec résidus en pulpe 21

4.2.4 Site E avec résidus en pulpe 22

4.2.5 Site F avec résidus en pulpe 23

4.2.6 Site H avec résidus en pulpe 24

4.2.7 Site I avec résidus en pulpe 25

4.2.8 Sommaire 27

5.0 CRITÈRES D'ÉVALUATION 29

6.0 VALEUR DE L'ÉVALUATION 38

6.1 Pointage 38

6.2 Pondération 42

6.3 Analyse quantitative 44

6.3.1 Analyse quantitative des critères comportant des indicateurs multiples 44

6.3.2 Analyse quantitative des aspects de l'étude 46

6.3.3 Analyse quantitative globale 49

7.0 ANALYSE DE SENSIBILITÉ 50

7.1 Premier scénario alternatif 50

7.2 Deuxième scénario alternatif 51

8.0 SOMMAIRE 52

FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation de sites possibles et topographie

Figure 2 : Délimitation des bassins versants

Figure 3 : Localisation des sites additionnels considérés

Figure 4 : Information faunique pertinente

Figure 5 : Parc à résidus Barvue

Figure 6 : Parc à résidus de Molybdenite corp.

Figure 7 : Information floristique pertinente

Figure 8 : Carte de localisation des claims miniers

Figure 9 : Carte de zonage municipal

Figure 10 : Carte de zonage de la MRC

ANNEXES

ANNEXE A
Photographies

ANNEXE B
Méthodologie des aspects biologiques

ANNEXE C
Extraits des règlements de zonage municipaux de La Corne

ANNEXE D
Extraits du plan de zonage de la MRC d'Abitibi

ANNEXE E
Données de forage au site A

1.0 INTRODUCTION

Québec Lithium propose d'exploiter un ancien gisement de spodumène situé près de Barraute au Québec. Ce gisement avait été développé par voie de mine souterraine au cours de la période comprise entre 1955 et 1965. Une exploitation à ciel ouvert est maintenant considérée pour le redéveloppement du gisement du nom de Québec Lithium Inc. (Québec Lithium). Le spodumène sera utilisé pour produire du carbonate de lithium directement sur le site. Golder Associés Ltée (Golder) a été mandatée par Québec Lithium pour réaliser une étude de sélection de sites possibles pour le parc à résidus proposé. Genivar est actuellement mandatée par Québec Lithium pour réaliser une étude préliminaire des conditions environnementales de référence pour ce projet.

La présente étude de sélection est réalisée principalement sur la base de la documentation disponible à partir de sources gouvernementales. L'étude contient toutefois compte de certaines données de terrain récemment colligées par Genivar de même que deux forages réalisés par Golder sur un des sites possibles. L'étude constitue la première étape du processus de sélection de site. La présente étude a pour objectifs l'identification et l'évaluation de sites possibles, ce qui conduira à la sélection d'un ou de quelques sites potentiels pour l'implantation d'un parc à résidus. Le ou les sites potentiels seront subséquemment évalués sur le terrain pour des considérations géotechniques et hydrogéologiques. Un site préféré pour le parc à résidus sera alors sélectionné suivant une seconde phase d'évaluation.

La mine est localisée en terrain vallonné (voir figure 1), à quelque 13 km à l'ouest de Barraute, Québec. Le site minier se situe toutefois à l'intérieur des limites municipales de La Corne. Le secteur avoisinant correspond généralement à un milieu forestier et fait l'objet d'activités de type récréatif et de coupes de bois. Les activités récréatives gravitent autour du centre de ski du Mont Vidéo, situé à 1,6 km à l'est du site minier proposé. D'autres secteurs d'activités récréatives incluent le lac Legendre (2,0 km au sud-est de la mine) où des chalets, occupés sur une base annuelle, ceinturent le lac. Le site de la mine proposée croise la moraine d'Harricana, un esker d'importance régionale, orienté selon un axe nord-sud (voir figure 2).

2.0 IDENTIFICATION ET MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES SITES POSSIBLES

2.1 Méthodologie de travail

À la demande du ministère des Pêches et des Océans Canada (MPO), le présent rapport a été remodelé sur la méthode de travail proposée par Environnement Canada (mars 2011) dans le « Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers ». La présente version de ce rapport tient également compte d'une série de commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) et du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), commentaires communiqués par l'entremise de Genivar, et portant sur des versions antérieures de ce même document.

2.2 Identification des solutions de rechange possibles

Sur la base des technologies actuellement disponibles, la disposition des résidus résultant d'une activité minière peut généralement se faire de cinq façons différentes soit :

- la déposition par pompage de pulpe dans un parc externe avec recirculation de la majorité des eaux de pulpe vers le concentrateur;
- la déposition par pompage de résidus épaissis dans un parc externe;
- la déposition par pompage de résidus en pâte dans un parc externe;
- la déposition par camion de résidus filtrés dans un parc externe; et
- la déposition des résidus, selon l'une des quatre méthodes précédentes, dans une partie déjà exploitée de la mine.

Les quatre premières façons diffèrent les unes des autres par la quantité d'eau qui est mobilisée lors du transport des résidus, les résidus en pulpe étant les plus liquides et les résidus filtrés les plus secs. C'est ce qui permet, entre autres, aux résidus secs de pouvoir être transportés par camion alors que les autres modes nécessitent un pompage et une tuyauterie appropriée.

La principale distinction entre résidus en pulpe et résidus épaissis tient au fait que les résidus épaissis génèrent peu d'épanchement d'eau libre une fois déposés dans le parc en comparaison des résidus en pulpe qui comportent beaucoup plus d'eau libre. Le surplus d'eau associé aux résidus en pulpe doit donc être recirculé vers le concentrateur. En termes de déposition, les résidus épaissis permettent une légère augmentation de la pente de déposition des solides dans le parc. Ce facteur a cependant peu d'importance pour la présente étude.

La déposition des résidus dans la fosse de la mine n'est pas considérée pour la suite de l'étude compte tenu des trois limitations suivantes. En premier lieu, la fosse proposée pour l'exploitation de la mine aura des dimensions d'environ 730 x 600 m et une profondeur maximale anticipée de 150 m. Dans ces conditions, la forme quasi-circulaire et restreinte de la fosse, combinée à sa profondeur, lui donne une forme conique qui ferait en sorte que la déposition de résidus miniers viendrait gêner le développement de la fosse en cours d'exploitation.

En second lieu, le développement de la fosse se fera initialement à flanc de colline de sorte qu'aucune dépression ne sera disponible au cours des premières années d'exploitation pour l'entreposage de résidus.

Finalement, l'étendue des réserves minérales du gisement minier n'est pas fermée en profondeur de même que dans son axe nord-ouest/sud-est. La mine pourrait donc un jour être agrandie et/ou approfondie au-delà des dimensions précitées. Pour ces raisons, le dépôt de résidus dans la fosse n'apparaît pas comme une solution de rechange possible et, conséquemment, ne sera pas considéré davantage.

D'autre part, le critère limitatif suivant a été posé pour l'identification de sites possibles d'implantation d'un parc à résidus :

- Tel que requis par la Directive 019 du MRNF, une zone de 10 km de rayon a été définie autour du site minier aux fins de réalisation de l'étude de sélection de site du parc à résidus. De plus, deux sites externes à cette zone ont été ajoutés en cours de route, soit les anciens sites miniers orphelins de Barvue et de Molybdnénite, localisés respectivement à 17 km et 18 km du site minier;

Les hypothèses suivantes ont également été posées afin d'identifier des sites possibles :

- L'emplacement du concentrateur proposé n'était pas encore formellement établi au moment où l'étude a été initiée. Aux fins de cette étude, le concentrateur, c'est-à-dire le centre du rayon de 10 km, a été provisoirement positionné au sud-ouest du lac Lortie (voir figure 1);
- La planification actuelle de la mine prévoit traiter un volume de quelque 14 M(m^3), soit un peu plus que le volume découlant d'une quantité de 15 Mt de résidus secs. La valeur de 14 M(m^3) est celle qui est considérée pour le dimensionnement du parc; et
- Toute l'information actuellement disponible indique que les résidus seront chimiquement inertes. De plus, le pH des eaux interstitielles aux résidus sera rendu basique avant le rejet des résidus au parc. L'une des hypothèses de l'étude est donc à l'effet que les eaux excédentaires de ruissellement du parc à résidus et toute exfiltration du parc et des ses digues de confinement ne représenteraient pas un enjeu environnemental. Cette hypothèse permet de localiser un site à proximité d'un plan d'eau.

Sur la base de l'observation des cartes topographiques à l'échelle 1:20 000, neuf (9) sites possibles ont été identifiés à l'intérieur de la zone d'étude (voir figure 1). L'occurrence d'un bon confinement topographique n'était pas essentielle pour qu'une zone soit considérée comme un site possible bien qu'une telle caractéristique soit souhaitable. Des sites dotés d'un confinement naturel déficient ont donc été inclus à ce stade. Le choix de sites dans le quadrant nord-est de la zone d'étude a été évité en raison de l'existence prédominante de milieux humides dans ce secteur (voir figure 2). Le choix de sites à l'est du Mont Vidéo a également été exclu en raison de la présence d'habitations le long de la route menant à Barraute. Les sites possibles ont intentionnellement été localisés le plus en amont possible dans un bassin versant donné afin de limiter la quantité de ruissellement externe à dériver autour du parc.

En plus des 9 sites possibles localisés à l'intérieur du rayon de 10 km du concentrateur proposé, deux parcs à résidus existants (Barvue et Molybdénite), situés à une plus grande distance (voir figure 3), ont également été considérés.

Globalement, en considérant un total de 11 sites possibles, il a été identifié que la déposition des résidus puisse se faire en principe selon un total de 44 options différentes, soit:

Site	Résidus en pulpe	Résidus épaissis	Résidus en pâte	Résidus filtrés
site A	X	X	X	X
site B	X	X	X	X
site C	X	X	X	X
site D	X	X	X	X
site E	X	X	X	X
site F	X	X	X	X
site G	X	X	X	X
site H	X	X	X	X
site I	X	X	X	X
site Barvue	X	X	X	X
site Molybdénite	X	X	X	X

Les informations relatives à la description des sites sont basées sur la revue d'informations provenant de sources gouvernementales, municipales, de la MRC, de quelques ONG ainsi que sur des documents transmis par Genivar (voir références). Une visite des sites B, C, D, H et I a été effectuée par Golder le 1er décembre 2009. Dans le cas des sites Barvue et Molybdénite, ceux-ci ont été visités par Golder le 28 juin 2010. Le site A a également été visité par Golder, le 7 juillet 2011. Les autres sites n'ont pas été visités par Golder en raison de leur difficulté d'accès. La description des attributs des sites possibles est la suivante :

- Site A : Cet emplacement est situé 1,3 km à l'est du lac Legendre et à 6 km au sud-est du concentrateur sur le territoire de la municipalité de Barraute. Il est localisé en zone boisée, en bordure d'un esker (voir figure 2), le long d'un talus de près de 40 m de hauteur. Des résidences autour du lac Legendre se situent à proximité. Le site est localisé à la tête d'un bassin versant. Selon la carte 1 :20 000, il n'y a pas de milieu humide ni de ruisseaux sur le site. Toutefois, plusieurs ruisseaux prennent leur source au pied de la pente du site et se jettent dans le lac Fiedmont. Le site fait actuellement l'objet d'une exploitation forestière et est bordé à l'est par un refuge biologique (voir figure 4).

  Le site possède un mauvais confinement topographique pour y établir un parc à résidus de sorte qu'une digue de 35 m de hauteur serait requise. Le site ne serait pas visible pour les résidents du Lac Legendre, mais le serait depuis le sommet du Mont Vidéo. Le projet ne requiert aucune dérivation de cours d'eau;

- Site B : Cet emplacement est situé sur le territoire de la municipalité de La Corne, à moins de 1 km du site présumé du concentrateur. Ce site se trouve dans une zone forestière qui fut partiellement exploitée par le passé. Il est situé à la limite d'un bassin versant doté d'un couvert forestier se drainant vers le sud pour rejoindre la rivière Fiedmont, laquelle est tributaire de la rivière Harricana. Le site comprend deux vallées distinctes dans lesquelles les eaux sont drainées par deux ruisseaux se rejoignant dans la partie extrême-sud du site. Il existe des barrages de castor tout le long de ces deux ruisseaux (voir photographie 1). Les chalets les plus rapprochés, situés autour du lac Legendre, se trouvent à environ 1 km du site.

  Le site possède un confinement topographique moyen et deux digues de confinement seraient nécessaires pour y construire un parc à résidus. Celui-ci occuperait une empreinte d'environ 1,6 km^2 incluant les digues de confinement. Cette empreinte pourrait être réduite à 1,50 km^2 si la halde à stériles de la mine est utilisée pour confiner les résidus au sud et à l'ouest du site. La hauteur maximale des digues serait de l'ordre de 21 m. Il est attendu qu'une grande partie du site développé serait visible depuis le sommet du Mont Vidéo. La taille excédentaire du bassin versant amont pourrait requérir une dérivation d'eau de surface de faible ampleur autour du parc;

  Site C : Cet emplacement correspond au site initialement prévu pour le concentrateur minier et il empiète en partie sur un esker. Situé sur le territoire de la municipalité de La Corne, le site est relativement plat et il se situe en milieu boisé, en tête d'un ruisseau qui, dans son cours aval (rivière Landrienne), traverse des terres agricoles. Le site contient quelques milieux humides. Sa partie nord a fait l'objet d'une coupe forestière relativement récente. Le site possède un mauvais confinement topographique. Son développement comporterait une longue digue d'une hauteur maximale de 26 m. L'aménagement serait visible depuis le sommet du mont Vidéo, mais ne requerrait aucune dérivation de cours d'eau puisque la taille du bassin versant amont est appropriée;

- Site D : Cet emplacement est situé sur le territoire de la municipalité de La Corne, à 4 km au sud-sud-ouest du concentrateur. Ce site se trouve dans une zone forestière qui fut partiellement exploitée dans le passé.

Il est situé à la limite amont d'un bassin versant doté d'un couvert forestier et se drainant vers le sud. Il comporte un ruisseau, tributaire de la rivière Fiedmont, mais peu de milieux humides. Il est actuellement occupé par une ligne électrique à haute tension. Comme tenu d'un bon confinement topographique, le développement de ce site comporterait une digue d'une hauteur maximale de 19 m dans sa portion sud. La taille excédentaire du bassin versant amont pourrait requérir une dérivation d'eau de surface de faible ampleur autour du parc. Il est attendu que le site développé serait visible du sommet du Mont Vidéo;

- Site E : Cet emplacement est situé sur le territoire de la municipalité de La Corne, à 9 km au sud du concentrateur. Ce site se trouve dans une zone forestière. Il est situé en tête d'un bassin versant doté d'un couvert forestier se drainant vers le sud et il comporte un ruisseau, tributaire de la rivière Vassan. Une proportion significative du site est occupée par des milieux humides. Compte tenu de l'existence d'un bon confinement topographique, le développement de ce site comporterait une digue d'une hauteur maximale de 10 m. La dérivation d'eau de ruissellement serait requise au pourtour du parc. Une fois développé, ce site serait visible du sommet du mont Vidéo;

- Site F : Le site F est situé sur le territoire de la municipalité de La Corne, à 10 km au sud-sud-ouest du concentrateur. Le site s'étend dans une vallée orientée selon un axe nord-sud. Il existe actuellement trois ruisseaux qui convergent vers le centre du site et se drainent vers le sud en milieu forestier en direction de la rivière Laine. Les données cartographiques disponibles indiquent que ce site est situé dans un milieu forestier avec une importante zone de croissance mature, plusieurs milieux humides et peu d'altérations du milieu naturel. En tenant compte du bon confinement topographique du site, la construction de trois digues de confinement (nord, ouest et sud) d'une hauteur maximale de 16 m serait nécessaire afin d'y établir un parc à résidus. L'exploitation de ce site nécessiterait une dérivation importante des eaux autour de l'aménagement. Il est attendu que le site, une fois développé, ne serait pas visible à partir du sommet du Mont Vidéo;

- Site G : Le site G est situé sur le territoire de la municipalité de La Corne, à 10 km au sud-ouest du concentrateur. Le site s'étend sur les flancs sud et est d'une colline. Il existe actuellement trois ruisseaux qui convergent au sud du site et se drainent vers le sud en milieu forestier vers le ruisseau des Prairies. Les données cartographiques disponibles indiquent que ce site est situé dans un milieu forestier comportant une zone de croissance mature, quelques milieux humides et quelques zones d'altération du milieu naturel. Cet emplacement est désigné comme un refuge biologique par le MDDEP. Le site est doté d'un bon confinement naturel et la construction d'une digue de confinement (sud) d'une hauteur maximale de 12 m serait nécessaire afin d'y établir un parc à résidus. L'exploitation de ce site nécessiterait une dérivation importante des eaux de ruissellement autour de l'aménagement. Il est attendu que le site, une fois développé, serait visible à partir du sommet du Mont Vidéo;

- Site H : Le site H est situé sur le territoire de la municipalité de La Corne, à 5 km à l'ouest du concentrateur et est facilement accessible par une route municipale dont les abords sont inhabités. Il est situé dans une vallée orientée nord-sud. Il existe actuellement trois ruisseaux qui se rencontrent sur le site et leurs eaux coulent vers le nord en direction de la rivière Landrienne. L'information cartographique disponible indique que ce site est couvert par une forêt incluant des zones de forêt mature (voir photographie 2), plusieurs milieux humides et quelques secteurs ayant subi des modifications du milieu. Compte tenu d'un bon confinement topographique, il serait nécessaire d'y ériger deux digues de confinement (nord et sud) dont une atteindrait 14 m de hauteur pour y établir un parc à résidus. Ce site ne serait pas visible à partir du

sommet du Mont Vidéo. Le développement du site nécessiterait la dérivation d'eaux de ruissellement autour du site;

- Site I : Le site I est situé sur le territoire de la municipalité de Landrienne, à 3 km au nord-ouest du concentrateur et à proximité de la limite ouest d'un esker, le long d'une pente drainant en direction ouest avec très peu de confinement naturel. Il existe plusieurs ruisseaux qui surgissent de la base de l'esker et qui traversent le site en direction de la rivière Landrienne. L'information cartographique disponible indique que ce site est couvert par une forêt et par quelques milieux humides. Il serait nécessaire d'y ériger une digue de confinement d'une hauteur atteignant 16 m sur la presque totalité du périmètre pour y établir un parc à résidus. Le développement du site nécessiterait la dérivation de nombreux ruisseaux. Ce site serait visible à partir du sommet du Mont Vidéo;

- Site Barvue : Le site historique de Barvue est situé à quelque 17 km au nord nord-est de l'emplacement proposé du concentrateur (voir figure 3). La mine Barvue constituait une exploitation à ciel ouvert qui a produit de l'argent et du zinc entre 1952 et 1957. Elle fut par la suite exploitée par voie souterraine entre 1985 et 1990. On croit qu'au total quelque 6,2 Mt de minerai y ont été prélevées. La majorité de ce matériel, plus une quantité indéterminée de stériles, est maintenant entreposée dans un parc abandonné, situé 600 m au nord-est de la mine Barvue. Ce site est maintenant la propriété du gouvernement du Québec (MRNF). Il se situe à l'intérieur des limites de la municipalité de Barraute (MRC d'Abitibi). Le site est bordé au nord par le ruisseau Marcotte, au sud et à l'ouest par la propriété privée de la mine Abcourt et probablement par des terres publiques à l'est. Le parc à résidus s'étend sur 850 m dans l'axe nord-sud et sur 500 m dans l'axe est-ouest pour une superficie totale de 0,27 km^2 (0,32 km^2 lorsque les digues sont prises en compte) (voir figure 5). La hauteur actuelle des digues périphériques varie de 3 à 15 m au-dessus de la surface avoisinante du sol. Le pied des digues périphériques est situé à plus ou moins 50 m de distance du ruisseau Marcotte, à 60 m de la limite de propriété sud et à approximativement 20 m et 0 m des limites de propriété ouest et est respectivement. En conséquence, le site existant ne présente aucun potentiel d'expansion latérale à l'intérieur de ses limites actuelles de propriété.

  Le parc à résidus actuel est confiné par de larges digues à forte pente latérale, construites avec des stériles miniers. La surface du parc à résidus est maintenant recouverte d'arbres et d'un milieu humide comportant une très faible accumulation d'eau (photographie 3). Le suivi de ce site est actuellement effectué par le MRNF puisque des puits d'observation sont visibles sur le site (photographie 4). La déposition récente de sols en provenance du périmètre du site a également été observée. L'espace vertical disponible entre la surface actuelle des résidus et le sommet des digues varie de 0 à 6 m selon les endroits. La capacité résiduelle du site est estimée à environ 0,4 M(m^3). Un volume d'entreposage plus substantiel pourrait être obtenu si les digues périphériques étaient rehaussées.

  Selon le schéma d'aménagement de la MRC d'Abitibi, le site Barvue représente toujours une source active de contamination pour le ruisseau Marcotte et la rivière Laflamme adjacents. La contamination implique un drainage acide et des métaux lourds. Un segment de 15 km de la rivière Laflamme est défini comme contaminé par la MRC. Le MRNF planifie la restauration de ce site. Lors de la visite du site, il était assez évident que des résidus générateurs d'acide s'étaient déjà écoulés depuis la digue nord et jusqu'au-delà du ruisseau Marcotte. Selon les résidents locaux, cet incident s'est produit lors de l'exploitation initiale de l'installation, soit au cours des années 1950. Le ruisseau a depuis ce temps approfondi son lit et érodé certains des résidus épanchés. En conséquence, des résidus demeurent maintenant visibles sur la rive

opposée (rive nord) du ruisseau Marcotte (photographie 5). Le fait que cette zone repose probablement sur un dépôt argileux et la présence de talus abrupts (photographie 6) le long du parc à résidus sont des raisons probables du déversement qui s'est produit il y a environ 60 ans; et

Site de la corporation Molybdénite : Le site historique du parc à résidus de la corporation Molybdénite est localisé à quelque 18 km au sud-ouest de l'emplacement proposé du concentrateur (voir figure 3). La mine de la corporation Molybdénite a été exploitée par voie souterraine et a produit de la molybdénite et du bismuth de 1951 à 1972. On croit que quelque 3,9 Mt de minerai ont été extraites, dont la majorité est maintenant entreposée dans un parc abandonné, situé à peine 150 m à l'est de la route 111 (voir figure 6). Ce site est maintenant la propriété du gouvernement du Québec (MRNF). Les limites exactes de la propriété du MRNF ne sont pas connues. Le site est cependant bordé à l'est par un milieu humide, désigné comme le ruisseau Lusignan. Le parc à résidus s'étend sur 450 m dans l'axe nord-sud et sur 850 m dans l'axe est-ouest pour une superficie estimée de 0,25 km^2. Le site se situe principalement à l'intérieur de la municipalité de La Corne (MRC d'Abitibi), mais déborde également en partie sur le territoire de la municipalité de Val-d'Or (MRC de Vallée-de-l'Or).

Il semble que les résidus furent progressivement déposés d'ouest en est puisque la surface du sol naturel s'incline dans cette dernière direction. Des traces d'anciennes conduites en bois servant au transport des résidus demeurent encore visibles sur le site (photographies 7 et 8). La déposition s'est effectuée à partir d'une conduite centrale, d'ouest en est, et à partir de deux embranchements périphériques longeant les bordures du site. La hauteur probable de déposition des résidus est estimée visuellement entre 0 et 6 m au-dessus de la surface du sol avoisinant. Si des digues de confinement ont été utilisées, elles ont depuis été recouvertes par l'érosion éolienne des résidus, puisqu'il n'existe aucun signe de leur présence le long du périmètre du parc (photographie 9). Il est plutôt probable qu'aucune digue n'ait été utilisée considérant que le périmètre du site n'est généralement que de 2 à 4 m plus élevé que la surface du sol avoisinant. Sans le bénéfice d'une nouvelle digue périphérique, le site ne possède aucune capacité résiduelle d'entreposage de résidus additionnels. Le site existant semble cependant avoir un potentiel pour une expansion latérale puisqu'il est bordé de zones boisées au nord et au sud. La présence d'un empilement de stériles de 20 m de hauteur a également été notée à l'extrémité ouest du parc à résidus (photographie 10) et pourrait servir à la construction de nouvelles digues.

La plus grande partie de la surface du parc à résidus demeure encore libre de toute végétation. Le pied est du parc est adjacent au milieu humide Lusignan (photographie 11). Le lit réel de ce ruisseau n'a pas été identifié lors de la visite du site. Il semble que le ruissellement se produise périodiquement sur une grande superficie et sur une faible épaisseur. La présence de résidus érodés a été notée à l'intérieur du milieu humide et fut retracée jusqu'à une coulée située dans la partie sud-est du parc. La construction d'une nouvelle digue de confinement au parc existant empièterait sur le milieu humide identifié.

Une conversation avec M. Robert Lacroix[2] de la Direction de la restauration des sites miniers du bureau du MRNF à Val-d'Or indique que le site n'est pas considéré comme une source de contamination par le Ministère. La MRC d'Abitibi reconnaît la présence de ce parc à résidus dans son schéma d'aménagement, mais ne le cite pas non plus comme une source active de contamination. L'aspect visuel des résidus

[2] Communication personnelle, 21 juin 2010.

observés au cours de la visite du site tend également à indiquer que le site ne constitue pas une source de drainage minier acide. Le schéma de développement de la MRC indique que le site se trouve directement sur un esker.

3.0 PRÉSÉLECTION DES SOLUTIONS DE RECHANGE

La présente étape vise à établir parmi les options disponibles lesquelles comportent des failles majeures qui les écartent d'emblée de la suite de l'analyse. Ces failles majeures correspondent au non-respect de critères d'importance qui sont jugés incontournables. Les critères majeurs qui ont été établis sont les suivants :

3.1 Critères majeurs

- Capacité d'entreposage de résidus : La capacité d'entreposage pour la mise en place des résidus sur un site donné est cruciale et ce critère est respecté dans le cas des sites localisés à l'intérieur du rayon de 10 km. Dans le cas de parcs à résidus existants (Barvue et Molybdénite), ce critère doit cependant être appliqué après avoir considéré les possibilités d'expansion de ces sites historiques de déposition;

- Besoin en eau d'appoint pour le procédé : Le procédé industriel de raffinage associé à la mine doit être alimenté de façon continue, sur une base annuelle, en eau d'appoint. Cette eau d'appoint est nécessaire puisqu'une partie des eaux interstitielles (pour des résidus en pulpe, épaissis, en pâte ou filtrés) n'est plus disponible pour être recirculée vers le concentrateur lorsque les résidus sont déposés dans le parc. Cette proportion d'eau interstitielle demeure en effet captive des vides des résidus dans le parc et elle devient non disponible aux fins de recirculation vers le concentrateur. Elle peut varier de 15 % à 30 % selon le mode de déposition adopté. Cette quantité d'eau perdue doit être comblée par des sources externes, telles la captation d'eau de ruissellement sur une aire de drainage, le pompage à partir de la mine, d'un cours d'eau ou à partir de puits installés dans une formation aquifère;

- Impact potentiel sur un esker : Les eskers, de part leur nature géologique, sont reconnus pour être des lieux propices à l'existence d'eau de bonne qualité, généralement disponible en grande quantité. Les eskers représentent des aquifères de classe 1 selon la classification établie par le MDDEP. Or selon la Directive 019, un parc à résidus ne peut pas être établi sur un aquifère de classe 1 ou sur un site avoisinant qui serait en contact hydraulique avec un aquifère de classe 1. Reprenant cette consigne, le plan d'aménagement de la MRC d'Abitibi interdit l'aménagement d'un parc à résidus sur un esker (voir annexe D);

- Impact potentiel sur un milieu humide : Selon les politiques du MDDEP, un projet de développement devrait idéalement viser à ne pas affecter de milieux humides. Les emplacements ne résultant pas en de tels impacts devraient être priorisés;

- Impact direct sur les limites d'une aire protégée : L'impact sur une aire protégée, tel un refuge biologique, doit être évité. Ces sites sont réglementés et gérés selon les 17 désignations juridiques ou administratives qui rencontrent la définition d'aire protégée selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (1994) ou selon la *Loi sur la protection du patrimoine naturel du gouvernement du Québec* (2002). Les aires protégées représentent des éléments clés dans le maintien de la diversité des espèces, des écosystèmes et des ressources génétiques sauvages ainsi que l'atteinte des objectifs de développement

durable. Elles démontrent plusieurs avantages des points de vue environnemental, écologique, scientifique, éducationnel, social, culturel, spirituel et économique; et

- Impact potentiel sur un habitat du poisson : Les habitats de poisson sont protégés par une loi fédérale ainsi que par la réglementation du Québec et l'impact sur ces milieux doit idéalement être évité.

3.2 Application des critères majeurs

La présente section vise à appliquer les critères majeurs qui ont été retenus aux 11 sites et 44 options identifiées à la section précédente. L'analyse a pour objectif de voir si l'application des critères permet de discriminer entre les différentes options.

- Capacité d'entreposage de résidus. Tel que mentionné à la section 2.2, la capacité résiduelle du site Barvue dans son état actuel est inférieure à 1 M(m^3). Un rehaussement des digues serait par conséquent requis pour entreposer la capacité cible de 14 M(m^3) de résidus. Le rehaussement des digues sur l'empreinte du parc à résidus existant devrait être de l'ordre de 50 m. Tout rehaussement des digues au site Barvue n'est pas considéré sécuritaire en raison de la condition argileuse des sols anticipés et un rehaussement sur 50 m de hauteur n'est certes pas considéré comme réalisable. D'autre part, l'expansion latérale vers l'est du parc à résidus existant entrerait en conflit avec l'objectif de minimiser l'empreinte du projet. Par conséquent, en considérant ce critère, l'utilisation du site Barvue n'est pas recommandée.

  On peut également se poser la question à savoir s'il existerait un gain environnemental à réhabiliter le site contaminé Barvue avec des résidus provenant de la mine Québec Lithium. Il est à prévoir qu'aucun plan de construction n'existe pour illustrer comment les digues périphériques du parc à résidus existant de la mine Barvue ont été construites dans les années 1950. Il est probable que ces digues existantes furent construites uniquement avec des stériles grossiers et perméables, obtenus de la mine et sans le bénéfice d'un noyau de matériau peu perméable. Une partie de la contamination actuelle du ruisseau Marcotte et de la rivière Laflamme découle probablement de l'exfiltration continue en provenance de la base du parc à résidus. Le recouvrement du site Barvue existant avec les résidus perméables de Québec Lithium (soit avec des résidus neutres ou possiblement avec des résidus ayant un certain potentiel de neutralisation) n'aurait aucun impact sur la restauration du site Barvue, puisque la même quantité de précipitations qu'actuellement s'infiltrerait à même la surface du site et que la même quantité de lixiviat qu'actuellement s'en exfiltrerait au pied après qu'un tel recouvrement ait été réalisé. Seul le recouvrement du site Barvue avec une structure imperméable pourrait améliorer la condition à long terme de ce site. On considère donc qu'aucun gain environnemental ne puisse être attendu par le recouvrement du site Barvue avec des résidus générés par la mine Québec Lithium.

  Dans l'optique où un recouvrement multicouche devait un jour être choisi comme mode de réhabilitation du site Barvue, des résidus de la mine Québec Lithium pourraient être transportés par camion afin de former la couche de protection superficielle de ce recouvrement. Dans ce cas, la quantité de résidus nécessaire serait de l'ordre de 0,3 M(m^3), ce qui représente à peine 2 % des résidus qui seront générés par la mine Québec Lithium. Les 98 % de quantités restantes devraient malgré tout être gérées sur un autre site.

  Finalement, il est possible que le retour d'eau de pulpe vers le site de Québec Lithium soit acide en raison de la nature contaminée des résidus présents au site Barvue. Cette situation n'est certes pas souhaitable.

- Besoin en eau d'appoint pour le procédé. Tel qu'indiqué plus haut, la quantité d'eau d'appoint au concentrateur peut être comblée soit par la captation d'eau de ruissellement à partir d'une aire de drainage, soit le pompage à partir d'un plan d'eau, à partir de la mine ou à partir de puits installés dans une formation aquifère. Dans le cas présent, aucun cours d'eau d'importance n'est situé à proximité du concentrateur. Seuls les lacs Lortie et Roy se trouvent au voisinage, mais ceux-ci n'ont pas un débit excédentaire suffisant pour alimenter l'usine. Le lac Lortie ne possède même aucun exutoire de surface. S'approvisionner à ces lacs entraînerait une baisse significative de leur niveau moyen, ce qui est exclu.

  L'approvisionnement à même la fosse à ciel ouvert pourra être envisageable à partir du second tiers de la vie utile de la mine environ, alors que la fosse aura atteint une certaine profondeur. Cette façon de faire demeure toutefois incertaine et peu fiable à priori étant donné la difficulté de prévoir avec exactitude la quantité d'eau qui s'exfiltrera des parois de la fosse, en raison de la fracturation du rocher. De plus, le développement initial de la mine au cours des premières années d'exploitation se fera en ouvrant latéralement le flanc d'une colline existante (voir figure 1). La quantité d'eau d'infiltration résultant de cette opération sera encore plus faible que celle obtenue lors des années suivantes et elle sera nettement insuffisante pour alimenter le concentrateur en eau d'appoint. Cette option est donc écartée.

  L'approvisionnement à même la nappe phréatique pour les besoins d'eau d'appoint au procédé de l'usine, combiné aux autres besoins de la mine, impliquerait des débits de l'ordre de 520 000 m^3/an, ce qui est jugé trop élevé pour une alimentation continue par pompage depuis la nappe. Une captation en eau souterraine sera tout de même effectuée pour les besoins de la mine, autres que ceux de l'eau d'appoint au procédé. Cette captation impliquera un volume plus raisonnable de l'ordre de 100 000 m^3/an.

  Reste le captage d'eau de ruissellement à partir d'une aire de drainage. Cette option est celle qui est privilégiée. Dans ce contexte, les eaux de pluie tombant sur un bassin versant donné de même que la fonte des neiges seraient accumulées derrière une digue afin de former un réservoir qui servirait par la suite à approvisionner le concentrateur sur une base annuelle en eau d'appoint.

  Ce réservoir d'eau peut être placé soit au sommet du parc à résidus, soit dans une enceinte externe séparée. Dans ce dernier cas, cependant, l'empreinte au sol du projet s'en trouve augmentée puisque deux structures de rétention distinctes sont alors requises : l'une pour l'eau d'appoint et l'autre pour les résidus. L'option de combiner les deux structures en une seule est donc à privilégier puisqu'elle réduit l'empreinte au sol. À partir du moment où le réservoir d'eau se trouve à l'intérieur du parc à résidus, il n'existe plus d'avantage réel à recourir à un mode de déposition des résidus qui minimise la quantité d'eau utilisée pour leur transport puisque ces résidus seront ultimement en contact avec l'eau accumulée dans le parc.

  Dans le contexte où la seule option viable pour alimenter en eau d'appoint le procédé de l'usine consiste à utiliser une aire de drainage afin de capter de l'eau de ruissellement sur une base annuelle et que cette eau est entreposée à l'intérieur de la même enceinte que les résidus eux-mêmes, il n'existe aucun avantage particulier à ce que ces résidus soient déposés par mode de résidus en pâte, de résidus filtrés ou de résidus épaissis. L'usage de résidus en pulpe demeure la seule option logique dans ce cas.

  Le site de Barvue n'a pas de bassin versant externe qui permettrait de générer des eaux d'appoint pour alimenter le concentrateur de Québec Lithium. Par conséquent, en considérant ce critère, l'utilisation du site Barvue n'est pas recommandée.

- Impact potentiel sur un esker. L'empreinte de la moraine d'Harricana, telle que définie par la MRC d'Abitibi, est illustrée à la figure 2, parallèlement à la définition des bassins versants principaux. On peut constater sur cette figure que le site minier se situe en un haut point régional à partir duquel les bassins versants radient en direction nord-ouest, est et sud. Le site minier est principalement situé dans le sous-bassin versant du lac Lortie, lequel est tributaire du bassin versant de la rivière Landrienne. Le lac Lortie ne possède aucun exutoire identifiable en surface. On croit que les eaux excédentaires du lac Lortie s'écoulent vers le nord par voie souterraine et alimentent la moraine d'Harricana (esker). Comme l'esker constitue une ligne de partage des eaux entre les ruisseaux s'écoulant vers le nord-est et ceux s'écoulant vers le nord-ouest, le lac Lortie pourrait théoriquement alimenter ces deux bassins versants. L'atlas hydrologique du Canada définit le lac Lortie comme se drainant vers le nord-ouest. Cette interprétation par conséquent été adoptée aux fins de la présente étude.

  La moraine d'Harricana, identifiée comme un esker par la MRC d'Abitibi, est présente sous la partie est du site C. La MRC d'Abitibi définit également que le site Molybdénite se situe lui aussi sur un esker. Le site A, bien que localisé en bordure de la moraine d'Harricana, pourrait possiblement ne pas avoir d'influence sur cet esker puisque la direction d'écoulement des eaux souterraines sous le site A se fait vraisemblablement en direction est pour se transformer en eaux de surface au pied du site. Dans ce contexte, l'esker avoisinant ne serait pas affecté. Par conséquent, en considérant ce critère, l'utilisation du site C et Molybdénite n'est pas recommandée;

- Impact potentiel sur un milieu humide. La consultation des cartes à l'échelle 1 : 20 000, la visite des sites Barvue, Molybdénite, A, B, C, D, H et I et les travaux de terrain de Genivar[3] ont permis de constater que des milieux humides, incluant entre autres des étangs de castor, sont présents sur tous les sites considérés, sauf le site A. Toutefois, dans le cas du site A, qui est constitué d'une pente de sable avec nappe phréatique profonde (voir annexe E), il est à prévoir que la pose d'une géomembrane sera nécessaire afin de retenir des eaux d'appoint et les recirculer vers l'usine. Cette géomembrane, en empêchant les précipitations de rejoindre la nappe phréatique et d'en favoriser la recharge, risque de contribuer à une diminution notable des résurgences existantes, présentes en pied de talus. Ces résurgences constituent actuellement la tête d'une série de ruisseaux coulant en direction est. Le développement d'un aménagement doté d'une géomembrane au site A risque donc d'affecter les milieux humides présents en pied de talus. Dans le cas du site Molybdénite, le milieu humide se trouve à l'est du site de déposition historique et correspond au ruisseau Lusignan, là où la construction d'une nouvelle digue de confinement serait nécessaire en bordure du parc à résidus existant. Par conséquent, ce critère n'est pas discriminant entre les différents sites, en considérant le risque d'impact indirect au site A;

- Impact direct sur les limites d'une aire protégée. La consultation des documents gouvernementaux disponibles indique que le site G est désigné comme refuge biologique, compte tenu de la présence de forêts âgées sur le site. Bien que le site A ne soit pas directement situé dans une aire protégée, il est bordé à son pied est par une aire protégée. Des impacts temporaires, comme le bruit et la poussière découlant des opérations de construction de la digue de confinement au site A, pourraient être observés

[3] Note technique de Genivar du 18 février 2011, N/réf. : 091-50021-00 « Traitement des aspects biologiques pour l'étude de sélection de sites pour le parc à résidus – Québec Lithium »

sur la faune de cette aire protégée. Il importe toutefois de préciser que les limites de l'aire protégée ne sont pas directement menacées. Par conséquent, en considérant ce critère, bien que le site A ne menace pas directement l'intégrité de l'aire protégée, sa proximité suggère une grande prudence en raison d'impacts indirects possibles. Quant au site G, son utilisation n'est pas recommandée;

- Impact potentiel sur un habitat du poisson. Comme les sites B à I possèdent des cours d'eau susceptibles de contenir des habitats de poisson, un aménagement sur ces sites y aurait donc un impact potentiel. Seul le site A ne présente aucun habitat du poisson directement dans ses limites. Toutefois, un aménagement sur le site A, comme il a été expliqué plus haut, pourrait avoir un impact sur le débit des ruisseaux qui s'écoulent en aval (est) et, conséquemment, sur les habitats de poisson situés à cet endroit. Le site Molybdénite quant à lui est bordé par le ruisseau Lusignan, là où la construction d'une digue de confinement serait nécessaire afin de définir une limite physique au parc existant, ce qui permettrait d'en poursuivre l'exploitation. Quant au site Barvue, la contamination qu'il génère actuellement dans le ruisseau Marcotte et la rivière Laflamme serait probablement augmentée par un rehaussement de ce site puisque le bassin d'eau de recirculation qui serait situé au sommet du parc rehaussé viendrait forcer davantage de lixiviation à traverser les résidus contaminés du site historique. Cette lixiviation forcée de contaminants serait nuisible aux habitats du poisson avoisinants (ruisseau Marcotte et rivière Laflamme). Par conséquent, tous les sites considérés auraient un impact potentiel sur l'habitat de poisson, incluant le site A, bien que de façon indirecte.

Le tableau suivant montre comment l'application de ces critères majeurs affecte la liste des options envisagées.

Option	Y a-t-il absence d'impact potentiel sur un esker?	La capacité d'entrepo-sage est-elle suffisante?	Le mode de déposition des résidus est-il compatible au besoin d'accumuler de l'eau d'appoint ?	Y a-t-il absence d'impact potentiel sur un milieu humide ?	Y a-t-il absence d'impact direct sur les limites d'une aire protégée?	Y a-t-il absence d'impact potentiel sur un habitat du poisson?	L'option satisfait-elle à tous les critères?
site A : résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
site B : résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
site C : résidus en pulpe	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
site D : résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
site E: résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
site F: résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
site G: résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
site H: résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
site I : résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
site Barvue : résidus en pulpe	Oui	Non	Non	Non	Oui	Non	Non
site Molybdénite : résidus en pulpe	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non
Tous les sites (33) avec des résidus en pâte, filtrés ou épaissis	Variable[1]	Variable[1]	Non	Non	Variable[1]	Non	Non

1 : Les critères relatifs aux eskers, à la capacité d'entreposage et aux aires protégées n'ont pas été répondus dans le cas des résidus en pâte, filtrés ou épaissis afin de ne pas allonger le tableau. Ces options sont éliminées en raison d'autres critères.

On constate qu'aucune des 44 options identifiées ne répond à la fois à tous les critères de présélection. On doit donc reprendre l'exercice de présélection en éliminant les critères qui ne sont pas discriminants. Ainsi, dans le tableau ci-dessus, on constate que deux des critères majeurs utilisés sont effectivement non discriminants, considérant qu'une réponse négative a été fournie pour toutes les options évaluées par ces trois critères: il s'agit des critères portant sur l'impact potentiel sur un milieu humide et l'impact potentiel sur l'habitat de poisson.

Le tableau suivant reprend donc l'exercice de présélection mais en ne tenant compte que des quatre critères qui se sont avérés discriminants. Au terme de cette deuxième analyse, les sites suivants peuvent être éliminés : le site C n'est pas maintenu en raison d'un impact potentiel sur l'esker; le site G n'est pas maintenu parce qu'il est situé en partie à l'intérieur des limites d'une aire protégée; le site Barvue est aussi éliminé, car la capacité d'entreposage et celle d'accumulation d'eau d'appoint sont insuffisantes, et le site Molybdénite est finalement éliminé en raison d'un impact sur un esker.

Option	Y a-t-il absence d'impact potentiel sur un esker?	La capacité d'entreposage est-elle suffisante?	Le mode de déposition des résidus est-il compatible au besoin d'accumuler de l'eau d'appoint ?	Y a-t-il absence d'impact direct sur les limites d'une aire protégée?	L'option est-elle maintenue?
site A : résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
site B : résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
site C : résidus en pulpe	Non	Oui	Oui	Oui	Non
site D : résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
site E: résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
site F: résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
site G: résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Non	Non
site H: résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
site I : résidus en pulpe	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
site Barvue : résidus en pulpe	Oui	Non	Non	Oui	Non
site Molybdénite : résidus en pulpe	Non	Oui	Oui	Oui	Non
Tous les sites (33) avec des résidus en pâte, filtrés ou épaissis	Variable[1]	Variable[1]	Non	Variable[1]	Non

1 : Les critères relatifs aux eskers, à la capacité d'entreposage et aux aires protégées n'ont pas été répondus dans le cas des résidus en pâte, filtrés ou épaissis afin de ne pas allonger le tableau. Ces options sont éliminées en raison d'autres critères.

4.0 CARACTÉRISATION DES SOLUTIONS DE RECHANGE

Au terme de l'étape précédente, sept options demeurent disponibles pour une évaluation détaillée. Ce sont les options de résidus transportés en pulpe, déposés dans un bassin d'eau d'appoint situé à l'un des emplacements suivants : site A, B, D, E, F, H et I.

L'évaluation détaillée des sites possibles a été effectuée sur la base d'éléments de caractérisation spécifiques, reliés à l'environnement, aux aspects financiers et sociaux du projet, selon les principes du développement durable. Il est à noter que les éléments de caractérisation de nature économique ayant une incidence sur le

promoteur ont été combinés à ceux de nature technique afin de former les aspects techniques et économiques. D'autre part, les autres éléments de nature économique ayant davantage une incidence sur la communauté hôte du projet ont quant à eux été regroupés sous les aspects sociaux. Les éléments élaborés peuvent toucher soit la période de construction du parc à résidus, soit sa période d'activité ou encore la période de post-fermeture. Les éléments de caractérisation seront d'abord présentés à la section 4.1, puis appliqués à chaque option à la section 4.2.

4.1 Définition des éléments de caractérisation

4.1.1 Aspects environnementaux

Les éléments de caractérisation environnementaux retenus sont les suivants :

- L'impact potentiel sur les eaux souterraines et de surface. Les parcs à résidus miniers peuvent dans certains cas affecter la qualité des eaux de surface ou celle des eaux souterraines en dépit de toutes les mesures de protection qui sont prises pour confiner l'enceinte du parc et pour rendre les résidus solides et les eaux de procédé le plus inerte chimiquement que possible avant leur déversement dans le parc à résidus. Dans ce contexte, il est préférable de localiser un parc à résidus et le pipeline qui l'alimente à l'intérieur d'un bassin versant qui est moins sensible d'un point de vue environnemental, tel un bassin déjà soumis à une activité humaine intensive, plutôt que d'affecter un bassin versant où seules des activités forestières sont pratiquées;

- L'impact potentiel sur les milieux humides. Les milieux humides sont protégés par divers lois et règlements qui sont appliqués par les secteurs pertinents au sein du gouvernement. Particulièrement sous la *Loi sur la qualité de l'environnement* ou la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*, le promoteur de tout projet ou de toute activité dans un marais, un marécage ou une tourbière doit obtenir au préalable un certificat d'autorisation auprès du ministère pertinent (MDDEP et/ou MRNF). Si un projet affecte un milieu humide, des mesures de compensation sont alors requises. L'étendue des milieux humides est montrée à la figure 7. Cette figure ne tient cependant pas compte de l'inventaire effectué par Genivar;

- La présence de forêts âgées. Les forêts et les écosystèmes âgés sont caractérisés par la présence d'arbres anciens, de plantes, d'animaux et des procédés écologiques qui y sont associés. Ils ont évolué en réponse à des facteurs abiotiques et divers modes de perturbations, et ils ont résulté en des écosystèmes forestiers uniques. Les aires de forêts âgées sont montrées à la figure 7;

- L'étendue des zones perturbées. Les zones perturbées sont celles qui ont déjà subi des dommages causés par les vents ou par un déboisement dû aux activités commerciales ou qui ont été atteintes par des maladies. Ces zones perturbées sont donc considérées de moindre valeur environnementale et doivent être privilégiées dans le choix de site. Les aires perturbées sont montrées à la figure 7;

- L'impact potentiel sur l'habitat du poisson. La proportion de frayères potentielles connues et d'autres habitats de poissons dans les cours d'eau ou les lacs, particulièrement les habitats qui sont favorables à la reproduction des espèces prisées par les amateurs de pêche sportive, donnent aux cours d'eau qui sont concernés une valeur intrinsèque plus élevée; et

- Impact potentiel des nouveaux corridors (pipelines et route d'accès). Tout site de parc à résidus devra être relié au concentrateur par deux pipelines (résidus et eau recirculée) de même que par une route pour

permettre leur inspection et leur entretien. Certains sites requerront également une seconde route d'accès pour le transport lourd pendant la construction des digues. Ces routes affecteront le milieu naturel sous la forme d'un déboisement dont l'impact sera proportionnel à l'éloignement du parc par rapport au concentrateur.

Par ailleurs, la pertinence d'ajouter d'autres éléments environnementaux a aussi été considérée (voir Annexe B). Il ressort de cette analyse (voir figure 4 et annexe B) que la notion d'impact sur les espèces fauniques à statut précaire répertoriées ne constitue pas un critère discriminant en regard des divers sites considérés. Pour cette raison, cet élément n'est pas retenu. De même, les observations des espèces communes réparties sur l'ensemble du territoire sous étude n'ont pas été retenues comme un élément d'évaluation. Les détails sur la méthodologie d'évaluation basée sur les critères biologiques se trouvent à l'annexe B.

La Directive 019 établit une exigence de distance minimum égale à 60 m entre le pied d'un ouvrage de confinement de résidus miniers et la ligne des hautes eaux d'un plan d'eau avoisinant. Normalement, cette exigence quant à la distance s'appliquerait également à tout ruisseau permanent ou intermittent. La superficie du parc à résidus proposée est considérable (1,4 km^2), ce qui fait en sorte qu'il est presque impossible de localiser un site sans rencontrer au moins un ruisseau. Selon l'expérience de projets similaires, cette exigence peut être modifiée dans le cas de ruisseaux de tête, lorsque des efforts sont consentis pour localiser les sites possibles de parcs à résidus aussi en amont que possible à l'intérieur d'un bassin versant donné (voir figure 2), limitant ainsi l'ampleur de la dérivation requise des eaux de ruissellement autour d'un site donné. La distance de l'ouvrage, depuis un cours d'eau ou un plan n'a, par conséquent, pas été retenue comme un critère discriminant.

En ce qui concerne l'élément de caractérisation portant sur les « aires protégées », l'impact direct sur celles-ci a déjà été pris en compte à l'étape de la présélection (section 3.2) et a conduit en l'élimination du site G. Le seul autre site situé au voisinage d'une aire protégée est le site A.

La construction d'un parc à résidus au site A est susceptible de créer certains impacts indirects (bruits, poussières, etc.) pendant les opérations de construction de même que durant la période opérationnelle (poussières, eau, etc.). De plus, tel qu'indiqué à la section 3.2, le développement du site A nécessiterait la pose d'une géomembrane. Cette géomembrane, en empêchant les précipitations de rejoindre la nappe phréatique et d'en favoriser la recharge, est susceptible de contribuer à une diminution des résurgences existantes, présentes au pied aval du site. Ces résurgences constituent actuellement la tête d'une série de ruisseaux coulant en direction est. Le développement d'un aménagement doté d'une géomembrane au site A pourrait donc potentiellement affecter les milieux humides et les habitats de poisson présents hors site en pied de talus.

Toutefois, à cette étape de l'analyse, les impacts indirects potentiels susceptibles de toucher l'aire protégée au voisinage du site A, les milieux humides et l'habitat du poisson de l'ensemble des sites n'ont pas été pris en considération dans l'évaluation subséquente, compte tenu de l'absence d'informations plus précises et de données de terrain qui permettraient de quantifier plus précisément l'ampleur des impacts potentiels appréhendés.

4.1.2 Aspects économiques et technologiques

Les éléments de caractérisation économiques et technologiques retenus sont les suivants :

- Le contrôle des claims miniers par Québec Lithium ou par ses associés. La mise en place d'un parc à résidus est facilitée lorsque les droits d'exploration (claims) pour un site donné sont détenus par le promoteur plutôt que par des tierces parties.

  L'information sur le contrôle des claims dans un rayon de 1,5 km autour de la future mine à ciel ouvert a été obtenue de Genivar et est montrée à la figure 8. L'information sur les claims situés à l'extérieur de ce rayon a été obtenue à l'aide de l'outil de recherche par internet du site MRN GESTIM. Il n'était pas possible d'obtenir facilement de l'information sous format électronique par cette dernière méthode, par conséquent, cette information n'est pas montrée à la figure 8. Cependant, il a été noté qu'environ 90 % du territoire à l'étude est sous claims par d'autres. Les sept sites possibles pour le parc à résidus sont partiellement ou totalement sous claim;

- La difficulté de pompage des résidus. La difficulté de pompage des résidus est fonction de la hauteur de pompage maximale depuis le concentrateur vers le site de gestion des résidus et de la distance horizontale totale à parcourir. Ces deux composantes ont un effet sur le dimensionnement des pompes. La distance influe également sur le coût des pipelines et de la route d'accès à construire;

- La taille du bassin versant amont incluant celle du parc. Bien que l'un des buts du parc à résidus soit d'accumuler des eaux de ruissellement sur un bassin versant naturel afin de constituer une réserve permettant d'alimenter le concentrateur en eau d'appoint, la présence d'un bassin versant amont trop étendu peut devenir contraignante car, dans ce cas, le parc aurait trop d'eau à gérer. Il deviendrait alors nécessaire de détourner une partie des eaux amont autour du parc afin de réduire les quantités d'eaux à gérer à l'intérieur du site de déposition des résidus. Cette dérivation des eaux nécessiterait des ouvrages, tels que digues et fossés, ce qui représente des coûts additionnels pour le projet, ainsi que des impacts;

- Le coût de construction. Le coût de construction des digues de confinement est proportionnel à leur volume soit, en première approximation, à la longueur de ces digues et au carré de leur hauteur maximale. La pose d'une géomembrane pourrait également être nécessaire afin de pouvoir accumuler de l'eau d'appoint pour le procédé de l'usine. Plus un site est naturellement perméable, plus la proportion de géomembrane pour en tapisser l'assise devra être élevée et plus le coût augmentera; et

- Le potentiel d'expansion latérale future. Tous les sites peuvent accroître leur capacité de stockage en rehaussant les digues de confinement. Dans certains cas, il peut cependant être moins coûteux d'accroître la capacité d'un site en effectuant une expansion latérale au-delà de ses limites de départ. Un site dont la configuration permettrait une expansion future du parc au-delà de la taille actuellement considérée devrait donc être avantagé par rapport à un site de superficie acceptable, mais sans potentiel d'expansion future.

Le contrôle des droits en surface n'est pas considéré comme un élément de sélection, car tous les sites possibles semblent se trouver sur les terres publiques. Québec Lithium ne possède pas les droits de surface pour les claims miniers qu'elle contrôle.

4.1.3 Aspects sociaux

Quatre éléments de caractérisation ont été développés et utilisés pour évaluer les aspects sociaux :

- L'utilisation existante du site. Toute utilisation d'un site donné nécessitera une négociation avec ses utilisateurs actuels en vue de permettre la cession de ses droits d'usage. En particulier, il importe de noter

qu'une ligne électrique à haute tension traverse la région du nord au sud (voir figure 8 et photographie 12 de l'annexe A). La présence de cette ligne affecte certains sites, ce qui nécessiterait la relocalisation de la ligne en question;

- L'équité entre les municipalités. Puisque les bénéfices issus des taxes municipales du projet minier reviennent à une municipalité en particulier (La Corne), il serait préférable que les inconvénients relatifs à la présence d'un parc à résidus se produisent également à l'intérieur des limites de cette même municipalité. Les sites localisés sur le territoire de la municipalité de La Corne seront donc privilégiés;
- La visibilité depuis le Mont Vidéo. Il est théoriquement possible que certains sites soient visibles à partir du sommet du Mont Vidéo, affectant ainsi la qualité visuelle du paysage depuis ce site d'observation à vocation touristique. L'interprétation de la visibilité a été faite à partir des cartes topographiques; et
- Le développement de projets sur les sites considérés. Les représentants de la MRC d'Abitibi ont indiqué que certains regroupements de citoyens ont manifesté un intérêt envers le développement de certains sites. Cette composante doit être valorisée.

Les éléments suivants ont été considérés, mais n'ont pas été jugés discriminants pour la suite de l'étude :

Zonage municipal. Le zonage municipal d'un site donné pourrait constituer un élément discriminant puisque certaines activités telles les activités minières ne sont pas permises dans toutes les zones, telles dans les secteurs zonés à des fins récréatives. D'un point de vue légal, le zonage est prescrit par les municipalités. Les plans de zonage municipaux doivent cependant être conformes au plan d'aménagement de la MRC dont la municipalité fait partie. Le zonage pour les municipalités de Barraute, Landrienne et La Corne, tel qu'obtenu auprès de la MRC d'Abitibi, est illustré à la figure 9. Cette figure montre que l'emplacement du concentrateur (centre du territoire sous étude) est situé dans une zone à désignation forestière de La Corne tandis que l'emplacement proposé de la mine à ciel ouvert est situé dans une zone récréative. Selon les règlements municipaux de La Corne, les activités minières ne sont pas permises dans les zones récréatives, mais le sont dans les zones forestières (voir annexe C). Par conséquent, il ne peut y avoir de mine (fosse à ciel ouvert) à l'endroit proposé selon les règlements municipaux actuels. Pour les besoins de cette étude, il est présumé que les changements nécessaires aux règlements municipaux seront effectués afin de permettre les modifications de zonage à l'endroit de l'emplacement prévu de la mine (fosse à ciel ouvert). Les règlements municipaux de La Corne ne font pas mention de parc à résidus.

Dans tous les cas, la municipalité de La Corne devra modifier ses règlements municipaux dans un avenir rapproché, car un nouveau plan de zonage est entré en vigueur à la MRC d'Abitibi le 18 octobre 2010. À partir de ce moment, les municipalités qui forment la MRC d'Abitibi, incluant la municipalité de La Corne, ont deux ans pour modifier leurs règlements afin de refléter le nouveau plan de zonage (montré à la figure 10). Dans la zone concernée par le projet minier, la figure 10 est très similaire à la figure 9 avec quelques exceptions.

Sur la figure 10, on peut observer que:

- par rapport la figure 9, la mine à ciel ouvert est située à la fois dans une zone forestière et récréative;
- le site B se trouve totalement à l'intérieur de la zone forestière par rapport à la figure 9.

Le nouveau zonage de la MRC permet le développement des activités minières à l'intérieur des zones désignées forestières ou récréatives (voir annexe D). Un concentrateur serait autorisé dans une zone forestière et non dans une zone récréative.

Selon la MRC, la transformation d'un concentré de spodumène en produit fini (carbonate de lithium) dans une raffinerie semble être interdite dans les désignations de zonage forestières ou récréatives. Cependant, le document de la MRC ne décrit pas explicitement ce qu'est un produit fini. Des modifications au plan de zonage de la MRC pourraient être requises afin de permettre le développement d'une raffinerie (pour le produit fini) pour ce projet.

Selon le nouveau plan de zonage de la MRC, une nouvelle habitation doit être située à au moins 1 km d'un parc à résidus existant. Même si cela n'est pas spécifié comme tel dans le plan de zonage, il pourrait également être souhaitable qu'un nouveau parc à résidus soit implanté à au moins 1 km de distance d'une habitation existante. L'application de cette façon de faire n'entraînerait toutefois aucune discrimination entre les divers sites puisque tous la respectent. Elle n'est donc pas considérée davantage pour la suite de l'analyse.

Selon le nouveau plan de zonage de la MRC, un parc à résidus serait autorisé dans une zone forestière pourvu qu'il ne soit pas situé au-dessus d'un esker. Comme tous les sites possibles actuellement considérés sont situés sous une désignation de zone forestière, l'élément du zonage municipal devient lui aussi non discriminant et n'a pas été retenu pour la suite de l'étude.

Préoccupations des citoyens riverains. Les préoccupations des citoyens riverains constituent généralement un enjeu majeur à prendre en compte dans tout projet de développement. Les citoyens qui habiteraient au voisinage d'un parc à résidus pourraient avoir des appréhensions concernant plusieurs aspects reliés à la construction, l'exploitation et la présence à long terme (post-fermeture) de l'installation. Les inquiétudes les plus courantes sont reliées au bruit, à la poussière, aux percées visuelles, à la circulation accrue, à la contamination des puits d'eau potable et à la perte de valeur des propriétés.

Parmi les sept options considérées, les sites A et B sont ceux qui sont situés le plus près de résidents, soit ceux établis autour du lac Legendre. Plusieurs réunions d'information ont été tenues pour les informer du projet Québec Lithium et en particulier d'un projet de parc à résidus au site B. Selon une communication obtenue du promoteur, les résidents du lac Legendre se disent davantage concernés par les inconvénients reliés au développement des haldes à stériles (bruit, poussières, impact visuel) que par le parc à résidus lui-même au site B. Une discussion avec ces mêmes résidents concernant le projet de parc à résidus au site A a également été tenue et n'a pas fait état d'une opposition majeure.

Comme les résidents du Lac Legendre ne sont pas opposés à l'idée d'un parc à résidus au site A ou site B, et que les autres sites n'ont pas de résidents à leurs abords, l'élément des préoccupations des citoyens riverains n'est donc pas considéré comme discriminant et n'a pas été retenu pour la suite de l'évaluation.

4.2 Application des éléments de caractérisation

Les éléments de caractérisation définis ci-dessus ont été appliqués aux sept options disponibles.

4.2.1 Site A avec résidus en pulpe

Aspects environnementaux

- L'impact sur les eaux souterraines et de surface. Le site est situé dans le bassin versant du Lac Fiedmont dont un segment est avoisinant à des activités de type agro-forestier. Aucun autre bassin versant ne sera affecté. La longueur du pipeline entre le concentrateur et le site est de 6 km;
- L'impact sur les milieux humides. Le site ne contient pas de milieux humides.
- La présence de forêts âgées. Les cartes consultées indiquent la présence de 2 % de forêts et d'écosystèmes âgés sur le site.
- L'étendue des zones perturbées. Des activités de coupe ont actuellement lieu sur le site. L'étendue de la zone qui sera effectivement déboisée ne peut pas être anticipée ou évaluée avec précision, mais a été estimée visuellement à 25 %.
- La présence d'habitats du poisson. Aucun habitat de poisson n'existe sur le site.
- L'impact potentiel des nouveaux corridors. Les corridors de pipelines et de route d'accès seront d'ampleur modérée puisque le site se situe à 6 km du concentrateur.

Aspects financiers et technologiques

- Le contrôle des claims miniers par Québec Lithium ou par ses associés. Les claims miniers ne sont pas contrôlés par le promoteur.
- La difficulté de pompage des résidus. La hauteur de pompage maximale depuis le concentrateur est de -5 m. La longueur de pompage depuis le concentrateur est de 6 km.
- Taille du bassin versant amont incluant celle du parc. Le site est situé dans la partie amont extrême du bassin versant concerné. La taille du bassin versant est de 1,4 km^2, ce qui est approprié pour les besoins sans devoir dériver d'eau autour du parc.
- Coût de construction. La longueur de la digue est évaluée à 2,6 km et sa hauteur maximale à 35 m. Comme le site est perméable, une géomembrane sera nécessaire pour en imperméabiliser le fond sur toute sa superficie.
- Potentiel d'expansion latérale future. Le site possède un faible potentiel d'expansion en direction ouest tout en demeurant à l'intérieur du même bassin versant que le site original.

Aspects sociaux

- Utilisation existante du site. Le site ne semble pas avoir d'utilisation présente, à l'exception d'une exploitation forestière.
- Équité entre les municipalités. Le site est pleinement localisé sur le territoire de la municipalité de Barraute.
- Visibilité depuis le Mont Vidéo. Le site sera visible à partir du sommet du Mont Vidéo.

- Projets de développement considérés pour le site. Aucun projet de développement n'est connu pour ce site.

4.2.2 Site B avec résidus en pulpe

Aspects environnementaux

- L'impact potentiel sur les eaux souterraines et de surface. Le site B est situé dans le bassin versant d'un ruisseau sans nom s'écoulant en milieu forestier vers le sud en direction de la rivière Fiedmont. Une digue secondaire bordera le flanc nord du parc à résidus et ses fuites éventuelles pourraient affecter un second bassin versant, soit celui s'écoulant en direction nord vers la rivière Landrienne dont le cours aval possède une vocation agricole. La longueur des pipelines entre le concentrateur et le site est comprise entre 1 et 2 km.
- L'impact sur les milieux humides. Des observations de terrain effectuées par Genivar (référence précitée) indiquent que le site contient des milieux humides (14 %) dont, entre autres, ceux créés par des étangs de castor le long de deux ruisseaux existants.
- La présence de forêts âgées. Les cartes consultées indiquent la présence de 2 % de forêts et d'écosystèmes âgés sur le site.
- L'étendue des zones perturbées. Des activités de coupe ont eu lieu à une certaine époque dans la partie ouest du site. La partie est semble avoir été épargnée. Les zones perturbées affectent 48 % de la superficie du site.
- L'impact sur les habitats du poisson. Des observations de terrain effectuées par Genivar (référence précitée) ont démontré la présence d'épinoches à cinq épines, d'ombles de fontaine et de cyprinidés dans les ruisseaux de ce site. Ceux-ci offrent un potentiel pour la reproduction, la croissance, l'alevinage et l'alimentation. Des barrages de castors limitent toutefois la libre circulation des poissons.
- Impact potentiel des nouveaux corridors. Les corridors de pipelines et de route d'accès seront de faible ampleur puisque le site se situe à moins de 2 km du concentrateur.

Aspects financiers et technologiques

- Le contrôle des claims miniers par Québec Lithium ou par ses associés. Une partie des claims miniers au site est contrôlée par le promoteur.
- La difficulté de pompage des résidus. La hauteur de pompage maximale depuis le concentrateur est de 2 m. La longueur de pompage depuis le concentrateur est de moins de 2 km.
- Taille du bassin versant amont incluant celle du parc. Le site est situé dans la partie amont extrême du bassin versant concerné. La taille du bassin versant est de 2,8 km^2, ce qui est supérieur aux besoins d'alimentation en eau du concentrateur.
- Coût de construction. La longueur des digues est évaluée à 2,1 km et leur hauteur maximale à 21 m.
- Potentiel d'expansion latérale future. Le site possède un potentiel d'expansion en direction sud tout en demeurant à l'intérieur du même bassin versant que le site original.

Aspects sociaux

- Utilisation existante du site. Le site ne semble pas avoir d'utilisation présente.
- Équité entre les municipalités. Le site est pleinement localisé sur le territoire de la municipalité de La Corne.
- Visibilité depuis le Mont Vidéo. Le site sera partiellement visible à partir du sommet du Mont Vidéo.
- Projets de développement considérés pour le site. Aucun projet de développement n'est connu pour ce site.

4.2.3 Site D avec résidus en pulpe

Aspects environnementaux

- L'impact potentiel sur les eaux souterraines et de surface. Ce site est localisé à la limite amont d'un bassin versant forestier se drainant vers le sud et il comporte un ruisseau, tributaire de la rivière Fiedmont. Aucun autre bassin versant ne sera affecté par le projet. La longueur des pipelines est de 4 km.
- L'impact sur les milieux humides. Ce site renferme peu de milieux humides (3 %).
- La présence de forêts âgées. Les cartes consultées indiquent très peu de forêts et d'écosystèmes âgés sur le site (<1 %).
- L'étendue des zones perturbées. Des activités de coupe ont affecté une grande proportion (56 %) du site.
- L'impact sur les habitats du poisson. Le site contient un ruisseau et les cartes indiquent un bon potentiel pour ce site.
- L'impact potentiel des nouveaux corridors. Les corridors de pipelines et de route d'accès seront d'ampleur modérée puisque le site se situe à 4 km du concentrateur.

Aspects financiers et technologiques

- Le contrôle des claims miniers par Québec Lithium ou par ses associés. Les claims ne sont pas contrôlés par le promoteur.
- La difficulté de pompage des résidus. La hauteur de pompage maximale depuis le concentrateur est de -9 m. La longueur de pompage depuis le concentrateur est de 4 km.
- Taille du bassin versant amont incluant celle du parc. Le site est situé dans la partie amont extrême du bassin versant concerné. La taille du bassin versant amont est de 2,0 km^2, ce qui est supérieur aux besoins d'alimentation en eau du concentrateur.
- Coût de construction. La longueur de la digue est évaluée à 2,1 km et sa hauteur maximale à 19 m.
- Potentiel d'expansion latérale future. Le site possède un potentiel d'expansion en direction sud tout en demeurant à l'intérieur du même bassin versant que le site original.

Aspects sociaux

- Utilisation existante du site. Le site est occupé en partie par une ligne électrique.
- Équité entre les municipalités. Le site est pleinement localisé sur le territoire de la municipalité de La Corne.
- Visibilité depuis le Mont Vidéo. Le site sera visible à partir du sommet du Mont Vidéo.
- Projets de développement considérés pour le site. Aucun projet de développement n'est connu pour ce site.

4.2.4 Site E avec résidus en pulpe

Aspects environnementaux

- L'impact potentiel sur les eaux souterraines et de surface. Ce site est localisé à la limite amont d'un bassin versant forestier se drainant vers le sud et il comporte un ruisseau, tributaire de la rivière Vassan. Un second bassin versant forestier, soit celui de la rivière Fiedmont, pourrait également être affecté par d'éventuelles fuites de la digue est de l'aménagement. La longueur des pipelines est de 9 km.
- L'impact sur les milieux humides. Le site contient une proportion significative de milieux humides (32 %).
- La présence de forêts âgées. Les cartes consultées indiquent la présence de 8 % de forêts et d'écosystèmes âgés sur le site.
- L'étendue des zones perturbées. Des zones perturbées affectent 8 % de la superficie du site.
- L'impact sur les habitats documentés du poisson. Un seul ruisseau est observé sur ce site et suggère un faible potentiel pour le poisson.
- L'impact potentiel des nouveaux corridors. Les corridors des pipelines et de routes d'accès seront de plus grande ampleur puisque le site se situe à 9 km du concentrateur.

Aspects financiers et technologiques

- Le contrôle des claims miniers par Québec Lithium ou par ses associés. Les claims ne sont pas contrôlés par le promoteur.
- La difficulté de pompage des résidus. La hauteur de pompage maximale depuis le concentrateur est de -32 m. La longueur de pompage depuis le concentrateur est de 9 km.
- Taille du bassin versant amont incluant celle du parc. Le site est situé dans la partie amont du bassin versant concerné. La taille du bassin versant amont est de 5,3 km^2, ce qui est trop élevé pour les besoins et requiert une dérivation d'eau de ruissellement autour du parc.
- Coût de construction. La longueur des digues est évaluée à 3,0 km et leur hauteur maximale à 10 m.
- Potentiel d'expansion latérale future. Le site possède un potentiel d'expansion en direction sud tout en demeurant à l'intérieur du même bassin versant que le site original.

Aspects sociaux

- Utilisation existante du site. Le site ne semble pas avoir d'utilisation présente.
- Équité entre les municipalités. Le site est pleinement localisé sur le territoire de la municipalité de La Corne.
- Visibilité depuis le Mont Vidéo. Le site sera visible à partir du sommet du Mont Vidéo.
- Projets de développement considérés pour le site. Aucun projet de développement n'est connu pour ce site.

4.2.5 Site F avec résidus en pulpe

Aspects environnementaux

- L'impact potentiel sur les eaux souterraines et de surface. Il existe actuellement trois ruisseaux qui convergent sur le site et se drainent vers le sud en milieu forestier vers la rivière Laine. Aucun autre bassin versant secondaire ne sera affecté. La longueur des pipelines est de 10 km.
- L'impact sur les milieux humides. Les observations effectuées par Genivar (référence précitée) indiquent que le site contient plusieurs milieux humides (38 %).
- La présence de forêts âgées. Les cartes consultées indiquent la présence de 42 % de forêts et d'écosystèmes âgés sur le site.
- L'étendue des zones perturbées. Des zones perturbées affectent 6 % de la superficie du site.
- L'impact sur les habitats documentés du poisson. Ce site renferme trois ruisseaux et plusieurs barrages de castor limitent la libre circulation du poisson. Selon des travaux de terrain effectués par Genivar (référence précitée), le site a un faible potentiel d'habitat en condition d'étiage dans sa partie amont; la présence d'épinoche à cinq épines a toutefois été notée dans un des segments de ruisseau.
- L'impact potentiel des nouveaux corridors. Les corridors de pipelines et de routes d'accès seront de grande ampleur puisque le site se situe à 10 km du concentrateur.

Aspects financiers et technologiques

- Le contrôle des claims miniers par Québec Lithium ou par ses associés. Les claims ne sont pas contrôlés par le promoteur.
- La difficulté de pompage des résidus. La hauteur de pompage maximale depuis le concentrateur est de -32 m. La longueur de pompage depuis le concentrateur est de 10 km.
- Taille du bassin versant amont incluant celle du parc. Le site est situé dans la partie amont du bassin versant concerné. La taille du bassin versant amont est de 4,4 km^2, ce qui est trop élevé et nécessitera une dérivation des eaux de ruissellement amont autour du parc.
- Coût de construction. La longueur des digues est évaluée à 1,7 km et leur hauteur maximale à 16 m.

- Potentiel d'expansion latérale future. Le site possède un potentiel d'expansion en direction sud tout en demeurant à l'intérieur du même bassin versant que le site original.

Aspects sociaux

- Utilisation existante du site. Le site ne semble pas avoir d'utilisation présente.
- Équité entre les municipalités. Le site est pleinement localisé sur le territoire de la municipalité de La Corne.
- Visibilité depuis le Mont Vidéo. Le site ne sera pas visible à partir du sommet du Mont Vidéo.
- Projets de développement considérés pour le site. Aucun projet de développement n'est connu pour ce site.

4.2.6 Site H avec résidus en pulpe

Aspects environnementaux

- L'impact potentiel sur les eaux souterraines et de surface. Le site occupe le bassin versant d'un ruisseau sans nom s'écoulant vers le nord en direction de la rivière Landrienne, dont le cours inférieur a une vocation agricole. La digue de retenue principale (nord) se situe dans ce bassin versant lequel ne subit pas actuellement d'activité humaine notable. Une digue de plus petite envergure bordera le flanc sud du parc à résidus et ses fuites éventuelles pourraient affecter un second bassin versant s'écoulant en direction sud vers le lac La Corne, qui représente un bassin versant à couvert forestier. La longueur des pipelines entre le concentrateur et le site est de l'ordre de 5 km.
- L'impact sur les milieux humides. Les observations effectuées par Genivar (référence pré-citée) indiquent que le site contient plusieurs milieux humides (43 %).
- La présence de forêts âgées. Les cartes consultées indiquent la présence de 22 % de forêts et d'écosystèmes âgés sur le site.
- L'étendue des zones perturbées. Des zones perturbées affectent 10 % de la superficie du site.
- L'impact sur les habitats du poisson. Ce site renferme plusieurs ruisseaux et se démarque par le potentiel d'habitat (note technique de Génivar). Des observations de terrain effectuées par Genivar (référence précitée) ont démontré la présence d'épinoches à cinq épines, d'ombles de fontaine et de mulets perlés dans les ruisseaux de ce site. Ceux-ci offrent un potentiel pour la reproduction, la croissance, l'alevinage et l'alimentation. Il s'agit d'un habitat plus diversifié que les sites B et F notamment.
- L'impact potentiel des nouveaux corridors. Les corridors de pipelines et de routes d'accès seront d'ampleur modérée puisque le site se situe à 5 km du concentrateur.

Aspects financiers et technologiques

- Le contrôle des claims miniers par Québec Lithium ou par ses associés. Les claims ne sont pas contrôlés par le promoteur.

- La difficulté de pompage des résidus. La hauteur de pompage maximale depuis le concentrateur est de -24 m. La longueur de pompage depuis le concentrateur est de 5 km.
- Taille du bassin versant amont incluant celle du parc. Le site est situé dans la partie amont du bassin versant concerné. La taille du bassin versant amont est de 4,4 km^2, ce qui est trop élevé et nécessitera une dérivation des eaux de ruissellement amont autour du parc.
- Coût de construction. La longueur des digues est évaluée à 1,5 km et leur hauteur maximale à 14 m.
- Potentiel d'expansion latérale future. Le site possède un faible potentiel d'expansion en direction sud en affectant un second bassin versant.

Aspects sociaux

- Utilisation existante du site. Le site ne semble pas avoir d'utilisation présente.
- Équité entre les municipalités. Le site est pleinement localisé sur le territoire de la municipalité de La Corne.
- Visibilité depuis le Mont Vidéo. Le site ne sera pas visible à partir du sommet du Mont Vidéo.
- Projets de développement considérés pour le site. Aucun projet de développement n'est connu pour ce site.

4.2.7 Site I avec résidus en pulpe

Aspects environnementaux

- L'impact potentiel sur les eaux souterraines et de surface. Le site occupe le bassin versant de nombreux ruisseaux sans nom s'écoulant vers le nord-ouest en direction de la rivière Landrienne, laquelle est affectée par des activités agricoles dans son cours aval. Aucun autre bassin versant ne serait affecté. La longueur des pipelines entre le concentrateur et le site est de l'ordre de 3 km.
- L'impact sur les milieux humides. Le site contient certains milieux humides (10 %).
- La présence de forêts âgées. Les cartes consultées n'indiquent pas la présence de forêts et d'écosystèmes âgés sur le site.
- L'étendue des zones perturbées. Des perturbations ne semblent pas affecter la végétation sur ce site.
- L'impact sur les habitats du poisson. Les cartes indiquent la présence de nombreux ruisseaux et un bon potentiel pour ce site.
- L'impact potentiel des nouveaux corridors. Les corridors de pipelines et de route d'accès seront de faible ampleur puisque le site se situe à 3 km du concentrateur.

Aspects financiers et technologiques

- Le contrôle des claims miniers par Québec Lithium ou par ses associés. Les claims ne sont pas contrôlés par le promoteur.

- La difficulté de pompage des résidus. La hauteur de pompage maximale depuis le concentrateur est de -40 m. La longueur de pompage depuis le concentrateur est de 3 km.
- Taille du bassin versant amont incluant celle du parc. Le site est situé dans la partie amont du bassin versant concerné. La taille du bassin versant est celle du parc à résidus lui-même, soit 1,4 km^2, ce qui n'implique aucune dérivation de cours d'eau.
- Coût de construction. La longueur des digues est évaluée à 4,5 km et leur hauteur maximale à 16 m.
- Potentiel d'expansion latérale future. Le site possède un potentiel d'expansion en direction ouest tout en demeurant à l'intérieur du même bassin versant que le site original.

Aspects sociaux

- Utilisation existante du site. Le site ne semble pas avoir d'utilisation présente.
- Équité entre les municipalités. Le site est localisé sur le territoire de la municipalité de Landrienne.
- Visibilité depuis le Mont Vidéo. Le site sera visible à partir du sommet du Mont Vidéo.
- Projets de développement considérés pour le site. Un projet de culture de bleuet est considéré pour ce site.

4.2.8 Sommaire

Les trois tableaux suivants dressent le sommaire des éléments de caractérisation appliqués aux options disponibles.

Aspects environnementaux

	Éléments de caractérisation					
	Impact potentiel sur les eaux	Impact sur les milieux humides	Présence de forêts âgées	Présence de zones perturbées	Impact sur les habitats du poisson	Corridors d'accès
	Justification					
Option	Les activités forestières affectent moins les bassins versants que l'agriculture.	Les milieux humides ont un statut spécial.	Les forêts âgées constituent des écosystèmes riches.	Les zones forestières perturbées par le vent, les maladies ou les coupes forestières ont une valeur moindre.	Les habitats de poisson ont un statut spécial.	Les corridors d'accès les plus longs vont nécessiter davantage de déboisement.
Site A : résidus en pulpe	Bassin agro-forestier	0 %	2 %	Coupe forestière en cours (25 %)	Des habitats de poisson pourraient être affectés en aval (indirect)	6 km
Site B : résidus en pulpe	Bassin forestier	14 % [4]	2 %	Coupe forestière (48 %)	Présence connue de poisson [4]	Moins de 2 km
Site D : résidus en pulpe	Bassin forestier	3 %	<1	Coupe forestière (56 %)	Bon potentiel	4 km
Site E: résidus en pulpe	Bassin forestier	32 %	8 %	8 %	Faible potentiel	9 km
Site F: résidus en pulpe	Bassin forestier	38 % [4]	42 %	6 %	Faible potentiel mais présence connue de poisson[4]	10 km
Site H: résidus en pulpe	Bassin agricole en aval	43 % [4]	22 %	10 %	Très bon potentiel [4]	5 km
Site I : résidus en pulpe	Bassin agricole en aval	10 %	0 %	0 %	Bon potentiel	3 km

[4] Selon la référence à Genivar précitée

Aspects économiques et technologiques

	Éléments de caractérisation				
	Contrôle des claims	Difficulté de pompage des résidus	Taille du bassin versant amont incluant le parc lui-même	Coût de construction	Potentiel d'expansion latérale
	Justification				
Option	Un site dont les claims miniers sont contrôlés par le promoteur est favorable.	Les coûts de pompage des résidus augmentent avec la hauteur de pompage depuis le concentrateur et la distance horizontale à parcourir.	Un bassin versant trop étendu nécessite des fossés de dérivation autour du parc.	De longues et hautes digues sont plus coûteuses à construire. Un site perméable requiert une géomembrane pour conserver de l'eau	La possibilité d'expansion latérale du parc est souhaitable si la vie utile de la mine devait être prolongée.
Site A : résidus en pulpe	Non contrôlés par le promoteur	Hauteur de pompage négative et distance de 6 km	Adéquat à 1,4 km^2	Longueur de 2,6 km et hauteur maximale de 35 m. Site perméable avec membrane continue.	Faible vers l'ouest
Site B : résidus en pulpe	Contrôlés en partie par le promoteur	Hauteur de pompage de 2 m et distance de 2 km	Trop grand à 2,8 km^2	Longueur de 2,1 km et hauteur maximale de 21 m	Possible vers le sud
Site D : résidus en pulpe	Non contrôlés par le promoteur	Hauteur de pompage négative et distance de 4 km	Trop grand à 2,0 km^2	Longueur de 2,1 km et hauteur maximale de 19 m	Possible vers le sud
Site E: résidus en pulpe	Non contrôlés par le promoteur	Hauteur de pompage négative et distance de 9 km	Trop grand à 5,3 km^2	Longueur de 3,0 km et hauteur maximale de 10 m	Possible vers le sud
Site F: résidus en pulpe	Non contrôlés par le promoteur	Hauteur de pompage négative et distance de 10 km	Trop grand à 4,5 km^2	Longueur de 1,7 km et hauteur maximale de 16 m	Possible vers le sud
Site H: résidus en pulpe	Non contrôlés par le promoteur	Hauteur de pompage négative et distance de 5 km	Trop grand à 4,4 km^2	Longueur de 1,5 km et hauteur maximale de 14 m	Faible vers le sud
Site I : résidus en pulpe	Non contrôlés par le promoteur	Hauteur de pompage négative et distance de 3 km	Adéquat à 1,4 km^2	Longueur de 4,5 km et hauteur maximale de 16 m	Possible vers l'ouest

Aspects sociaux

	Éléments de caractérisation			
	Utilisation existante du site	Équité entre les municipalités	Visibilité depuis le mont Vidéo	Projets de développement considérés
	Justification			
Option	Les utilisations actuelles d'un site devront être négociées avec les groupes concernés afin de permettre la cession des droits d'usage.	Le fait que le parc à résidus soit situé dans la même municipalité que la mine est souhaitable pour des raisons d'équité sociale.	Le Mont Vidéo est un lieu touristique et la vue depuis son sommet devrait demeurer la plus naturelle possible.	Les utilisations projetées du site devront être négociées avec les groupes concernés afin de permettre l'exclusivité des droits d'usage.
Site A : résidus en pulpe	Exploitation forestière en cours	Barraute	Visible	Aucune
Site B : résidus en pulpe	Aucune	La Corne	Visible	Aucune
Site D : résidus en pulpe	Ligne électrique	La Corne	Visible	Aucune
Site E: résidus en pulpe	Aucune	La Corne	Visible	Aucune
Site F: résidus en pulpe	Aucune	La Corne	Non visible	Aucune
site H: résidus en pulpe	Aucune	La Corne	Non visible	Aucune
Site I : résidus en pulpe	Aucune	Landrienne	Visible	Culture de bleuets

5.0 CRITÈRES D'ÉVALUATION

Les critères d'évaluation qui seront utilisés pour la suite de l'étude sont essentiellement les mêmes que les éléments de caractérisation qui ont été définis à la section 4, à l'exception du point suivant :

- L'élément de caractérisation traitant des « corridors d'accès » est déjà couvert par le critère portant sur « l'impact sur les eaux ». En effet, tel qu'indiqué plus bas, le critère d'impact sur les eaux de surface est proportionnel entre autres à la longueur des pipelines. Afin d'éviter une duplication du facteur relatif à la longueur des pipelines, on considère que l'impact relié aux corridors d'accès sera pris en compte lors de l'évaluation du risque environnemental associé aux pipelines.

Deux des critères utilisés font également l'objet d'une subdivision en indicateurs plus spécifiques, tel que défini comme suit :

Critère de « l'impact sur les eaux ». Les aspects particuliers à considérer dans ce cas sont les suivants :

- La sensibilité du bassin versant principal. Il est préférable de localiser un parc à résidus à l'intérieur d'un bassin versant qui est moins sensible d'un point de vue environnemental, tel un bassin déjà soumis à une activité humaine comme l'agriculture, plutôt que d'affecter un bassin versant forestier.
- La présence d'un bassin versant secondaire. Lorsque la configuration d'un site fait en sorte que plus d'un bassin versant est affecté, cet aspect devient désavantageux puisqu'une contamination accidentelle des eaux de surface ou souterraines sera plus difficile à gérer s'il existe plus d'un bassin versant.
- Le risque environnemental associé aux pipelines. Plus les pipelines desservant le parc à résidus sont longs, plus le risque de fuite augmente et plus le risque environnemental devient élevé. Cet indicateur tient également compte, de façon implicite, de l'impact (déboisement) relié aux pipelines et à la route d'accès.

Critère du « coût de construction ». Tel qu'indiqué plus haut, le coût des digues est proportionnel à leur volume soit, en première approximation :

- À la longueur des digues.
- Au carré de leur hauteur maximale.

L'ajout d'une géomembrane sur la pleine superficie du site A constitue également un indicateur supplémentaire à considérer.

Le critère technique de la « difficulté de pompage » pourrait lui aussi être scindé en fonction de deux indicateurs distincts, soit la hauteur de pompage et la distance horizontale de pompage. Cependant, comme un des critères environnementaux existe déjà par rapport au risque découlant de la longueur des pipelines, il est décidé de ne pas dupliquer ce même critère. En conséquence, seule la hauteur de pompage sera considérée pour évaluer l'aspect de la difficulté de pompage.

Les tableaux suivants reprennent les divers critères de caractérisation et leurs indicateurs, le cas échéant, pour les appliquer aux 7 options disponibles.

Site A avec résidus en pulpe

Aspect	Critère	Indicateur	Paramètre de l'indicateur	Évaluation de l'indicateur
Environnemental	Impact sur les eaux	Sensibilité du bassin versant principal	Valeur	Bassin agricole en aval
		Présence de bassin versant secondaire	Valeur	Aucun
		Risque associé au pipeline (longueur du pipeline)	Longueur	6 km
	Impact sur les milieux humides	Impact sur les milieux humides	Proportion	0 %
	Présence de forêts âgées	Présence de forêts âgées	Proportion	2 %
	Présence de zones perturbées	Présence de zones perturbées	Proportion	25 %
	Impact sur les habitats du poisson	Impact sur les habitats du poisson	Valeur	Aucun habitat de poisson
Financier et technologique	Contrôle des claims par le promoteur	Contrôle des claims par le promoteur	Valeur	Non
	Difficulté de pompage des résidus	Hauteur de pompage	Hauteur	Négative
	Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	Taille du bassin versant amont incluant le parc lui-même	Superficie	1,4 km^2
	Coût de construction	Longueur des digues	Longueur	2,6 km
		Hauteur maximale des digues	Hauteur	35 m
		Géomembrane de confinement des eaux	Valeur	En totalité
	Potentiel d'expansion latérale	Potentiel d'expansion latérale	Valeur	Faible
Social	Utilisation existante du site	Utilisation existante du site	Valeur	Exploitation forestière en cours
	Municipalité	Municipalité	Valeur	Barraute
	Visibilité depuis le mont Vidéo	Visibilité depuis le mont Vidéo	Valeur	Oui
	Projets de développement considérés	Projets de développement considérés	Valeur	Aucun

Site B avec résidus en pulpe

Aspect	Critère	Indicateur	Paramètre de l'indicateur	Évaluation de l'indicateur
Environnemental	Impact sur les eaux	Sensibilité du bassin versant principal	Valeur	Bassin forestier
		Présence de bassin versant secondaire	Valeur	Bassin agricole
		Risque associé au pipeline (longueur du pipeline)	Longueur	2 km
	Impact sur les milieux humides	Impact sur les milieux humides	Proportion	14 %
	Présence de forêts âgées	Présence de forêts âgées	Proportion	2 %
	Présence de zones perturbées	Présence de zones perturbées	Proportion	48 %
	Impact sur les habitats du poisson	Impact sur les habitats du poisson	Valeur	Présence connue
Financier et technologique	Contrôle des claims par le promoteur	Contrôle des claims par le promoteur	Valeur	En partie
	Difficulté de pompage des résidus	Hauteur de pompage	Hauteur	2 m
	Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	Taille du bassin versant amont incluant le parc lui-même	Superficie	2,8 km^2
	Coût de construction	Longueur des digues	Longueur	2,1 km
		Hauteur maximale des digues	Hauteur	21 m
		Géomembrane de confinement des eaux	Valeur	En partie
	Potentiel d'expansion latérale	Potentiel d'expansion latérale	Valeur	Oui
Social	Utilisation existante du site	Utilisation existante du site	Valeur	Aucune
	Municipalité	Municipalité	Valeur	La Corne
	Visibilité depuis le mont Vidéo	Visibilité depuis le mont Vidéo	Valeur	En partie
	Projets de développement considérés	Projets de développement considérés	Valeur	Aucun

Site D avec résidus en pulpe

Aspect	Critère	Indicateur	Paramètre de l'indicateur	Évaluation de l'indicateur
Environnemental	Impact sur les eaux	Sensibilité du bassin versant principal	Valeur	Bassin forestier
		Présence de bassin versant secondaire	Valeur	Aucun
		Risque associé au pipeline (longueur du pipeline)	Longueur	4 km
	Impact sur les milieux humides	Impact sur les milieux humides	Proportion	3 %
	Présence de forêts âgées	Présence de forêts âgées	Proportion	<1 %
	Présence de zones perturbées	Présence de zones perturbées	Proportion	56 %
	Impact sur les habitats du poisson	Impact sur les habitats du poisson	Valeur	Bon potentiel
Financier et technologique	Contrôle des claims par le promoteur	Contrôle des claims par le promoteur	Valeur	Non
	Difficulté de pompage des résidus	Hauteur de pompage	Hauteur	Négative
	Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	Taille du bassin versant amont incluant le parc lui-même	Superficie	2,0 km^2
	Coût de construction	Longueur des digues	Longueur	2,1 km
		Hauteur maximale des digues	Hauteur	19 m
		Géomembrane de confinement des eaux	Valeur	En partie
	Potentiel d'expansion latérale	Potentiel d'expansion latérale	Valeur	Oui
Social	Utilisation existante du site	Utilisation existante du site	Valeur	Ligne électrique
	Municipalité	Municipalité	Valeur	La Corne
	Visibilité depuis le mont Vidéo	Visibilité depuis le mont Vidéo	Valeur	Oui
	Projets de développement considérés	Projets de développement considérés	Valeur	Aucun

Site E avec résidus en pulpe

Aspect	Critère	Indicateur	Paramètre de l'indicateur	Évaluation de l'indicateur
Environnemental	Impact sur les eaux	Sensibilité du bassin versant principal	Valeur	Bassin forestier
		Présence de bassin versant secondaire	Valeur	Bassin forestier
		Risque associé au pipeline (longueur du pipeline)	Longueur	9 km
	Impact sur les milieux humides	Impact sur les milieux humides	Proportion	32 %
	Présence de forêts âgées	Présence de forêts âgées	Proportion	8 %
	Présence de zones perturbées	Présence de zones perturbées	Proportion	8 %
	Impact sur les habitats du poisson	Impact sur les habitats du poisson	Valeur	Peu de potentiel
Financier et technologique	Contrôle des claims par le promoteur	Contrôle des claims par le promoteur	Valeur	Non
	Difficulté de pompage des résidus	Hauteur de pompage	Hauteur	Négative
	Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	Taille du bassin versant amont incluant le parc lui-même	Superficie	5,3 km^2
	Coût de construction	Longueur des digues	Longueur	3,0 km
		Hauteur maximale des digues	Hauteur	10 m
		Géomembrane de confinement des eaux	Valeur	En partie
	Potentiel d'expansion latérale	Potentiel d'expansion latérale	Valeur	Oui
Social	Utilisation existante du site	Utilisation existante du site	Valeur	Aucune
	Municipalité	Municipalité	Valeur	La Corne
	Visibilité depuis le mont Vidéo	Visibilité depuis le mont Vidéo	Valeur	Oui
	Projets de développement considérés	Projets de développement considérés	Valeur	Aucun

Site F avec résidus en pulpe

Aspect	Critère	Indicateur	Paramètre de l'indicateur	Évaluation de l'indicateur
Environnemental	Impact sur les eaux	Sensibilité du bassin versant principal	Valeur	Bassin forestier
		Présence de bassin versant secondaire	Valeur	Aucun
		Risque associé au pipeline (longueur du pipeline)	Longueur	10 km
	Impact sur les milieux humides	Impact sur les milieux humides	Proportion	38 %
	Présence de forêts âgées	Présence de forêts âgées	Proportion	42 %
	Présence de zones perturbées	Présence de zones perturbées	Proportion	6 %
	Impact sur les habitats du poisson	Impact sur les habitats du poisson	Valeur	Faible potentiel mais présence connue de poisson
Financier et technologique	Contrôle des claims par le promoteur	Contrôle des claims par le promoteur	Valeur	Non
	Difficulté de pompage des résidus	Hauteur de pompage	Hauteur	Négative
	Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	Taille du bassin versant amont incluant le parc lui-même	Superficie	4,5 km^2
	Coût de construction	Longueur des digues	Longueur	1,7 km
		Hauteur maximale des digues	Hauteur	16 m
		Géomembrane de confinement des eaux	Valeur	En partie
	Potentiel d'expansion latérale	Potentiel d'expansion latérale	Valeur	Oui
Social	Utilisation existante du site	Utilisation existante du site	Valeur	Aucune
	Municipalité	Municipalité	Valeur	La Corne
	Visibilité depuis le mont Vidéo	Visibilité depuis le mont Vidéo	Valeur	Non
	Projets de développement considérés	Projets de développement considérés	Valeur	Aucun

Site H avec résidus en pulpe

Aspect	Critère	Indicateur	Paramètre de l'indicateur	Évaluation de l'indicateur
Environnemental	Impact sur les eaux	Sensibilité du bassin versant principal	Valeur	Bassin agricole en aval
		Présence de bassin versant secondaire	Valeur	Bassin forestier
		Risque associé au pipeline (longueur du pipeline)	Longueur	5 km
	Impact sur les milieux humides	Impact sur les milieux humides	Proportion	43 %
	Présence de forêts âgées	Présence de forêts âgées	Proportion	22 %
	Présence de zones perturbées	Présence de zones perturbées	Proportion	10 %
	Impact sur les habitats du poisson	Impact sur les habitats du poisson	Valeur	Présence connue
Financier et technologique	Contrôle des claims par le promoteur	Contrôle des claims par le promoteur	Valeur	Non
	Difficulté de pompage des résidus	Hauteur de pompage	Hauteur	Négative
	Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	Taille du bassin versant amont incluant le parc lui-même	Superficie	4,4 km^2
	Coût de construction	Longueur des digues	Longueur	1,5 km
		Hauteur maximale des digues	Hauteur	14 m
		Géomembrane de confinement des eaux	Valeur	En partie
	Potentiel d'expansion latérale	Potentiel d'expansion latérale	Valeur	Faible
Social	Utilisation existante du site	Utilisation existante du site	Valeur	Aucune
	Municipalité	Municipalité	Valeur	La Corne
	Visibilité depuis le mont Vidéo	Visibilité depuis le mont Vidéo	Valeur	Non
	Projets de développement considérés	Projets de développement considérés	Valeur	Aucun

Site I avec résidus en pulpe

Aspect	Critère	Indicateur	Paramètre de l'indicateur	Évaluation de l'indicateur
Environnemental	Impact sur les eaux	Sensibilité du bassin versant principal	Valeur	Bassin agricole en aval
		Présence de bassin versant secondaire	Valeur	Aucun
		Risque associé au pipeline (longueur du pipeline)	Longueur	3 km
	Impact sur les milieux humides	Impact sur les milieux humides	Proportion	10 %
	Présence de forêts âgées	Présence de forêts âgées	Proportion	0 %
	Présence de zones perturbées	Présence de zones perturbées	Proportion	0 %
	Impact sur les habitats du poisson	Impact sur les habitats du poisson	Valeur	Bon potentiel
Financier et technologique	Contrôle des claims par le promoteur	Contrôle des claims par le promoteur	Valeur	Non
	Difficulté de pompage des résidus	Hauteur de pompage	Hauteur	Négative
	Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	Taille du bassin versant amont incluant le parc lui-même	Superficie	1,4 km^2
	Coût de construction	Longueur des digues	Longueur	4,5 km
		Hauteur maximale des digues	Hauteur	16 m
		Géomembrane de confinement des eaux	Valeur	En partie
	Potentiel d'expansion latérale	Potentiel d'expansion latérale	Valeur	Oui
Social	Utilisation existante du site	Utilisation existante du site	Valeur	Aucune
	Municipalité	Municipalité	Valeur	Landrienne
	Visibilité depuis le mont Vidéo	Visibilité depuis le mont Vidéo	Valeur	Oui
	Projets de développement considérés	Projets de développement considérés	Valeur	Culture des bleuets

6.0 VALEUR DE L'ÉVALUATION

Deux étapes préalables sont nécessaires avant de procéder à la détermination de l'évaluation : il s'agit d'attribuer des pointages aux divers critères d'évaluation et de pondérer ces divers critères les uns par rapport aux autres.

6.1 Pointage

Chaque critère d'évaluation et leurs indicateurs respectifs se sont vus attribuer un pointage donné en fonction de leur qualité intrinsèque.

- Sensibilité du principal bassin versant récepteur. Les divers bassins versants possèdent des sensibilités environnementales variables. Les bassins versants déjà affectés dans leur cours aval par les activités humaines dont l'agriculture doivent être privilégiés alors que les bassins versants forestiers doivent être protégés.

Pointage	Valeur de l'indicateur
7 (meilleur)	Bassin versant déjà affecté par l'agriculture
1 (pire)	Bassin versant forestier

- Bassins versants secondaires possiblement affectés par l'aménagement. Un raisonnement similaire au précédent s'applique aux bassins versants secondaires affectés par le parc à résidus. La meilleure option dans ce cas demeure toutefois qu'aucun autre bassin versant ne soit affecté outre le bassin versant principal.

Pointage	Valeur de l'indicateur
7 (meilleur)	Aucun bassin versant secondaire n'est affecté
4	1 bassin versant secondaire sera affecté. Ce bassin versant contient des activités agricoles.
1 (pire)	1 bassin versant secondaire sera affecté. Ce bassin versant est forestier.

- Risque environnemental relié aux pipelines. La longueur des pipelines fait croître le risque environnemental en cas de fuite et augmente les superficies de déboisement au moment de la construction. La distance est celle mesurée le long de son axe proposé, depuis le concentrateur jusqu'au point le plus éloigné du parc à résidus. Le pointage fut assigné comme suit:

Pointage	Valeur de l'indicateur
7 (meilleur)	Longueur de pipelines de 2 km
6	Longueur de pipelines comprise entre 2 et 3,6 km
5	Longueur de pipelines comprise entre 3,6 et 5,2 km
4	Longueur de pipelines comprise entre 5,2 et 6,8 km
3	Longueur de pipelines comprise entre 6,8 et 8,4 km
2	Longueur de pipelines comprise entre 8,4 et 10,0 km
1 (pire)	Longueur de pipelines de 10 km

- Impact sur des milieux humides. À l'égard des bénéfices écologiques et services rendus par les habitats en milieux humides, la présence des derniers a été évaluée selon la distribution suivante.

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Proportion de milieu humide de 0 %
6	Proportion de milieu humide comprise entre 0 et 9 %
5	Proportion de milieu humide comprise entre 9 et 17 %
4	Proportion de milieu humide comprise entre 17 et 26 %
3	Proportion de milieu humide comprise entre 26 et 34 %
2	Proportion de milieu humide comprise entre 34 et 43 %
1 (pire)	Proportion de milieu humide de 43 %

- Présence de forêts âgées. Les proportions des forêts âgées dans les sites ont été évaluées en suivant la distribution relative suivante :

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Aucune forêt âgée
6	Proportion de forêts âgées comprise entre 0 et 8 %
5	Proportion de forêts âgées comprise entre 8 et 17 %
4	Proportion de forêts âgées comprise entre 17 et 25 %
3	Proportion de forêts âgées comprise entre 25 et 34 %
2	Proportion de forêts âgées comprise entre 34 et 42 %
1 (pire)	Proportion de forêts âgées de 42 %

- L'étendue des zones perturbées. Le pointage des zones perturbées existantes est attribué de la façon suivante :

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Proportion de zones perturbées supérieure à 55 %
6	Proportion de zones perturbées comprise entre 44 et 55 %
5	Proportion de zones perturbées comprise entre 33 et 44 %
4	Proportion de zones perturbées comprise entre 22 et 33 %
3	Proportion de zones perturbées comprise entre 11 et 22 %
2	Proportion de zones perturbées comprise entre 0 et 11 %
1 (pire)	Aucune zone perturbée

- L'impact sur les habitats du poisson. Les sites ont été évalués en attribuant le pointage suivant:

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Aucun habitat de poisson
4	Faible potentiel d'habitat de poisson
1 (pire)	Bon potentiel d'habitat de poisson ou présence confirmée d'habitats de poisson utilisés pour la reproduction, la croissance, l'alevinage et l'alimentation

- Le contrôle des claims miniers par le promoteur.

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Claims contrôlés en partie par le promoteur
1 (pire)	Claims non contrôlés par le promoteur

- Hauteur de pompage maximale des résidus. La hauteur de pompage maximale vers le site de gestion des résidus aura un effet sur le dimensionnement des pompes. La différence d'élévation entre la crête des digues de confinement et le concentrateur a été établie en supposant que ce dernier serait situé à l'élévation 398 m. Lorsque le pompage se fait vers le bas, l'ampleur de la dénivelée négative n'a plus vraiment d'importance. Le pointage a donc été attribué de la façon suivante :

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Élévation du concentrateur supérieure à celle de la crête des digues du parc
1 (pire)	Élévation du concentrateur inférieure à celle de la crête des digues du parc

- Taille du bassin versant du parc. La taille du bassin versant du parc à résidus doit être appropriée à l'égard d'un des buts du parc qui est d'accumuler des eaux de ruissellement sur le bassin versant naturel afin de constituer une réserve permettant d'alimenter le concentrateur en eau d'appoint sur une base annuelle. Un bassin versant amont trop étendu n'est pas souhaitable car, dans ce cas, la quantité d'eau disponible sera excédentaire et la mise en place de fossés de dérivation amont sera nécessaire. Les analyses hydrauliques réalisées dans le cadre de la conception du parc à résidus ont démontré qu'un bassin versant d'une superficie de 1,4 km^2 constitue une taille appropriée.

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Superficie du bassin versant du parc à résidus de 1,4 km^2
6	Superficie du bassin versant du parc à résidus comprise entre 1,4 km^2 et 2,2 km^2
5	Superficie du bassin versant du parc à résidus comprise entre 2,2 km^2 et 3,0 km^2
4	Superficie du bassin versant du parc à résidus comprise entre 3,0 km^2 et 3,8 km^2
3	Superficie du bassin versant du parc à résidus comprise entre 3,8 km^2 et 4,6 km^2
2	Superficie du bassin versant du parc à résidus comprise entre 4,6 km^2 et 5,3 km^2
1 (pire)	Superficie du bassin versant du parc à résidus de 5,3 km^2

- Longueur des digues de confinement requises. La longueur requise des digues permettant de confiner adéquatement les résidus a été estimée. Le volume des digues est directement proportionnel à cette longueur de sorte que le pointage a été attribué comme suit :

Pointage	Valeur de l'indicateur
7 (meilleur)	Longueur inférieure à 2 km
6	Longueur comprise entre 2,0 km et 2,5 km
5	Longueur comprise entre 2,5 km et 3,0 km
4	Longueur comprise entre 3,0 km et 3,5 km
3	Longueur comprise entre 3,5 km et 4,0 km
2	Longueur comprise entre 4,0 km et 4,5 km
1 (pire)	Longueur de 4,5 km

- Hauteur maximale des digues de confinement requises. La hauteur maximale des digues permettant de confiner adéquatement les résidus a été estimée. Le volume des digues est proportionnel au carré de leur hauteur de sorte que le pointage a été attribué comme suit :

Pointage	Valeur de l'indicateur
7 (meilleur)	Hauteur de 10 m
6	Hauteur comprise entre 10 et 15 m
5	Hauteur comprise entre 15 et 20 m
4	Hauteur comprise entre 20 et 25 m
3	Hauteur comprise entre 25 et 30 m
2	Hauteur comprise entre 30 et 35 m
1 (pire)	Hauteur de 35 m

- Géomembrane de confinement des eaux. Un site (A) requiert une géomembrane sur sa pleine superficie afin de pouvoir confiner les eaux destinées à la recirculation.

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Géomembrane partielle
1 (pire)	Géomembrane sur la pleine superficie du site

- Potentiel d'expansion latérale future.

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Potentiel disponible
4	Faible potentiel
1 (pire)	Potentiel non disponible

- Utilisation existante du site. Un site (site D) est localisé dans une vallée actuellement occupée par une ligne électrique à haute tension.

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Aucune utilisation actuelle du site
4	Coupe forestière en cours
1 (pire)	Présence d'une ligne électrique

- Municipalité. Puisque le projet minier est situé dans la municipalité de La Corne, il serait préférable que le parc à résidus soit également situé dans la même municipalité.

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Parc à résidus situé dans la municipalité de La Corne
1 (pire)	Parc à résidus situé dans une municipalité autre que celle de La Corne

- Visibilité. Certains sites seraient visibles à partir du sommet du Mont Vidéo, affectant ainsi la qualité visuelle du paysage depuis ce site touristique. Le pointage attribué s'établit comme suit:

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Parc à résidus non visible depuis le sommet du Mont Vidéo
1 (pire)	Parc à résidus visible depuis le sommet du Mont Vidéo

- Autre développement considéré pour le site. Les représentants de la MRC d'Abitibi ont indiqué que certains regroupements de citoyens avaient manifesté un intérêt en regard du développement de certains sites. Le pointage est établi comme suit :

Pointage	Valeur du critère
7 (meilleur)	Aucun projet de développement connu de la MRC
1 (pire)	Projet de développement connu de la MRC

6.2 Pondération

Une pondération variable a été appliquée aux composantes sociales, économiques et environnementales utilisées lors du processus d'évaluation. Ainsi, une pondération plus faible fut intentionnellement appliquée aux aspects économiques afin d'éviter une dominance de cette catégorie sur le pointage total et afin de promouvoir une meilleure intégration du projet à son environnement. La pondération choisie est subjective par nature. Elle a été établie, dans le cas de base, de la façon suivante et elle reflète celle utilisée dans une version antérieure de ce document :

- Environnement : 46 %;
- Technique et économique : 21 % :
- Social : 33 %

À l'intérieur de chaque aspect, une pondération a également été appliquée aux divers critères d'évaluation selon la grille suivante, comprise entre 1 et 3:

- Environnement :
  - Impact sur les eaux : 3;
  - Impact sur des milieux humides : 2;
  - Présence de forêts âgées : 1;
  - Présence de zones perturbées : 1;
  - Impact sur les habitats du poisson : 2;

Il est à noter qu'il existe pour certains sites une duplication entre le critère de présence des milieux humides et celui sur la présence d'habitats de poisson. Pour cette raison, la pondération du critère sur les habitats de poisson n'a pas été portée à 3.

- Technique et économique :
  - Contrôle des claims : 2;
  - Difficulté de pompage des résidus : 1;
  - Taille du bassin versant amont : 2;
  - Coût de construction : 3;
  - Potentiel d'expansion latérale : 2;
- Social :
  - Utilisation existante du site : 2;
  - Municipalité : 2;
  - Visibilité depuis le mont Vidéo : 1;
  - Projets de développement considérés : 1;

En ce qui concerne les 2 critères qui comportent des indicateurs multiples, la pondération suivante a été choisie :

- Impact sur les eaux
  - Sensibilité du bassin versant principal : 2;
  - Présence de bassin versant secondaire : 1
  - Risque associé aux pipelines (longueur des pipelines) : 1;

- Coût de construction
  - Longueur des digues : 1;
  - Hauteur maximale des digues : 1;
  - Géomembrane de confinement des eaux : 1.

6.3 Analyse quantitative

6.3.1 Analyse quantitative des critères comportant des indicateurs multiples

Le pointage obtenu de l'évaluation des critères comportant des indicateurs multiples a été établi par le biais des quatre tableaux suivants :

Critère de l'impact sur les eaux aux sites A, B, D et E

		Site A		Site B		Site D		Site E	
Indicateur	Pondération de l'indicateur (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Sensibilité du bassin versant principal	2	7	14	1	2	1	2	1	1
Présence de bassin versant secondaire	1	7	7	4	4	7	7	1	1
Risque associé aux pipelines (longueur des pipelines)	1	4	4	7	7	5	5	2	2
Pointage du critère (Σ(AxB))			25		13		14		4
Pointage standardisé du critère (Σ(AxB)/ΣA)			6,25		3,25		3,5		1,0

Critère de l'impact sur les eaux aux sites F, H et I

		Site F		Site H		Site I	
Indicateur	Pondération de l'indicateur (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Sensibilité du bassin versant principal	2	1	2	7	14	7	14
Présence de bassin versant secondaire	1	7	7	1	1	7	7
Risque associé aux pipelines (longueur des pipelines)	1	1	1	5	5	6	6
Pointage du critère (Σ(AxB))			10		20		27
Pointage standardisé du critère (Σ(AxB)/ΣA)			2,5		5,0		6,75

Critère du coût de construction aux sites A, B, D et E

		site A		site B		site D		site E	
Indicateur	Pondération de l'indicateur (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Longueur des digues	1	5	5	6	6	6	6	4	4
Hauteur maximale des digues	1	1	1	4	4	5	5	7	7
Géomembrane de confinement des eaux	1	1	1	7	7	7	7	7	7
Pointage du critère (Σ(AxB))			7		17		18		18
Pointage standardisé du critère (Σ(AxB)/ΣA)			2,33		5,67		6,0		6,0

Critère du coût de construction aux sites F, H et I

		Site F		Site H		Site I	
Indicateur	Pondération de l'indicateur (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Longueur des digues	1	7	7	7	7	1	1
Hauteur maximale des digues	1	5	5	6	6	5	5
Géomembrane de confinement des eaux	1	7	7	7	7	7	7
Pointage du critère (Σ(AxB))			19		20		13
Pointage standardisé du critère (Σ(AxB)/ΣA)			6,33		6,67		4,33

6.3.2 Analyse quantitative des aspects de l'étude

Le pointage standardisé des critères qui comportaient certains indicateurs multiples de même que le pointage des autres critères a été repris dans les 6 tableaux suivants pour établir le pointage des aspects environnementaux, économiques et sociaux de l'évaluation :

Aspects environnementaux aux sites A, B, D et E

		Site A		Site B		Site D		Site E	
Critère	Pondération du critère (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Impact sur les eaux	3	6,25	18,75	3,25	9,75	3,5	10,5	1	3
Impact sur des milieux humides	2	7	14	5	10	6	12	3	6
Présence de forêts âgées	1	7	7	6	6	6	6	5	5
Présence de zones perturbées	1	4	4	6	6	7	7	2	2
Impact sur les habitats du poisson	2	7	14	1	2	1	2	4	8
Pointage de l'aspect environnemental (Σ(AxB))			57,75		33,75		37,5		24,0
Pointage standardisé de l'aspect environnemental (Σ(AxB)/ΣA)			6,42		3,75		4,17		2,67

Aspects environnementaux aux sites F, H et I

		Site F		Site H		Site I	
Critère	Pondération du critère (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Impact sur les eaux	3	2,5	7,5	5	15	6,75	20,25
Impact sur des milieux humides	2	2	4	1	2	5	10
Présence de forêts âgées	1	1	1	4	4	7	7
Présence de zones perturbées	1	2	2	2	2	1	1
Impact sur les habitats du poisson	2	4	8	1	2	1	2
Pointage de l'aspect environnemental (Σ(AxB))			22,5		25,0		40,25
Pointage standardisé de l'aspect environnemental (Σ(AxB)/ΣA)			2,50		2,78		4,47

Aspects techniques et économiques aux sites A, B, D et E

		Site A		Site B		Site D		Site E	
Critère	Pondération du critère (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Contrôle des claims par le promoteur	2	1	2	7	14	1	2	1	2
Difficulté de pompage des résidus	1	7	7	1	1	7	7	7	7
Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	2	7	14	5	10	6	12	1	2
Coût de construction	3	2,33	7	5,67	17	6,0	18	6,0	18
Potentiel d'expansion latérale	2	4	8	7	14	7	14	7	14
Pointage de l'aspect technique (Σ(AxB))			38		56		53		43
Pointage standardisé de l'aspect technique (Σ(AxB)/ΣA)			3,80		5,60		5,30		4,30

Aspects techniques et économiques aux sites F, H et I

		Site F		Site H		Site I	
Critère	Pondération du critère (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Contrôle des claims par le promoteur	2	1	2	1	2	1	2
Difficulté de pompage des résidus	1	7	7	7	7	7	7
Taille du bassin versant incluant le parc lui-même	2	3	6	3	6	7	14
Coût de construction	3	6,33	19	6,67	20	4,33	13
Potentiel d'expansion latérale	2	7	14	4	8	7	14
Pointage de l'aspect technique (Σ(AxB))			48		43		50
Pointage standardisé de l'aspect technique (Σ(AxB)/ΣA)			4,80		4,30		5,0

Aspects sociaux aux sites A, B, D et E

		Site A		Site B		Site D		Site E	
Critère	Pondération du critère (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Utilisation existante du site	2	4	8	7	14	1	2	7	14
Municipalité	2	1	2	7	14	7	14	7	14
Visibilité depuis le mont Vidéo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Projets de développement considérés	1	7	7	7	7	7	7	7	7
Pointage de l'aspect social (Σ(AxB))			18		36		24		36
Pointage standardisé de l'aspect social (Σ(AxB)/ΣA)			3,0		6,0		4,0		6,0

Aspects sociaux aux sites F, H et I

		Site F		Site H		Site I	
Critère	Pondération du critère (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Utilisation existante du site	2	7	14	7	14	7	14
Municipalité	2	7	14	7	14	1	2
Visibilité depuis le mont Vidéo	1	7	7	7	7	1	1
Projets de développement considérés	1	7	7	7	7	1	1
Pointage de l'aspect social (Σ(AxB))			42		42		18
Pointage standardisé de l'aspect social (Σ(AxB)/ΣA)			7,0		7,0		3,0

6.3.3 Analyse quantitative globale

L'étape finale de l'évaluation consiste maintenant à regrouper les aspects environnementaux, économiques et sociaux en un pointage global tout en tenant compte de la pondération établie à la section 6.2.

Sites A, B, D et E

		Site A		Site B		Site D		Site E	
Aspect	Pondération de l'aspect (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Aspects environnementaux	46 %	6,42	2,95	3,75	1,73	4,17	1,92	2,67	1,23
Aspects techniques et économiques	21 %	3,8	0,80	5,6	1,18	5,3	1,11	4,3	0,90
Aspects sociaux	33 %	3,0	0,99	6,0	1,98	4,0	1,32	6,0	1,98
Pointage de l'évaluation (Σ(AxB))			4,74		4,88		4,35		4,11

Sites F, H et I

		site F		site H		site I	
Aspect	Pondération de l'aspect (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Aspects environnementaux	46 %	2,50	1,15	2,78	1,28	4,47	2,06
Aspects techniques et économiques	21 %	4,8	1.00	4,30	0,90	5,0	1,05
Aspects sociaux	33 %	7,0	2,31	7,0	2,31	3,0	0,99
Pointage de l'évaluation (Σ(AxB))			4,46		4,49		4,10

Au terme de cette évaluation, on peut constater que le site B obtient le résultat le plus élevé (4,88) en raison de ses avantages techniques, tout en conservant un bon pointage social. Le site A arrive en seconde position (4,74) avec des pointages sociaux et techniques moindres que ceux du site B mais un meilleur pointage environnemental.

7.0 ANALYSE DE SENSIBILITÉ

Comme l'attribution des facteurs de pondération réalisée à la section 6.2 est subjective, il pourrait être pertinent de constater quel serait l'effet de choisir des facteurs de pondération quelque peu différents de ceux utilisés.

7.1 Premier scénario alternatif

Le premier cas choisi consiste à attribuer une pondération égale aux divers aspects de l'analyse, soit 33,3 % pour chacun des aspects environnementaux, économiques et sociaux. Ceci équivaut à accorder moins de prépondérance à l'environnement et plus aux aspects techniques et économiques.

Sites A, B, D et E

		Site A		Site B		Site D		Site E	
Aspect	Pondération de l'aspect (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Aspects environnementaux	33,3 %	6,42	2,14	3,75	1,25	4,17	1,39	2,67	0,89
Aspects techniques et économiques	33,3 %	3,8	1,27	5,6	1,87	5,3	1,77	4,3	1,43
Aspects sociaux	33,3 %	3,0	1,00	6,0	2,00	4,0	1,33	6,0	2,00
Pointage de l'évaluation (Σ(AxB))			4,41		5,12		4,49		4,32

Sites F, H et I

		Site F		Site H		Site I	
Aspect	Pondération de l'aspect (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Aspects environnementaux	33,3 %	2,50	0,83	2,78	0,93	4,47	1,49
Aspects techniques et économiques	33,3 %	4,8	1,60	4,30	1,43	5,0	1,67
Aspects sociaux	33,3 %	7,0	2,33	7,0	2,33	3,0	1,00
Pointage de l'évaluation (Σ(AxB))			4,76		4,69		4,16

Comme le site B est au départ le meilleur site des points de vue technique et économique, on constate donc sans surprise que le site B arrive premier (5,12) suivi du site F (4,76) dans le présent scénario. Le site A arrive en cinquième position (4,41).

7.2 Deuxième scénario alternatif

Le deuxième cas choisi consisterait à attribuer une pondération plus faible que pour le scénario de base aux aspects techniques et économiques du projet, soit 15 % à peine. Ceci équivaut à accorder plus de prépondérance à l'environnement et à l'aspect social.

Sites A, B, D et E

		Site A		Site B		Site D		Site E	
Aspect	Pondération de l'aspect (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Aspects environnementaux	50 %	6,42	3,21	3,75	1,88	4,17	2,09	2,67	1,34
Aspects techniques et économiques	15 %	3,8	0,57	5,6	0,84	5,3	0,80	4,3	0,65
Aspects sociaux	35 %	3,0	1,05	6,0	2,10	4,0	1,40	6,0	2,10
Pointage de l'évaluation (Σ(AxB))			4,83		4,82		4,29		4,09

Sites F, H et I

		Site F		Site H		Site I	
Aspect	Pondération de l'aspect (A)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)	Pointage (B)	Pointage pondéré (AxB)
Aspects environnementaux	50 %	2,50	1,25	2,78	1,39	4,47	2,24
Aspects techniques et économiques	15 %	4,8	0,72	4,30	0,65	5,0	0,75
Aspects sociaux	35 %	7,0	2,45	7,0	2,45	3,0	1,05
Pointage de l'évaluation (Σ(AxB))			4,42		4,49		4,04

On constate dans ce cas que les sites A et B arrivent premiers ex-æquo.

La déposition de résidus en pulpe au site B obtient donc le meilleur pointage pour l'ensemble des scénarios analysés. Le site B est par conséquent celui qui est choisi au terme de cette étude.

8.0 SOMMAIRE

Une étude de sélection d'un site de parc à résidus a été réalisée afin d'identifier des lieux potentiels permettant la déposition de 14 M(m^3) de résidus sur une période de 15 ans. L'étude de sélection de site a pris en considération 4 modes différents de déposition des résidus et un total de 9 sites possibles dont la superficie avoisinait 1,4 km^2 et qui étaient situés dans un rayon de 10 km autour du site minier. En plus, deux sites de parcs à résidus orphelins, plus éloignés de la mine, ont aussi été considérés pour un total de 11 sites et 44 options de déposition possibles. Parmi les sites, il en existe au moins un (site A) qui ne contient pas d'habitats du poisson. L'application sur une base absolue de certains critères jugés d'importance majeure, (tels un impact possible sur un esker, un impact direct sur une aire protégée, une capacité d'entreposage suffisante et une compatibilité entre le mode de déposition des résidus et le besoin d'accumuler de l'eau d'appoint pour le concentrateur) a initialement permis de réduire de 44 à 7 le nombre des options disponibles.

Une série de critères environnementaux (5), opérationnels (5) et sociaux (4) a par la suite été utilisée pour évaluer les 7 options disponibles. À la fin du processus d'évaluation, la déposition de résidus en pulpe au site B est ressortie première avec le site A en seconde position, alors que les aspects techniques et économiques étaient pondérés à la hauteur de 21 %. Une analyse de sensibilité a démontré que le site B demeurait prépondérant lorsque des pondérations quelque peu différentes étaient utilisées. La déposition de résidus en pulpe au site B a donc été retenue pour des études ultérieures. Ces études porteront sur l'inventaire biologique de terrain et sur ses caractérisations géotechniques et hydrogéologiques.

Le terme « produit fini », tel que l'entend le plan de zonage de la MRC d'Abitibi, pourrait nécessiter une clarification puisque l'établissement d'une raffinerie (produit fini) dans une zone désignée forestière au site B est

interdit. Des modifications aux règlements municipaux de La Corne seront aussi nécessaires afin de changer la désignation de la zone où se trouve l'emplacement proposé de la future mine à ciel ouvert, de catégorie récréative à zone forestière. Pour les besoins de cette étude, il a été présumé que les modifications nécessaires aux règlements municipaux de La Corne pourraient être effectuées afin de permettre le changement de désignation de zonage.

Les termes et conditions de cette étude sont définis à la fin de l'annexe B.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

Martin Pérusse, M.Sc.

Michel Lemieux, ing., M.Sc.
Associé

MP/ML/jm

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.

n:\actif\2010\1221\10-1221-0017 canada lithium lacorne - fs geotech\6 livrables émis\002-10-1221-0017-rf-rev1.docx

ANNEXE 9

Développement d'un parc à résidus miniers au site B-Ouest,
Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

MÉMORANDUM TECHNIQUE

Date: 24 février 2012 - PRÉLIMINAIRE **N° de référence:** 001-11-1221-0019-10550-RevA

À: M. Charles Taschereau, ing.
Québec Lithium

c.c:

De: Hung Tran, Michel Lemieux **Adresse courriel:** ctaschereau@canadalithium.com

DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

M. Taschereau,

Un rapport de conception sera bientôt préparé par Golder afin de décrire le contexte géotechnique et hydrogéologique d'un site désigné comme le site B ouest pour la construction d'un parc à résidus miniers relativement au projet Québec Lithium à La Corne, Québec. Le futur rapport décrira également le mode de construction et d'opération du parc à résidus à cet endroit. Le présent mémo technique se veut une anticipation et un condensé de ce qui sera présenté dans le rapport de conception.

Le site B ouest borde le concentrateur du projet minier (voir figure 1) et est confiné du côté ouest par la présence d'une ligne électrique. Le site correspond à un terrain en pente descendante vers l'est, l'ouest et le sud. La forme complexe du site résulte de la nécessité de tenir l'aménagement proposé à au moins 60 m des ruisseaux et étangs avoisinants. Le secteur est actuellement boisé et sans forme apparente d'utilisation.

1.0 CARACTÉRISATION GÉOTECHNIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Les conditions géotechniques du site ont été définies suite à la réalisation en 2010 et 2011 d'une série de 11 forages. Leur position est montrée à la figure 1. Le profil stratigraphique général du site se compose, depuis la surface, d'un horizon de sol organique, suivie par un horizon de sable à sable silteux, puis d'une couche de till glaciaire qui repose directement sur le substratum rocheux.

L'horizon de sol organique est principalement constitué de sable et de proportions variables de matière organique. L'épaisseur de sol organique observée au droit des sondages varie de nulle (généralement au niveau des collines, des affleurements et des zones bien drainées) à 0,61 m (zone en dépression ou occupée par des zones humides). La compacité du sol organique dans la zone d'étude est lâche.

Les dépôts de sable ont une épaisseur comprise entre 0,68 m et 6,0 m dans la zone d'étude. La couleur du sable varie de brun près de la surface à gris plus en profondeur. Le sable contient des proportions variables de gravier et de silt. La présence de blocs dans cet horizon est fréquente. L'indice « N » (essai SPT) mesuré dans

Golder Associés Ltée
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10, Montréal (Québec) Canada H4N 2T2
Tél. +1 (514) 383 0990 Téléc. +1 (514) 383 5332 www.golder.com
Golder Associés: Bureaux en Afrique, Asie, Océanie, Europe, Amérique du Nord et Amérique du Sud

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.

l'horizon de sable varie de 3 à plus grand que 50 (refus sur blocs). Ces valeurs indiquent que le sable est de densité lâche à très dense. La valeur d'indice « N » moyenne était de 20 en excluant les endroits où le refus sur blocs a été obtenu.

Le till n'a pas été observé dans tous les forages qui ont atteint le roc. Les forages au centre de la zone d'étude montrent une absence de till. Le forage BH-11-08 au nord-est de la zone, situé à proximité d'un cours d'eau, montre la plus faible épaisseur de till observée (0,97 m). Quatre forages regroupés en aval sud du site B ouest (BH-11-12, BH-11-21, BH-11-22 et BH-11-23) montrent des épaisseurs relativement importantes de till (3,31 m à 4,91 m). La profondeur moyenne à laquelle le till est observée est de 3,3 m. Le till glaciaire repose directement sur le socle rocheux. L'horizon de till est constitué d'un mélange à granulométrie étalée, composé de silt, de sable, de gravier et de blocs, avec de fortes variations spatiales. L'indice « N » mesuré dans l'horizon de till varie de 13 à plus grand que 50 (refus sur blocs). Ces valeurs indiquent que le till est de densité moyenne à très dense.

La profondeur du roc a été confirmée dans 9 forages et 2 tranchées d'exploration, à des profondeurs variant de 0,68 m à 9,41 m. Le roc est généralement composé d'anorthosite de couleur rosée et tachetée de blanc et noir. La texture est finement à moyennement grenue avec localement des tendances pegmatitiques. Des veines centimétriques occasionnelles, généralement de quartz et parfois de sulfure, sont présentes en intrusion dans le roc. Le degré d'altération du roc est généralement faible et la résistance est estimée sur le terrain à résistant (R4), voire très résistant (R5). Les valeurs de RQD mesurées à partir de 9 forages varient de 40 % à 100 %, avec une moyenne pondérée de 86 %.

Le lecteur est prié de se référer au mémo no. 001-11-1221-0019-10450 du 24 février 2012 pour une description des conditions hydrogéologiques du site.

2.0 HYPOTHÈSES DE CONCEPTION

Les principales hypothèses utilisées pour la conception du parc à résidus sont les suivantes :

- La quantité de résidus produite par le concentrateur sera de 98,4 % du minerai extrait, soit 0,984 x 18,3 Mt = 18,0 Mt;
- L'usine opérera à raison de 1620 t/jour[1] pendant les premiers 4 mois, augmentera progressivement sa production au cours des 8 mois suivants pour atteindre 3815 t/j et se maintenir à ce niveau par la suite;
- La pulpe de résidus aura une teneur en solides de 40,8 % à son entrée dans le parc;
- Les résidus se consolideront selon une masse volumique sèche de 1,19 t/m^3 dans le parc;
- La qualité des résidus miniers, des stériles et de l'eau surnageant les résidus a été caractérisée par Golder (décembre 2010). L'hypothèse utilisée est actuellement à l'effet que l'eau excédentaire du parc sera de qualité acceptable pour un rejet direct vers l'environnement sans nécessiter de traitement préalable;
- Les pentes de déposition des résidus seront de 1,5 % à l'air libre et de 10 % sous l'eau;
- La quantité d'eau qui doit être recirculée vers le concentrateur variera en fonction des taux de production. Une fois le taux maximal atteint, la quantité d'eau recirculée sera en moyenne est de l'ordre de 211 m^3/h;

[1] Il s'agit de tonnes de minerai et non pas de tonnes de résidus.

- L'alimentation en eau du concentrateur est basée les conditions hydrologiques prévalant lors d'une année sèche 1: 10 ans.

3.0 MODE GÉNÉRAL DE DÉVELOPPEMENT ET D'OPÉRATION DU PARC

Le développement du site nécessitera la construction d'une digue quasi-continue de forme irrégulière (voir figure 1). L'un des objectifs du parc étant de contenir l'eau de pulpe pour la retourner vers l'usine, il importe que l'ensemble du parc soit relativement imperméable. Comme des argiles et de la moraine ne semblent pas disponibles au voisinage du site comme matériau peu perméable pour la construction des digues, il a été décidé d'intégrer dans ces dernières une membrane synthétique comme revêtement amont de faible perméabilité. Cette membrane sera de type PEHD 1,5 mm d'épaisseur à joints soudés et couvrira le talus amont de la digue de confinement. Cette digue sera construite majoritairement avec les stériles de la mine. L'excavation d'un certain volume de sable comme matériau de construction se fera également à l'intérieur même de l'enceinte du parc, ce qui limitera les impacts environnementaux du projet, minimisera les coûts de construction et fournira un volume utile accru pour la déposition des résidus à l'intérieur du parc.

Le concept de développement proposé prévoit que le parc à résidus du site B ouest sera développé au début de la vie utile de la mine. Le parc à résidus est prévu pour une durée de vie utile d'environ 7 ans, soit pour une capacité de 9,1 Mt. Si l'on suppose une masse volumique sèche de 1,19 t/m^3 pour les résidus, le volume utile en solides doit alors être de 7,6 M(m^3). La déposition des résidus se fait depuis la digue périphérique. Comme le site est en pente descendante vers le sud, c'est à cet endroit que se formera le bassin de recirculation des eaux. Le plan de développement prévoit deux étapes d'agrandissement du parc ou de rehaussement des digues, soit à la deuxième et à la troisième année de la vie utile du parc (voir figure 2). L'état du parc faisant suite à la fin de la déposition des résidus est illustré à la figure 3. Les caractéristiques des diverses étapes de développement du parc sont présentées au tableau suivant.

Tableau 1: Étapes de développement du parc à résidus

	Années d'utilisation[1]	Élévation de la crête des digues (m)	Volume de résidus / Volume cumulatif des résidus (M(m^3))
Zone sud initiale	1-2 (2013 - 2014)	Entre 400 et 409	2,0 / 2,0
Agrandissement au nord	3-4 (2015 - 2016)	Entre 400 et 418	2,2 / 4,2
Rehaussement sud final	5-7 (2017 - 2019)	Entre 407 et 418	3,4 / 7,6

1 : Les années sont celles du début de l'utilisation. La période de construction doit précéder le début de l'utilisation par plusieurs mois. La période de construction ne doit pas se terminer en hiver compte-tenu du besoin de souder la géomembrane.

La modélisation des résidus dans le parc a été réalisée à l'aide du logiciel MUCK 3D. La déposition a été réalisée sur une base annuelle et est illustrée aux figures 4 à 7.

L'eau provenant de la décantation des résidus s'accumulera dans le bassin d'où elle sera recirculée vers le concentrateur. Une station de pompage installée sur une barge sera utilisée à cet effet (voir figure 3). Le bassin des eaux sera doté d'un déversoir.

La surface finale des résidus sera progressivement recouverte par des stériles provenant de la mine. L'objectif ainsi recherché est de réduire l'empreinte au sol du projet, en combinant un parc à résidus et une halde à stériles.

4.0 BILAN HYDRIQUE DU PARC

Les parcs à résidus B ouest et A et les superficies du site minier autour des parcs à résidus sont la source principale d'eau de procédé pour alimenter le concentrateur. Le plan conceptuel de gestion des eaux (section 4.1) décrit les principes d'opération et de gestion des eaux. Un bilan d'eau (section 4.2) a quantifié et vérifié si les volumes d'eau de procédé disponibles sont suffisants pour l'opération du concentrateur. Le plan conceptuel et le bilan d'eau incluent à la fois la première partie de la vie de la mine (2013 à 2019), alors que la déposition des résidus se fait au site B ouest, et la deuxième partie (2020 à 2026), alors que la déposition des résidus a lieu au site A. Ainsi les deux sections suivantes donnent une image globale de la gestion des eaux autour des parcs à résidus pendant toute la vie planifiée de la mine.

4.1 Plan conceptuel de gestion des eaux

La figure 8 indique l'emplacement des différentes superficies incluses dans la gestion des eaux autour du parc à résidus B ouest ainsi que l'emplacement des structures de gestions des eaux (fossés, bassins, stations de pompage) afférentes. Les figures HY1 à HY5 présentent de manière schématique le plan de gestion des eaux tout au long de la vie de la mine, incluant les points de collecte des eaux et la direction de pompage.

Le concept principal du plan de gestion des eaux est d'acheminer toute l'eau du site minier par gravité ou par pompage vers le bassin d'eau du parc à résidus B ouest, d'où elle sera pompée comme eau de procédé vers l'usine.

Les superficies suivantes contribueront à l'alimentation en eau de procédé :

- Le parc à résidus B ouest et son bassin versant direct, incluant la zone de l'usine, avec une superficie totale variant de 0,92 km^2, au début des opérations à 0,97 km^2 après quelques années de développement;
- La zone de la fosse et celle immédiatement au nord de la fosse. Au début des opérations, soit avant la création d'une fosse, les fossés collecteront les eaux de ruissellement sur 0,45 km^2. Après le développement de la fosse, la superficie augmentera à 0,64 km^2;
- La halde à stérile no. 1 et la zone autour de cette halde à stérile avec une superficie de 0,46 km^2;
- Le parc à résidus A avec une superficie allant de 0,26 km^2 au début de son développement jusqu'à 0,59 km^2 à la fin du développement de ce parc à résidus. Cette superficie deviendra active seulement dans la deuxième partie de la vie de la mine, après la construction des digues du site A. Bien que le parc à résidus A possède un bassin versant additionnel à l'ouest et au nord-ouest du site, l'absence de ruisseaux et de coulées d'érosion sur le site laisse croire que la précipitation dans cette zone ne produit pas de ruissellement de surface en raison des taux d'infiltration très élevés dans le sol. L'apport en eau provenant de ce bassin versant additionnel a été supposé négligeable pour le bilan d'eau, ce qui constitue une hypothèse conservatrice. Toutefois, cet apport a été considéré lors de la conception de ouvrages de sécurité (déversoirs d'urgence, voir section 6.2).

En résumé, le bassin versant total du plan de gestion des eaux varie entre 1,83 km^2 au début des opérations et 2,65 km^2 à la fin de la vie de la mine.

En plus du ruissellement de surface, l'infiltration d'eau souterraine dans la fosse (mine) ainsi que des apports supplémentaires en eau souterraine provenant de puits d'approvisionnement externes ont été prévus pour compléter l'alimentation en eau du concentrateur.

L'eau collectée au bassin du site B ouest a été supposée de bonne qualité, indépendamment de son origine. Toutefois, comme démontré dans la section suivante, le remplissage complet du bassin d'eau ne devient probable qu'après plusieurs années d'opération. Québec Lithium disposera donc d'une période de temps suffisante pour vérifier la qualité de l'eau collectée au bassin. Dans le cas où la qualité de l'eau, incluant la concentration des matières en suspensions, dépasserait les critères en vigueur, une unité de traitement de l'eau pourrait s'avérer nécessaire. Sinon, comme supposé dans l'étude actuelle, l'eau excédentaire sera évacuée directement vers l'environnement par le déversoir du bassin au site B ouest.

4.2 Bilan hydrique

Un bilan hydrique numérique a été développé pour vérifier les volumes d'eau de procédé disponibles. Le modèle a inclus la logique du plan conceptuel de gestion des eaux, telle que décrite à la section précédente et illustrée aux figures schématiques HY1 à HY5, fournies en pièces jointes. La simulation a couvert, selon un pas de temps journalier, toute la durée de vie de la mine, allant de la construction en 2012 jusqu'à la fin des opérations en 2026.

Le modèle a inclus les processus hydrologiques suivants : le ruissellement sur différents types de superficies suivant une pluie ou la fonte des neiges, la précipitation directe sur les bassins d'eau, l'évaporation, l'infiltration et la formation puis la fonte des couches de glace sur les plages de résidus et dans les bassins d'eau. Les volumes d'eau qui demeurent captifs dans les interstices des résidus ainsi que ceux qui décantent des résidus après leur déposition et leur consolidation ont été aussi inclus dans le modèle. Il en va de même du pompage des eaux souterraines provenant de la fosse, lesquelles eaux sont redirigées vers le bassin du parc B ouest. Finalement, le modèle a inclus le déversement de l'eau excédentaire vers l'environnement et le pompage de l'eau de procédé vers le concentrateur.

Le choix des paramètres du bilan hydrique a été fait sur la base des données régionales, disponibles de façon publique (précipitation, température, évaporation à partir des lacs), sur la base des valeurs tirées de la littérature scientifique (paramètres de création et fonte des couches de neige et de glace), sur la base d'études locales disponibles (Genivar, 2012) ainsi que sur la base d'estimations (coefficients de ruissellement). Les résultats d'une analyse des données climatiques pour le site Québec Lithium (Golder, mars 2010) ont également été utilisés pour ce rapport. L'étude hydrogéologique (mémo de Golder no. 001-11-1221-0019-10450 du 24 février 2012) a servi quant à elle à l'estimation des taux d'exfiltration du bassin d'eau au site B ouest. Dans ce cas, il a été choisi de couvrir la totalité de la superficie de l'étang proposé avec une géomembrane plus 100 m de largeur au pied amont des autres segments de la digue. La zone concernée est illustrée à la figure 8 et totalise une superficie d'environ 61 ha.

Bien que tous les efforts aient été faits pour choisir des hypothèses de travail prudentes, les incertitudes de l'analyse demeurent significatives et pourraient impacter les conclusions présentées. Les coefficients de ruissellement demeurent les paramètres les plus incertains. En conséquence, l'analyse a testé la sensibilité des conclusions par rapport à ces paramètres.

Le bilan hydrique a été réalisé pour la vie de la mine relativement à deux scénarios principaux :

- Conditions climatiques moyennes et coefficients de ruissellement basés sur les valeurs régionales moyennes. Ces valeurs régionales moyennes ont été déterminées suite aux mesures de débits dans des rivières importantes situées au voisinage du site Québec Lithium. Elles s'appuient également sur l'étude Genivar (2012);

- Conditions climatiques sèches 1 :10 ans et coefficients de ruissellement plus prudents (inférieurs) par rapport aux valeurs régionales moyennes.

Les résultats des simulations pour ces deux scénarios sont résumés aux tableaux HY 1 à HY 4 (en pièces jointes) et aux diagrammes 1 et 2 ci-dessous. Les tableaux présentent les valeurs mensuelles des variables principales pour toute la durée de la vie de la mine. Les diagrammes 1 et 2 présentent quant à eux l'évolution du volume d'eau accumulé dans les bassins d'eau B ouest et A pour les deux scénarios analysés.

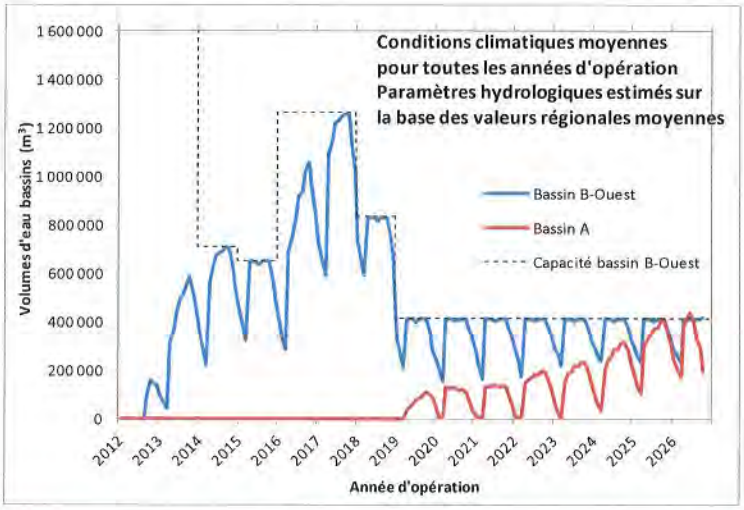


Diagramme 1: Évolution des volumes d'eau dans les bassins B ouest et A – scénario conditions moyennes

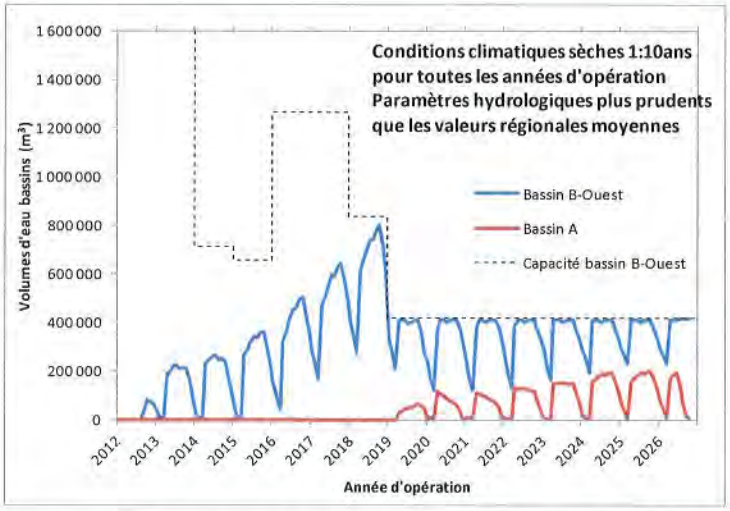


Diagramme 2: Évolution des volumes d'eau dans les bassins B ouest et A - scénario conditions sèches

Les conclusions principales de l'analyse du bilan hydrique sont :

- Indépendamment des hypothèses de calcul, il est important de commencer l'accumulation d'eau dans le bassin du site B ouest au plus tard en septembre 2012 pour respecter le plan de minage qui prévoit le début d'opération du concentrateur à cadence réduite en janvier 2013.

- Une partie importante des eaux de ruissellement est acheminée par des fossés collecteurs aux quelques petits bassins, d'où l'eau est pompée vers le bassin du parc B ouest (voir figures HY 1 à HY 5 en pièces jointes). L'opération et la gestion judicieuse des bassins et des stations de pompage afférentes sont très importantes pour l'alimentation en eau de procédé. La taille réduite des superficies conduira à un écoulement très intermittent et très variable de l'eau dans les fossés collecteurs. Les stations de pompage doivent donc être capables de gérer ces caractéristiques pendant toutes les saisons incluant le début du printemps et la fin de l'automne.
- En supposant que les conditions précédentes sont remplies, en conditions climatiques moyennes et selon l'hypothèse des coefficients de ruissellement égaux aux valeurs régionales moyennes, le volume d'eau collecté est suffisant pour fournir l'eau de procédé nécessaire pendant toute la vie de du concentrateur.
- En conditions climatiques sèches 1 :10 ans et selon l'hypothèse des coefficients de ruissellement plus prudents, les trois premières années d'opération de la mine sont les plus critiques du point de vue de l'alimentation en eau de procédé. Pendant ces années, un apport additionnel en eau souterraine est nécessaire pour éviter un déficit. Selon l'année, entre environ 30 000 m^3 et 110 000 m^3 d'eau souterraine sont nécessaires. Les volumes nécessaires peuvent être supérieurs aux valeurs indiquées si les conditions climatiques et les paramètres hydrologiques sont plus défavorables que prévu.
- À l'exception du pompage des eaux souterraines, l'apport naturel d'eau dans le bassin du parc a lieu entre avril et octobre avec une certaine variation d'année en année. Pour assurer l'alimentation en eau de procédé jusqu'au printemps, il est important de cibler un volume d'environ 0,4 M(m^3) d'eau dans le bassin B ouest au début de la saison hivernale. Cette valeur est valable une fois que le taux de production des résidus atteint la capacité nominale de l'usine.
- Pour les deux scénarios considérés, les volumes d'eau disponibles augmentent de manière significative tout au long de la vie de la mine. Les raisons sont l'augmentation de la superficie totale du site, l'augmentation des infiltrations d'eau souterraine dans la fosse et le développement des plages des résidus, qui sont plus « productives » en terme de ruissellement que le terrain naturel lui-même.
- Pour le cas des conditions climatiques moyennes et humides et surtout après les premières années d'opération, les volumes d'eau dans les bassins d'eau du site B ouest et du site A peuvent dépasser largement les besoins en eau de procédé. Les déversoirs évacueront cette eau vers l'environnement. De l'évacuation additionnelle, par pompage ou avec des siphons, pourrait être recommandée pour aider à la formation des plages des résidus sur les parcs.
- Au début de la vie des deux sites B ouest et A, la capacité maximale de rétention des bassins d'eau dépasse 2 M(m^3). Même en considérant des conditions climatiques humides, plusieurs années seront nécessaires pour remplir ce volume avec des résidus et de l'eau.
- Les calculs de bilan hydrique sont basés sur une utilisation du bassin au site B ouest jusqu'à la toute fin de la vie utile de la mine. Dans les faits, il pourra être possible de mettre ce bassin hors service après quelques années d'opération du parc au site A, ce qui permettra par la suite d'y déposer des stériles miniers.

La collecte des données hydrologiques locales (pluie et chutes de neige, débits des ruisseaux, épaisseur de glace) est recommandée en préparation et pendant les premières années de vie de la mine. Les données devraient être utilisées pour vérifier les conclusions de cette analyse et pour améliorer le plan de gestion des

eaux surtout au niveau de règles d'opération concernant les niveaux d'eau dans les bassins et pour l'opération des stations de pompage externes.

Il est également recommandé de vérifier périodiquement la qualité de l'eau dans les bassins des sites B ouest et A pendant les premières années de vie de chaque site. Cela permettra de vérifier le besoin ou non d'une unité de traitement.

5.0 ÉTUDE DU COMPORTEMENT DE LA DIGUE

5.1 Analyses du potentiel de liquéfaction du sol naturel

Des analyses de liquéfaction des sols naturels ont été réalisées à l'aide du logiciel LiquefyPro qui calcule le potentiel de liquéfaction en fonction de la profondeur et de la sollicitation sismique appliquée.

Les simulations visaient à simuler l'effet d'un tremblement de terre ayant une magnitude de 6,5 et une accélération sismique maximale (AMS) de 0,062g. Cette valeur est tirée du site internet de la Commission Géologique du Canada pour la municipalité de LaCorne. Elle est basée sur une période de récurrence de 1 dans 2 475 ans.

Différentes analyses ont été réalisées afin de considérer la stratigraphie rencontrée à différents endroits sur l'empreinte du site B ouest. Selon les forages, la section sud-est du parc est considérée la plus critique étant donné l'épaisseur des sols et leur plus faible compacité naturelle. Les analyses ont donc pris en compte les données des forages BH-10-16, BH-10-17, BH-11-12 et BH-11-24. Les propriétés des matériaux ont été basées sur les valeurs des essais SPT obtenues lors de la réalisation des forages et selon les analyses granulométriques réalisées en laboratoire. La profondeur de la nappe phréatique ainsi que l'épaisseur des couches de sol ont été établies en fonction des journaux de forage.

Il a été établi que les sols situés dans l'empreinte du site B ouest ne sont pas liquéfiables lorsque soumis à un tremblement de terre ayant une magnitude de 6,5 et une accélération sismique maximale de 0,062g. Par contre, le forage BH-10-17, situé à l'extérieur (au sud) de l'empreinte du parc à résidus miniers, présente une couche potentiellement liquéfiable entre les profondeurs de 5,8 et 7,0 m. Cette couche correspond à un sable très lâche relativement uniforme. Il serait donc important de vérifier par un sondage supplémentaire si cette couche s'étend ou non vers la digue du parc.

5.2 Étude de stabilité

La stabilité globale de la digue a été évaluée selon les méthodes conventionnelles d'équilibre limite. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel SLOPE/W développé par la compagnie GEO-SLOPE International et en utilisant la méthode de Morgenstern-Price, qui satisfait à la fois l'équilibre des forces et des moments. Pour toutes les analyses, le facteur de sécurité de plusieurs surfaces de rupture potentielles a été calculé afin de déterminer le facteur de sécurité minimal. Le facteur de sécurité est défini comme étant le rapport des forces stabilisatrices par rapport aux forces motrices tendant à causer la rupture. Les analyses ont été faites en utilisant une approche bidimensionnelle, ce qui constitue une simplification conservatrice de la réalité.

Les analyses ont été effectuées en conditions statiques, pseudo-statiques et en simulant la liquéfaction des résidus miniers. Le facteur de sécurité minimal recherché dépend des conditions analysées :

- conditions statiques : facteur de sécurité > 1,50;

- conditions pseudo-statiques : facteur de sécurité > 1,10;
- conditions post-liquéfaction : facteur de sécurité > 1,10.

La condition de post-liquéfaction est celle qui surviendrait advenant le cas où les résidus miniers devaient se liquéfier suite à un séisme.

Pour les analyses en conditions pseudo-statiques, une période de récurrence de 1 dans 2 475 ans a été utilisée, ce qui correspond à une accélération horizontale du roc de 0,062 g (valeur de l'aléa sismique calculée selon le Code national du bâtiment – Canada 2010). L'analyse pseudo-statique a fait usage d'un coefficient sismique correspondant à 50 % de la valeur de l'accélération maximale, ce qui correspond à une valeur de 0,031 g.

Deux coupes types ont été modélisées dans le cas des analyses statiques et pseudo-statiques. Ces coupes type tiennent toutes deux compte de la présence d'un empilement de stériles atteignant l'élévation 440 m à la surface des résidus : la première coupe type passe par le forage BH-11-03 (situé au centre est du parc) et la seconde par la partie sud-est du site. Pour chaque coupe type, deux types de surface de rupture ont été modélisées : la première concerne des surfaces traversant les résidus, la digue du parc et sa fondation de sols naturels; la seconde concerne des surfaces de rupture passant par les stériles et l'assise de résidus.

Un troisième emplacement a été analysé afin de vérifier la stabilité interne des résidus miniers lors de l'avancement des stériles en direction du bassin d'eau du parc durant la phase d'opération.

Pour les analyses de stabilité dans la section sud-est du parc, deux niveaux piézométriques ont été utilisés. Le niveau piézométrique affectant le terrain naturel sous la digue a été positionné à une profondeur de 1,7 m sous la surface tandis qu'un autre niveau piézométrique a été placé 0,5 m sous la crête de la digue ; ce dernier affecte les résidus miniers ainsi que le terrain naturel à l'intérieur du parc à résidus. La même méthodologie a été employée pour l'analyse de stabilité passant par le forage BH-11-03 mais avec un niveau piézométrique de 1,1 m sous la surface pour le terrain naturel sous la digue. Dans le cas de la stabilité interne du parc, la nappe a été placée à 1,8 m sous la surface des résidus miniers et elle affecte les résidus miniers et le terrain naturel.

Les facteurs de sécurité obtenus pour les différents cas étudiés sont présentés au tableau suivant.

Tableau 2: Facteurs de sécurité obtenus lors des analyses de stabilité de la digue

Type d'analyses		Facteur de sécurité		
		Statique	Pseudo-statique (0,031g)	Post-liquéfaction
Zone centre-est en opération	Rupture dans la digue ou sa fondation	1,53	1,41	1,53
	Rupture dans les résidus	1,84	1,68	N.A.
Zone centre-est à la fermeture	Rupture dans la digue ou sa fondation	1,53	1,41	1,53
	Rupture dans les résidus	1,89	1,72	N.A.
Zone sud-est en opération	Rupture dans la digue ou sa fondation	1,73	1,60	1,73
	Rupture dans les résidus	1,82	1,69	N.A.
Zone sud-est à la fermeture	Rupture dans la digue ou sa fondation	1,74	1,61	1,74
	Rupture dans les résidus	1,84	1,70	N.A.
Stabilité interne	Plage de 50 m	1,54	1,43	N.A.

Les résultats obtenus indiquent que la digue du parc B ouest est stable en condition statique et pseudo-statique (0,031g). Les analyses de la stabilité interne de l'empilement de stériles ont montré que le facteur de sécurité était supérieur à 1,5 lorsque la distance entre le pied des stériles et la crête des résidus miniers était d'au moins 50 m.

Les résultats des analyses en conditions de post-liquéfaction qui simulent l'effet des résidus liquéfiés agissant contre la digue, mais sans la présence de stériles sus-jacents, sont également acceptables. Si on ajoute en plus les stériles sur les résidus, on s'attend alors à ce que leur présence favorise la consolidation des résidus et contribue à augmenter les paramètres de résistance des résidus face aux sollicitations d'un tremblement de terre. Cette augmentation de paramètres est cependant difficile à quantifier à priori. Sur la base de notre expérience, on s'attend à ce que les résidus deviennent non liquéfiables. Il est toutefois recommandé de mesurer, à l'aide d'un banc d'essai, quel sera l'état de compacité des résidus après que certains stériles auront été déposés à leur surface.

5.3 Analyse de tassement

Les calculs de tassement ont été effectués à l'aide du logiciel Settle3D développé par la compagnie RocScience. Le segment sud-est de la digue a fait l'objet d'une analyse de tassement. Cet endroit a été choisi compte-tenu la plus grande épaisseur du mort-terrain et sa plus faible compacité. Les tassements à cet endroit ont été calculés pour deux époques différentes, soit au terme de la construction de la digue ainsi qu'à la fin de la déposition des stériles miniers sur les résidus. Les tassements anticipés sont de l'ordre de 22 cm à la suite de la construction de la digue et de 43 cm après la déposition des stériles miniers. Ces tassements devraient se développer à court terme étant donné l'absence de sols argileux.

6.0 MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES

6.1 Digue et géomembrane

Tel qu'indiqué au mémo no. 001-11-1221-0019-10450 du 24 février 2012, une partie considérable du fond de la partie sud du parc à résidus devra être recouverte de géomembrane afin d'augmenter la capacité de rétention d'eau dans le bassin du parc. La superficie de géomembrane considérée à cet endroit (bassin) est de l'ordre de 61 ha. La géomembrane de PEHD de 1,5 mm d'épaisseur à joints soudés devra être en contact avec un sable dépourvu de gravier. Les étapes de préparation de cette partie du site sont donc les suivantes :

- Décapage des sols organiques de surface et empilement hors-site en vue de la fermeture;
- Excavation au-dessus de la nappe phréatique des secteurs où le sable naturel en place est le plus approprié (sable propre avec peu de gravier); tamisage mécanique du sable et empilement temporaire;
- Régalage de la surface du site et canalisation par des tranchées drainantes enrobées de géotextile des zones où l'eau fait résurgence;
- Pose d'une couche de 20 cm de sable tamisé et compactage;
- Pose de la géomembrane à joints soudés;
- Lestage de la géomembrane avec des sacs de sable tamisé.

La digue du parc sera construite majoritairement avec des stériles de la mine. Les étapes de construction suivantes sont prévues dans les secteurs autres que le bassin de rétention d'eau (voir figure 10) pour l'étape initiale de construction:

- Décapage des sols organiques de surface et empilement hors-site en vue de la fermeture;
- Compactage des sols en place lorsque ceux-ci sont lâches;
- Excavation du drain de pied et remblayage à l'aide de matériaux spécifiés;
- Mise en place progressive des stériles selon des pentes de 2H:1V, mise en place simultanée de couches de transition constituées du bas vers le haut de stériles fins, puis de sable et gravier et finalement de sable tamisé; la largeur en crête de la digue sera de 7 m;
- Pose de la géomembrane à joints soudés; la géomembrane sera prolongée horizontalement sur le plancher du parc selon une distance de 100 m afin de limiter les pertes d'eau en pied de digue; l'assise de ce prolongement sera préparé tel qu'indiqué plus haut;
- Lestage de la géomembrane à l'aide de sacs de sable afin de contrer les effets du vent.

Dans les secteurs de la digue qui avoisineront l'étang de recirculation, les contraintes additionnelles découlant de l'effet des vagues en été et de la présence de glace en hiver font en sorte que la membrane doit être protégée (voir figure 9). Les étapes de construction pour ce secteur sont donc les suivantes :

- Décapage des sols organiques de surface et empilement hors-site en vue de la fermeture;
- Compactage des sols en place lorsque ceux-ci sont lâches;
- Excavation du drain de pied et remblayage à l'aide de matériaux spécifiés;
- Mise en place progressive des stériles selon des pentes de 2H:1V, mise en place simultanée de couches de transition constituées du bas vers le haut de stériles fins, puis de sable et gravier et finalement de sable tamisé; la largeur en crête de la digue sera de 7 m;
- Pose de la géomembrane à joints soudés;
- Recouvrement de la membrane avec des couches de sable, sable et gravier et cailloux de façon à amener la pente finale amont de la digue à 3H :1V;

Tel qu'indiqué à la section 3, la construction du parc débutera par son extrémité sud afin de pouvoir y accumuler de l'eau et le volume de résidus qui sera généré au cours des deux premières années de vie de l'usine. Le volume total de digue, tous matériaux confondus, sera à cette étape de 0,9 M(m^3). En prévision de l'année 3 (2015), le parc sera agrandi en direction nord-est jusqu'à son élévation ultime de 418 m, ce qui nécessitera un volume addition de matériaux évalué à 1,3 M(m^3). Finalement, la partie sud du parc sera rehaussée par mode de construction aval en prévision de l'année 4 (2016) de façon à atteindre son élévation ultime de 407 m, suite à la mise en place de quelque 1,2 M(m^3) de matériaux additionnels.

Au fur et à mesure que la partie nord du parc sera remplie à son niveau final par les résidus, soit vers la fin de l'année 4, des stériles pourront commencer à être déposés à sa surface. Les stériles seront déversés par plateaux atteignant une hauteur individuelle comprise entre 10 et 15 m avec un retrait horizontal de 5 m les uns par rapport aux autres. On anticipe que l'angle de repos des stériles déposés sera de l'ordre de 1,5H :1V. Les plateaux seront développés progressivement de façon à atteindre une élévation ultime de 440 m. Lors de la fermeture des lieux, les pentes de stériles seront reprofilées, de façon à les ramener à un profil uniforme de 2H :1V de haut en bas.

6.2 Infrastructures de gestion d'eau

Cette section décrit les infrastructures nécessaires pour la gestion des eaux autour du parc à résidus de même que celles relatives à l'approvisionnement en eau de procédé (fossés collecteurs et points de pompage).

6.2.1 Approvisionnement en eau de procédé

Un système de pompage (SP1 sur la figure 8) monté sur une barge servira pour la recirculation de l'eau de procédé depuis le bassin B ouest vers l'usine. La barge sera ancrée au point le plus profond du bassin tout en accommodant les variations, à la hausse comme à la baisse, du niveau de l'étang. Un système de pompage de réserve devrait être considéré pour assurer de la redondance au système et permettre l'entretien périodique. La capacité recommandée de la pompe principale devrait dépasser d'environ 20 % la demande nominale (216 m^3/h) de l'usine pour atteindre 260 m^3/h.

6.2.2 Déversoir d'urgence et d'opération

Un déversoir à la fois d'urgence et d'opération est nécessaire pour la digue du parc à résidus B ouest afin d'évacuer les eaux excédentaires du bassin sans mettre la digue en danger. Le déversoir sera construit au coin sud-ouest de la digue (voir figure 8) près du bassin d'eau. La conception du déversoir a tenu compte d'un événement climatique extrême (pluie+fonte de neige) avec une période de retour de 1 000 ans et d'une revanche minimale de 1 m entre la crête imperméable de la digue et le niveau maximal de l'eau pendant la crue de conception. Le niveau d'eau au début de l'événement de crue a été fixé au seuil du déversoir. En aval de la digue, un canal acheminera l'eau vers un ruisseau naturel situé à l'est du parc à résidus B ouest. Ce ruisseau est d'ailleurs situé dans le même bassin versant naturel qu'une grande partie de la superficie du parc. Un bassin de dissipation installé en amont du point de confluence protégera le ruisseau naturel contre l'érosion.

Le seuil du déversoir a été fixé à l'élévation 398,5 m pour la digue initiale et à 405,5 m pour le rehaussement final. L'analyse a montré que des déversoirs trapézoïdaux ayant une largeur à la base de 12 m pour la digue initiale et de 35 m pour le rehaussement final sont suffisants pour conserver le niveau d'eau de crue à plus de 1 m de la crête de la digue. Des pentes latérales de 10H :1V sont proposées pour permettre aux véhicules de franchir le déversoir.

Le tableau suivant présente les dimensions proposées pour le canal du déversoir.

Tableau 3: Dimensions proposées pour le canal du déversoir de la digue B ouest (1)

Tronçons	Longueur (m)	Pente longitudinale (%)	Largeur à la base (m)	Profondeur (m)	Pente des talus (xH :1V)	Diamètre D_{50} de l'enrochement de protection (mm)
Digue initiale						
A-B	20	17%	12	1,5 à 2,0 m	10 à 3	530
B-C	300	4,5%	4	2,0 m	3	520
C	Bassin de dissipation, 20 m de long, D_{50}=520 mm					
C-D	280	1,4%	4	2,0	3	200
D-E	210	1,2%	4	2,0	3	200
Rehaussement final (les tronçons aval restent identiques)						
A-B	60	17%	35	1,5 à 2,0 m	10 à 3	610

Note1 : L'alignement et les dimensions du canal seront vérifiés et optimisés dans la phase suivante du projet sur la base des données topographiques et de profondeur au roc plus détaillées.

6.2.3 Puits d'observation en aval de la digue

Un programme de suivi des eaux souterraines sera mis en place pour permettre l'évaluation de la qualité de l'eau souterraine en aval du parc à résidus ainsi que sa comparaison avec la qualité d'eau souterraine en amont hydraulique du parc. Le nombre et l'emplacement précis des puits d'observation seront déterminés en accord avec les prescriptions de la directive 019.

6.2.4 Fossés collecteurs et stations de pompage

Plusieurs fossés de drainage et points de pompage sont nécessaires pour l'approvisionnement en eau du procédé de l'usine. La figure 8 présente l'emplacement de ces infrastructures.

Un débit de crue 1 :10 ans a été utilisé pour la conception des fossés. Ce choix découle du fait que le débordement des fossés pendant un événement pluvieux plus extrême ne mettrait la sécurité d'aucun ouvrage adjacent en danger. Le choix est aussi cohérent avec l'hypothèse que l'eau drainée est de bonne qualité et donc qu'un débordement n'aurait pas de conséquences négatives sur l'environnement.

Les paragraphes suivants définissent l'infrastructure nécessaire alors que les tableaux inclus à cette section résument leur dimensionnement :

- Les fossés F1 et F2 collecteront les eaux de ruissellement de la partie nord de la fosse au début des opérations et les achemineront vers le bassin de pompage SP2. Une fois la fosse développée, les fossés resteront en opération pour collecter les eaux de ruissellement des zones autour de la fosse. Du point SP2, les eaux seront pompées vers le bassin d'eau du site B ouest.
- Les fossés F3 et F4 collecteront les eaux de ruissellement autour de la halde à stériles no. 1 et les achemineront vers les bassins de pompage SP3 et SP4. La mise en place du bassin SP4 demandera la construction d'un ouvrage de rétention mineur sur le tronçon de tête d'un ruisseau. Les eaux des bassins SP3 et SP4 seront ensuite pompées vers le bassin du site B ouest.
- Le fossé F5 est nécessaire pour drainer de façon gravitaire les eaux de ruissellement du talus montagneux situé au nord-ouest de l'usine vers le parc à résidus B ouest.

- Le bassin de pompage SP8 est nécessaire dans la fosse pour collecter les précipitations directes sur sa superficie et les entrées en eau souterraine. Du point SP8, les eaux seront pompées vers le bassin du site B ouest.
- Le bassin de pompage SP5 est nécessaire au début de la vie du parc à résidus B ouest pour acheminer les eaux de ruissellement de la partie nord-est du parc à résidus vers le bassin d'eau, qui est situé plus au sud. Selon le plan de déposition, le développement de la topographie du parc rendra inutile ce bassin après quelques années d'opération.

Tableau 4: Dimensions proposées pour les fossés de drainage (1)

Fossé	Longueur (m)	Pente longitudinale (%)	Largeur à la base (m)	Profondeur (m)	Pente des talus (xH :1V)	Diamètre D_{50} de l'enrochement de protection (mm)
F1	590	1 à 1,6	2,5	1,0	2,5	140
F2	290	1	1,0	1,0	2,5	60
F3	940	1 à 4	1,0	1,0	2,5	60 à 200
F4	430	1 à 5	1,0	1,0	3	75 à 250
F5	475	0,25 à 1	1	1	3	60

Note 1 : L'alignement et les dimensions des fossés seront vérifiés et optimisés dans la phase suivante du projet sur la base des données topographiques et de profondeur au roc plus détaillées.

Tableau 5: Dimensions proposées pour les bassins et les stations de pompage(1)

Point de pompage	Volume actif du bassin de pompage (m^3)	Capacité de la station de pompage (m^3/h)
SP1	Bassin d'eau au parc à résidus B ouest – voir plan de déposition et bilan hydrique	260
SP2	2 350	125
SP3	1 700	90
SP4	1 150	55
SP5	3 700	360
SP8	3 900	150

Note 1 : Les dimensions des bassins de pompage ainsi que la capacité des pompes seront optimisées dans la phase suivante du projet sur la base des données topographiques plus détaillées ainsi que sur la base d'une analyse économique de l'équipement de pompage effectivement disponible sur le marché.

7.0 SUIVI DE CONSTRUCTION

La construction du parc à résidus devra faire l'objet d'un suivi d'ingénierie afin de résulter en un ouvrage de qualité. Ainsi, un plan de contrôle qualité et d'assurance qualité sera développé en prévision des travaux. Ce plan inclura les éléments suivants :

- Suivi du décapage des sols organiques sous les zones de construction de digues et sous les géomembranes;
- Suivi du recompactage des sols naturels sous les assises de digue, là où requis;

- Contrôle de la granulométrie et de l'épaisseur des matériaux de transition présents sur le flanc amont de la digue et à la base de la digue;
- Contrôle de la granulométrie des sols au-contact de la géomembrane;
- Vérification du compactage des sols autres que l'enrochement;
- Approbation du plan d'agencement de la géomembrane;
- Vérification des arrivages de géomembrane sur le site et de la conformité des matériaux;
- Vérification du déploiement des géomembranes;
- Vérification des soudures d'essai et des soudures de production de la géomembrane;
- Vérification des corrections apportées suite à la détection de défectuosités;
- Vérification du lestage de la géomembrane là où requis;
- Suivi de l'opération de recouvrement de la géomembrane, là où requis.

Des plans des ouvrages tels que construits devront être préparés afin de documenter adéquatement les travaux et les changements apportés par rapport aux plans de conception.

8.0 SUIVI D'OPÉRATION

L'opérateur du parc à résidus devra rédiger et mettre en œuvre des procédures de travail destinées à orienter l'apport d'eau externe vers le parc, l'entretien du parc et la déposition des résidus par le personnel de la mine. Ces procédures devront entre autres tenir compte des aspects suivants :

- Vérification de l'efficacité des diverses stations de pompage en eau fraîche situées au voisinage de la halde à stériles no. 1, de la fosse à ciel ouvert, etc.;
- Drainage des lignes d'eau inactives en période de gel;
- Suivi de l'intégrité de la géomembrane là où elle demeurera exposée temporairement en regard de son attaque possible par les animaux ou par le vandalisme;
- Suivi du lestage approprié de la géomembrane, là où requis;
- Positionnement approprié des buses de déversement des résidus pour reproduire le plan de déposition prévu tout en limitant l'érosion des résidus déjà en place;
- Vérification de la qualité environnementale des eaux du parc en prévision de l'activation possible du déversoir;
- Vérification de la qualité environnementale des eaux d'exfiltration du parc notées au pied aval des digues et dans les puits d'observation au pourtour du site;
- Vérification des fuites possibles des conduites;

- Suivi de la station de pompage vers le concentrateur (entretien de la pompe, ensablement par les résidus, ancrages de positionnement de la barge, arrivée adéquate d'eau à la pompe en hiver sous le couvert de glace);
- Vérification de l'absence d'érosion ou d'obstruction au déversoir, aussi bien en amont qu'en aval;
- Vérification géotechnique de la compacité des résidus en place au voisinage de la digue avant de débuter la déposition des stériles.

9.0 PLAN DE FERMETURE

Le plan de fermeture du parc à résidus inclura les étapes suivantes :

- Enlèvement de la ligne électrique, de la barge, des conduites de déposition des résidus et de la conduite de recirculation d'eau;
- Conception du déversoir permanent de post-fermeture pour accommoder une crue 1:1000 ans puis abaissement et élargissement du déversoir; amélioration de la protection du canal d'écoulement en aval du déversoir;
- Profilage régulier des talus de la halde à stériles située au sommet du parc.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

PRÉLIMINAIRE

Hung Tran, ing.

PRÉLIMINAIRE

Michel Lemieux, ing. M.Sc.
Associé

HT/ML/no

p.j. : Tableaux HY 1 à 4
Figures 1 à 10
Figures HY 1 à 5

n:\actif\2011\1221\11-1221-0019 canada lithium detailed eng. for tmf\6 deliverables emitted\10550 rapport de conception site b-ouest\001-11-1221-0019- 10550-mtf-reva- site b_ouest_préliminaire.docx

Projet: 11-1221-0019 / 5000
Auteur: Vlad Rojanschi
Réviseur: João Paulo Lutti
Fichier: Québec Lithium - Modèle de bilan d'eau
Feuille: Sommaire - résultats bassin B-Ouest
Créé le: 16/02/2012
Révisé le: 16/02/2012

Scénario simulé
- Conditions climatiques moyennes pour toutes les années d'opération
- Paramètres hydrologiques estimés sur la base des valeurs régionales moyennes

Tableau HY1. RÉSULTATS modèle - bassin site B-Ouest

				ENTRÉES - bassin site B-Ouest										PERTES - bassin site B-Ouest							ACCUMULATION eau - bassin site B-Ouest						BILAN - alimentation eau moulin			
				(m³/mo.)										(m³/mo.)							(m³/mo.)			(m³)	m	(m²)	(m3/mo)			%
Année d'opération	Site actif	Année d'opération (calendrier)	Mois	Eau dans les résidus à la déposition	Infiltr. d'eau sout. fosse - pompage vers le parc	Ruiss. plage résidus et membrane	Ruiss. terrain naturel et fosse	Pompage du bassin A	Précip. directe sur le bassin	Fonte de la glace dans le bassin	Fonte de l'eau gelée dans les résidus	Pumpage suppl. eau souterraine	Total	Eau retenue dans les résidus	Cône eau décantée des résidus	Exfiltration du bassin	Évaporation du bassin	Formation de la glace dans le bassin	Pompage vers le moulin	Total	Entrées nettes	Déver-sement	Change-ment	Volume eau bassin - fin mois	Niveau eau bassin - fin du mois	Superficie eau bassin - fin du mois	Demandes eau de procédé	Volume eau fourni au moulin	Déficit	Demande/ Pompage
1			Initial																					0	380,0	0,0				
		2011	11																											
		2011	12																											
1	B-West	2012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	9	0	0	12 327	81 111	0	2 569	0	0	0	96 007	0	0	36	1 291	0	0	1 327	94 680	0	94 680	94 680	384,7	35 743	0	0	0	100%
1	B-West	2012	10	0	0	6 174	58 875	0	2 757	0	0	0	65 806	0	0	70	1 561	0	0	1 631	64 175	0	64 175	158 855	386,2	47 326	0	0	0	100%
1	B-West	2012	11	0	0	28	296	0	14	0	0	0	338	0	0	77	0	9 907	0	9 985	-9 647	0	-9 647	149 208	386,0	45 628	0	0	0	100%
1	B-West	2 012	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	0	10 754	0	10 831	-10 831	0	-10 831	138 377	385,8	43 747	0	0	0	100%
2	B-West	2 013	1	71 593	0	0	0	0	0	0	0	0	71 593	23 219	9 675	188	0	8 969	67 797	110 848	-39 255	0	-39 255	99 122	389,6	43 255	67 797	67 797	0	100%
2	B-West	2 013	2	64 664	0	0	0	0	0	0	0	0	64 664	20 972	8 738	121	0	4 603	61 236	95 571	-30 907	0	-30 907	68 215	388,7	30 820	61 236	61 236	0	100%
2	B-West	2 013	3	71 593	0	0	0	0	0	0	0	0	71 593	23 219	3 745	93	0	1 711	67 797	96 565	-24 973	0	-24 973	43 243	388,0	21 208	67 797	67 797	0	100%
2	B-West	2 013	4	123 339	0	12 833	219 780	0	15 743	36 845	22 158	0	430 669	40 002	0	202	713	0	116 799	157 716	272 983	0	272 983	316 226	391,9	103 399	116 799	116 799	0	100%
2	B-West	2 013	5	127 451	0	5 911	77 383	0	8 189	0	0	0	218 934	41 336	0	379	12 117	0	120 693	174 524	44 410	0	44 410	360 636	392,3	106 206	120 693	120 693	0	100%
2	B-West	2 013	6	123 339	0	4 786	105 225	0	12 083	0	0	0	245 434	40 002	0	383	13 190	0	116 799	170 374	75 060	0	75 060	435 696	392,9	114 632	116 799	116 799	0	100%
2	B-West	2 013	7	140 072	0	4 755	93 957	0	16 382	0	0	0	255 167	45 429	0	439	15 391	0	132 645	193 903	61 263	0	61 263	496 960	393,4	125 349	132 645	132 645	0	100%
2	B-West	2 013	8	140 072	0	2 246	50 156	0	9 175	0	0	0	201 649	45 429	0	456	12 769	0	132 645	191 298	10 351	0	10 351	507 310	393,4	128 607	132 645	132 645	0	100%
2	B-West	2 013	9	135 554	0	3 112	81 111	0	15 733	0	0	0	235 510	43 963	0	467	7 849	0	128 366	180 645	54 864	0	54 864	562 175	393,8	141 212	128 366	128 366	0	100%
2	B-West	2 013	10	141 612	0	1 328	56 875	0	9 679	0	0	0	209 495	45 928	0	519	5 453	0	134 103	186 002	23 492	0	23 492	585 667	393,9	146 620	134 103	134 103	0	100%
2	B-West	2013	11	137 044	0	5	296	0	44	0	0	0	137 389	44 447	0	488	0	29 624	129 777	204 335	-66 947	0	-66 947	518 721	393,5	131 162	129 777	129 777	0	100%
2	B-West	2 013	12	141 612	0	0	0	0	0	0	0	0	141 612	45 928	15 433	445	0	29 567	134 103	225 476	-83 865	0	-83 865	434 856	392,8	114 702	134 103	134 103	0	100%
3	B-West	2 014	1	168 141	0	0	0	0	0	0	0	0	168 141	54 532	22 722	468	0	14 402	159 226	251 429	-83 288	0	-83 288	351 568	395,6	68 973	159 226	159 226	0	100%
3	B-West	2 014	2	151 869	0	0	0	0	0	0	0	0	151 869	49 255	20 523	367	0	7 927	143 817	221 888	-70 019	0	-70 019	281 549	394,6	61 181	143 817	143 817	0	100%
3	B-West	2 014	3	168 141	0	0	0	0	0	0	0	0	168 141	54 532	8 796	355	0	3 794	159 226	226 703	-58 562	0	-58 562	222 987	393,6	53 278	159 226	159 226	0	100%
3	B-West	2 014	4	160 929	0	25 138	206 102	0	17 777	64 691	67 473	0	542 110	52 193	0	464	0	0	152 396	205 053	337 058	0	337 058	560 045	397,6	122 984	152 396	152 396	0	100%
3	B-West	2 014	5	166 203	0	11 851	72 567	0	10 591	20 703	0	0	282 005	53 933	0	854	12 953	0	157 476	225 216	56 789	0	56 789	616 834	398,0	143 694	157 476	157 476	0	100%
3	B-West	2 014	6	160 929	0	8 964	98 677	0	16 633	0	0	0	285 203	52 193	0	910	18 284	0	152 396	223 784	61 419	0	61 419	678 253	398,3	163 674	152 396	152 396	0	100%
3	B-West	2 014	7	164 486	0	9 033	88 110	0	23 085	0	0	0	284 714	53 347	0	1 045	21 370	0	155 764	231 527	53 187	43 012	10 175	688 427	398,4	168 708	155 764	155 764	0	100%
3	B-West	2 014	8	164 486	0	5 065	47 035	0	11 965	0	0	0	228 551	53 347	0	1 023	16 703	0	155 764	226 837	1 714	0	1 714	690 141	398,4	167 212	155 764	155 764	0	100%
3	B-West	2 014	9	159 180	0	7 865	76 063	0	20 161	0	0	0	263 268	51 626	0	1 027	10 048	0	150 740	213 440	49 828	33 917	15 910	706 052	398,5	171 798	150 740	150 740	0	100%
3	B-West	2 014	10	164 486	0	4 518	53 336	0	11 559	0	0	0	233 898	53 347	0	1 061	6 492	0	155 764	216 664	17 234	18 899	-1 665	704 386	398,5	171 326	155 764	155 764	0	100%
3	B-West	2014	11	159 180	0	21	278	0	51	0	0	0	159 530	51 626	0	962	0	34 046	150 740	237 374	-77 844	0	-77 844	626 542	398,0	147 058	150 740	150 740	0	100%
3	B-West	2 014	12	164 486	0	0	0	0	0	0	0	0	164 486	53 347	17 926	814	0	31 482	155 764	259 332	-94 847	0	-94 847	531 695	397,4	112 580	155 764	155 764	0	100%
4	B-West	2 015	1	168 144	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 120	54 533	22 722	748	0	19 201	159 228	256 432	-85 313	0	-85 313	446 383	397,0	86 229	159 228	159 228	0	100%
4	B-West	2 015	2	151 872	2 688	0	0	0	0	0	0	0	154 560	49 256	20 523	531	0	9 513	143 819	223 642	-69 082	0	-69 082	377 300	396,2	71 426	143 819	143 819	0	100%
4	B-West	2 015	3	168 144	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 120	54 533	8 796	505	0	4 480	159 228	227 542	-56 423	0	-56 423	320 878	395,5	64 269	159 228	159 228	0	100%
4	B-West	2 015	4	160 931	2 880	34 403	224 890	0	24 640	83 472	69 967	0	601 302	52 194	0	721	0	0	152 398	205 313	396 069	67 393	328 676	649 554	398,5	149 833	152 398	152 398	0	100%
4	B-West	2 015	5	166 296	2 976	18 858	77 912	0	11 670	15 251	0	0	292 962	53 934	0	1 119	15 033	0	157 478	227 564	65 398	65 398	0	649 554	398,5	149 833	157 478	157 478	0	100%
4	B-West	2 015	6	160 931	2 880	16 391	106 553	0	16 542	0	0	0	303 296	52 194	0	1 081	17 998	0	152 398	223 670	79 626	81 625	-1 999	647 554	398,5	149 314	152 398	152 398	0	100%
4	B-West	2 015	7	164 488	2 976	19 673	100 083	0	20 432	0	0	0	307 652	53 348	0	1 113	18 873	0	155 766	229 100	78 552	94 011	-15 459	632 095	398,4	145 208	155 766	155 766	0	100%
4	B-West	2 015	8	164 488	2 976	10 740	53 426	0	10 556	0	0	0	242 187	53 348	0	1 096	14 709	0	155 766	224 910	17 277	0	17 277	649 372	398,5	149 788	155 766	155 766	0	100%
4	B-West	2 015	9	159 182	2 880	17 439	86 399	0	17 701	0	0	0	283 600	51 627	0	1 085	8 806	0	150 742	212 259	71 342	71 757	-415	648 957	398,5	149 679	150 742	150 742	0	100%
4	B-West	2 015	10	164 488	2 976	10 069	59 725	0	10 064	0	0	0	247 322	53 348	0	1 112	5 647	0	155 766	215 873	31 449	31 719	-270	648 687	398,5	149 609	155 766	155 766	0	100%
4	B-West	2015	11	159 182	2 880	47	303	0	45	0	0	0	162 457	51 627	0	1 017	0	29 830	150 742	233 216	-70 758	0	-70 758	577 928	398,0	129 302	150 742	150 742	0	100%
4	B-West	2 015	12	164 488	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 464	53 348	17 926	865	0	27 737	155 766	255 642	-88 177	0	-88 177	489 751	397,4	99 445	155 766	155 766	0	100%
5	B-West	2 016	1	166 472	2 976	0	0	0	0	0	0	0	169 448	53 981	22 496	636	0	16 333	157 645	251 102	-81 654	0	-81 654	408 097	401,4	74 799	157 645	157 645	0	100%
5	B-West	2 016	2	150 362	2 688	0	0	0	0	0	0	0	153 050	48 766	20 319	471	0	8 438	142 389	220 384	-67 333	0	-67 333	340 764	400,5	64 906	142 389	142 389	0	100%
5	B-West	2 016	3	166 472	2 976	0	0	0	0	0	0	0	169 448	53 981	8 706	460	0	4 063	157 645	224 888	-55 439	0	-55 439	285 325	399,6	58 015	157 645	157 645	0	100%
5	B-West	2 016	4	161 082	2 880	51 311	223 732	0	22 331	79 236	69 450	0	610 021	52 243	0	685	0	0	152 540	205 466	404 554	0	404 554	689 878	403,4	166 215	152 540	152 540	0	100%
5	B-West	2 016	5	166 451	2 976	26 615	75 670	0	13 740	7 185	0	0	292 636	53 984	0	1 328	19 228	0	157 625	232 165	60 472	0	60 472	750 350	403,7	183 519	157 625	157 625	0	100%
5	B-West	2 016	6	161 082	2 880	21 770	104 382	0	21 210	0	0	0	311 324	52 243	0	1 396	23 246	0	152 540	229 425	81 899	0	81 899	832 249	404,1	206 899	152 540	152 540	0	100%
5	B-West	2 016	7	164 642	2 976	23 622	105 280	0	29 887	0	0	0	326 407	53 397	0	1 660	28 153	0	155 912	239 122	87 285	0	87 285	919 534	404,4	233 495	155 912	155 912	0	100%
5	B-West	2 016	8	164 642	2 976	11 907	56 201	0	16 988	0	0	0	252 713	53 397	0	1 746	23 642	0	155 912	234 697	18 016	0	18 016	937 550	404,5	239 063	155 912	155 912	0	100%
5	B-West	2 016	9	159 331	2 880	18 494	90 886	0	29 369	0	0	0	300 959	51 675	0	1 804	14 643	0	150 882	219 004	81 955	0	81 955	1 019 505	404,8	263 916	150 882	150 882	0	100%
5	B-West	2 016	10	164 642	2 976	9 718	61 632	0	18 125	0	0	0	257 092	53 397	0	2 009	10 199	0	155 912	221 517	35 575	0	35 575	1 055 080	404,9	274 163	155 912	155 912	0	100%
5	B-West	2016	11	159 331	2 880	44	301	0	82	0	0	0	162 638	51 675	0	1 889	0	55 435	150 882	259 882	-97 243	0	-97 243	957 837	404,6	245 312	150 882	150 882	0	100%
5	B-West	2 016	12	164 642	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 618	53 397	17 943	1 712	0	54 912	155 912	283 876	-116 259	0	-116 259	841 579	404,1	209 676	155 912	155 912	0	100%
6	B-West	2 017	1	168 299	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 275	54 584	22 743	1 462	0	37 514	159 376	275 678	-104 403	0	-104 403	737 176	403,7	179 818	159 376	159 376	0	100%
6	B-West	2 017	2	152 012	2 688	0	0	0	0	0	0	0	154 700	49 301	20 542	1 141	0	20 443	143 952	235 380	-80 680	0	-80 680	656 496	403,3	156 030	143 952	143 952	0	100%
6	B-West	2 017	3	168 299	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 275	54 584	8 804	1 068	0	9 651	159 376	233 501	-62 226	0	-62 226	594 270	402,9	134 808	159 376	159 376	0	100%
6	B-West	2 017	4	161 081	2 880	50 283	208 245	0	47 370	165 165	70 032	0	705 056	52 242	0	1 427	0	0	152 539	206 209	498 847	0	498 847	1 093 117	405,0	284 528	152 539	152 539	0	100%
6	B-West	2 017	5	166 450	2 976	25 659	70 217	0	22 916	12 791	0	0	301 009	53 984	0	2 205	31 893	0	157 624	245 706	55 303	0	55 303	1 148 419	405,2	298 264	157 624	157 624	0	100%
6	B-West	2 017	6	161 081	2 880	21 378	96 967	0	33 680	0	0	0	315 686	52 242	0	2 207	36 764	0	152 539	243 753	72 233	0	72 233	1 220 652	405,4	314 020	152 539	152 539	0	100%
6	B-West	2 017	7	164 641	2 976	24 210	98 660	0	43 734	0	0	0	334 221	53 397	0	2 386	40 463	0	155 911	252 157	82 064	68 058	14 006	1 234 657	405,4	316 825	155 911	155 911	0	100%
6	B-West	2 017	8	164 641	2 976	13 094	52 686	0	23 096	0	0	0	256 473	53 397	0	2 368	32 063	0	155 911	243 739	12 734	0	12 734	1 247 391	405,4	319 312	155 911	155 911	0	100%
6	B-West	2 017	9	159 330	2 880	21 304	85 170	0	38 056	0	0	0	306 740	51 674	0	2 329	18 912	0	150 881	223 797	82 943	72 166	10 777	1 258 168	405,5	321 372	150 881	150 881	0	100%
6	B-West	2 017	10	164 641	2 976	12 260	57 625	0	21 779	0	0	0	259 281	53 397	0	2 402	12 194	0	155 911	223 904	35 377	35 615	-238	1 257 930	405,5	321 327	155 911	155 911	0	100%
6	B-West	2017	11	159 330	2 880	56	261	0	96	0	0	0	162 644	51 674	0	2 255	0	66 154	150 881	270 965	-108 321	0	-108 321	1 149 609	405,2	298 543	150 881	150 881	0	100%
6	B-West	2 017	12	164 641	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 617	53 397	17 943	2 121	0	68 016	155 911	297 387	-129 770	0	-129 770	1 019 839	404,8	264 014	155 911	155 911	0	100%
7	B-West	2 018	1	168 125	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 101	54 527	22 720	1 404	0	36 040	159 211	273 902	-102 801	184 146	-286 946	732 893	405,0	174 027	159 211	159 211	0	100%
7	B-West	2 018	2	151 855	2 688	0	0	0	0	0	0	0	154 543	49 290	20 521	1 114	0	19 961	143 803	234 650	-80 107	0	-80 107	652 786	404,8	154 087	143 803	143 803	0	100%
7	B-West	2 018	3	168 125	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 101	54 527	8 795	1 089	0	9 656	159 211	233 277	-62 176	0	-62 176	590 610	404,2	136 953	159 211	159 211	0	100%
7	B-West	2 018	4	160 914	2 880	70 638	202 890	0	41 871	144 794	69 978	0	693 965	52 188	0	1 251	0	0	152 382	205 821	488 144	246 622	241 522	832 132	405,5	196 439	152 382	152 382	0	100%
7	B-West	2 018	5	166 279	2 976	42 603	68 331	0	15 359	55 034	0	0	350 580	53 928	0	1 470	14 629	0	157 461	227 489	123 092	123 092	0	832 132	405,5	196 439	157 461	157 461	0	100%
7	B-West	2 018	6	160 914	2 880	36 981	94 403	0	21 741	0	0	0	316 919	52 188	0	1 419	23 642	0	152 382	229 631	87 288	89 486	-2 198	829 934	405,5	195 965	152 382	152 382	0	100%
7	B-West	2 018	7	164 470	2 976	44 390	96 370	0	26 860	0	0	0	335 057	53 342	0	1 464	24 818	0	155 750	235 373	99 684	116 517	-16 834	813 100	405,4	192 305	155 750	155 750	0	100%
7	B-West	2 018	8	164 470	2 976	23 870	51 444	0	14 076	0	0	0	256 836	53 342	0	1 444	19 554	0	155 750	230 090	26 746	7 659	19 087	832 187	405,5	196 451	155 750	155 750	0	100%
7	B-West	2 018	9	159 165	2 880	38 395	83 194	0	23 251	0	0	0	307 884	51 621	0	1 423	11 596	0	150 725	215 326	92 558	92 558	0	832 187	405,5	196 451	150 725	150 725	0	100%
7	B-West	2 018	10	164 470	2 976	22 656	56 239	0	13 261	0	0	0	259 602	53 342	0	1 463	7 430	0	155 750	217 985	41 617	41 617	0	832 187	405,5	196 451	155 750	155 750	0	100%
7	B-West	2018	11	159 165	2 880	107	273	0	59	0	0	0	162 484	51 621	0	1 363	0	39 981	150 725	243 690	-81 207	0	-81 207	750 980	405,1	178 278	150 725	150 725	0	100%
7	B-West	2 018	12	164 470	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 446	53 342	17 924	1 251	0	40 115	155 750	268 381	-100 935	0	-100 935	650 046	404,6	153 366	155 750	155 750	0	100%
8	B-West	2 019	1	168 111	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 087	54 523	22 718	598	0	15 350	159 197	252 386	-81 298	235 014	-316 312	333 734	404,5	69 377	159 197	159 197	0	100%
8	B-West	2 019	2	151 842	2 688	0	0	0	0	0	0	0	154 530	49 248	20 519	427	0	7 645	143 791	221 629	-67 098	0	-67 098	266 635	403,6	55 493	143 791	143 791	0	100%
8	B-West	2 019	3	168 111	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 087	54 523	8 794	369	0	3 272	159 197	226 155	-55 067	0	-55 067	211 568	402,6	44 339	159 197	159 197	0	100%
8	B-West	2 019	4	160 901	2 880	99 363	190 877	0	17 077	55 515	69 955	0	596 568	52 184	0	480	0	0	152 369	205 033	391 535	191 213	200 322	411 890	405,4	84 476	152 369	152 369	0	100%
8	B-West	2 019	5	166 264	2 976	60 107	64 102	0	6 613	50 848	0	0	350 910	53 923	0	633	2 827	0	157 448	214 832	136 078	136 078	0	411 890	405,4	84 476	157 448	157 448	0	100%
8	B-West	2 019	6	160 901	2 880	52 147	88 652	0	9 313	0	0	0	313 893	52 184	0	609	10 138	0	152 369	215 300	98 593	100 313	-1 720	410 170	405,4	84 087	152 369	152 369	0	100%
8	B-West	2 019	7	164 457	2 976	62 581	91 235	0	11 507	0	0	0	332 755	53 337	0	627	10 622	0	155 737	230 323	112 432	124 937	-12 505	397 666	405,3	81 358	155 737	155 737	0	100%
8	B-West	2 019	8	164 457	2 976	33 510	48 703	0	5 991	0	0	0	255 636	53 337	0	616	8 334	0	155 737	218 023	37 613	23 333	14 280	411 945	405,4	84 488	155 737	155 737	0	100%
8	B-West	2 019	9	159 152	2 880	55 589	78 760	0	9 968	0	0	0	306 349	51 617	0	611	4 961	0	150 713	207 902	98 447	98 447	0	411 945	405,4	84 488	150 713	150 713	0	100%
8	B-West	2 019	10	164 457	2 976	31 942	53 130	0	5 647	0	0	0	258 152	53 337	0	625	3 171	0	155 737	212 870	45 282	45 282	0	411 945	405,4	84 488	155 737	155 737	0	100%
8	B-West	2019	11	159 152	2 880	150	257	0	25	0	0	0	162 465	51 617	0	571	0	16 767	150 713	219 668	-57 204	0	-57 204	354 742	404,8	73 095	150 713	150 713	0	100%
8	B-West	2 019	12	164 457	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 433	53 337	17 922	499	0	16 012	155 737	243 507	-76 075	0	-76 075	278 667	403,7	58 276	155 737	155 737	0	100%
9	A	2 020	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	407	0	10 457	157 514	168 378	-35 202	0	-35 202	243 465	403,2	50 288	157 514	157 514	0	100%
9	A	2 020	2	0	2 688	0	0	113 400	0	0	0	0	116 088	0	0	322	0	5 773	142 271	148 366	-32 278	0	-32 278	211 187	402,5	44 276	142 271	142 271	0	100%
9	A	2 020	3	0	2 976	0	0	100 800	0	0	0	0	103 776	0	0	297	0	2 632	157 514	160 443	-56 667	0	-56 667	154 520	401,2	34 971	157 514	157 514	0	100%
9	A	2 020	4	0	2 880	101 049	190 877	126 000	13 076	44 677	0	0	478 560	0	0	386	0	0	152 433	152 819	325 741	68 372	257 368	411 888	405,4	84 475	152 433	152 433	0	100%
9	A	2 020	5	0	2 976	60 125	64 102	130 200	6 588	6 964	0	0	270 955	0	0	631	8 801	0	157 514	166 946	104 008	104 008	0	411 888	405,4	84 475	157 514	157 514	0	100%
9	A	2 020	6	0	2 880	52 122	88 652	126 000	9 349	0	0	0	279 003	0	0	610	10 167	0	152 433	163 211	115 792	116 938	-1 146	410 742	405,4	84 216	152 433	152 433	0	100%
9	A	2 020	7	0	2 976	62 543	91 235	130 200	11 563	0	0	0	298 516	0	0	630	10 676	0	155 802	167 108	131 409	138 379	-6 971	403 772	405,3	82 670	155 802	155 802	0	100%
9	A	2 020	8	0	2 976	33 431	48 703	130 200	6 107	0	0	0	221 417	0	0	626	8 481	0	155 802	164 910	56 507	48 335	8 172	411 943	405,4	84 488	155 802	155 802	0	100%
9	A	2 020	9	0	2 880	55 572	78 760	126 000	9 993	0	0	0	273 205	0	0	612	4 969	0	150 776	156 357	116 848	116 848	0	411 943	405,4	84 488	150 776	150 776	0	100%
9	A	2 020	10	0	2 976	31 908	53 130	130 200	5 696	0	0	0	223 910	0	0	629	3 192	0	155 802	159 623	64 288	64 288	0	411 943	405,4	84 488	155 802	155 802	0	100%
9	A	2020	11	0	2 880	150	257	126 000	25	0	0	0	129 313	0	0	584	0	17 133	150 776	168 493	-39 180	0	-39 180	372 763	405,0	76 362	150 776	150 776	0	100%
9	A	2 020	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 509	155 802	173 856	-40 680	0	-40 680	332 083	404,5	69 082	155 802	155 802	0	100%
10	A	2 021	1	0	2 976	0	0	117 600	0	0	0	0	120 576	0	0	489	0	12 555	159 270	172 315	-51 739	0	-51 739	280 344	403,8	58 660	159 270	159 270	0	100%
10	A	2 021	2	0	2 688	0	0	84 000	0	0	0	0	86 688	0	0	352	0	6 298	143 857	150 507	-63 819	0	-63 819	216 525	402,7	45 170	143 857	143 857	0	100%
10	A	2 021	3	0	2 976	0	0	105 000	0	0	0	0	107 976	0	0	302	0	2 675	159 270	162 247	-54 271	0	-54 271	162 254	401,4	36 277	159 270	159 270	0	100%
10	A	2 021	4	0	2 880	100 981	190 877	121 800	13 241	45 153	0	0	474 932	0	0	380	0	0	152 439	152 829	322 103	72 469	249 634	411 888	405,4	84 475	152 439	152 439	0	100%
10	A	2 021	5	0	2 976	60 124	64 102	130 200	6 590	11 017	0	0	275 008	0	0	632	8 173	0	157 520	166 325	108 683	108 683	0	411 888	405,4	84 475	157 520	157 520	0	100%
10	A	2 021	6	0	2 880	52 122	88 652	126 000	9 349	0	0	0	279 003	0	0	610	10 167	0	152 439	163 216	115 786	116 933	-1 146	410 742	405,4	84 216	152 439	152 439	0	100%
10	A	2 021	7	0	2 976	62 543	91 235	130 200	11 563	0	0	0	298 516	0	0	630	10 676	0	155 808	167 114	131 403	138 375	-6 972	403 769	405,3	82 670	155 808	155 808	0	100%
10	A	2 021	8	0	2 976	33 431	48 703	130 200	6 107	0	0	0	221 417	0	0	626	8 481	0	155 808	164 916	56 501	48 327	8 174	411 943	405,4	84 488	155 808	155 808	0	100%
10	A	2 021	9	0	2 880	55 572	78 760	126 000	9 993	0	0	0	273 205	0	0	612	4 969	0	150 782	156 363	116 842	116 842	0	411 943	405,4	84 488	150 782	150 782	0	100%
10	A	2 021	10	0	2 976	31 908	53 130	130 200	5 696	0	0	0	223 910	0	0	629	3 192	0	155 808	159 629	64 282	64 282	0	411 943	405,4	84 488	155 808	155 808	0	100%
10	A	2021	11	0	2 880	150	257	126 000	25	0	0	0	129 313	0	0	584	0	17 133	150 782	168 499	-39 186	0	-39 186	372 758	405,0	76 380	150 782	150 782	0	100%
10	A	2 021	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 508	155 808	173 862	-40 686	0	-40 686	332 071	404,5	69 080	155 808	155 808	0	100%
11	A	2 022	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	491	0	12 606	159 235	172 333	-39 157	0	-39 157	292 914	403,9	61 472	159 235	159 235	0	100%
11	A	2 022	2	0	2 688	0	0	88 200	0	0	0	0	90 888	0	0	375	0	6 708	143 826	150 908	-60 020	0	-60 020	232 895	403,0	48 132	143 826	143 826	0	100%
11	A	2 022	3	0	2 976	0	0	100 800	0	0	0	0	103 776	0	0	321	0	2 848	159 235	162 405	-58 629	0	-58 629	174 266	401,7	38 296	159 235	159 235	0	100%
11	A	2 022	4	0	2 880	100 669	190 877	126 000	13 938	47 139	0	0	481 523	0	0	407	0	0	152 405	152 813	328 710	91 087	237 623	411 889	405,4	84 476	152 405	152 405	0	100%
11	A	2 022	5	0	2 976	60 124	64 102	130 200	6 589	9 664	0	0	273 655	0	0	632	8 172	0	157 486	166 289	107 366	107 366	0	411 889	405,4	84 476	157 486	157 486	0	100%
11	A	2 022	6	0	2 880	52 122	88 652	126 000	9 349	0	0	0	279 003	0	0	610	10 167	0	152 405	163 183	115 820	116 965	-1 145	410 744	405,4	84 217	152 405	152 405	0	100%
11	A	2 022	7	0	2 976	62 543	91 235	130 200	11 563	0	0	0	298 516	0	0	630	10 676	0	155 774	167 080	131 437	138 399	-6 963	403 782	405,3	82 673	155 774	155 774	0	100%
11	A	2 022	8	0	2 976	33 431	48 703	130 200	6 108	0	0	0	221 417	0	0	626	8 482	0	155 774	164 882	56 535	48 372	8 163	411 944	405,4	84 488	155 774	155 774	0	100%
11	A	2 022	9	0	2 880	55 572	78 760	126 000	9 993	0	0	0	273 205	0	0	612	4 969	0	150 749	156 330	116 875	116 875	0	411 944	405,4	84 488	150 749	150 749	0	100%
11	A	2 022	10	0	2 976	31 906	53 130	130 200	5 696	0	0	0	223 910	0	0	629	3 192	0	155 774	159 594	64 316	64 316	0	411 944	405,4	84 488	155 774	155 774	0	100%
11	A	2022	11	0	2 880	150	257	126 000	25	0	0	0	129 313	0	0	584	0	17 133	150 749	168 466	-39 153	0	-39 153	372 791	405,0	76 387	150 749	150 749	0	100%
11	A	2 022	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 510	155 774	173 830	-40 654	0	-40 654	332 137	404,5	69 092	155 774	155 774	0	100%
12	A	2 023	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	491	0	12 606	159 263	172 360	-39 187	0	-39 187	292 950	403,9	61 480	159 263	159 263	0	100%
12	A	2 023	2	0	2 688	0	0	117 600	0	0	0	0	120 288	0	0	393	0	7 047	143 851	151 291	-31 003	0	-31 003	261 947	403,5	54 410	143 851	143 851	0	100%
12	A	2 023	3	0	2 976	0	0	121 800	0	0	0	0	124 776	0	0	380	0	3 373	159 263	163 017	-38 241	0	-38 241	223 706	402,8	46 422	159 263	159 263	0	100%
12	A	2 023	4	0	2 880	99 896	190 877	126 000	15 822	52 906	0	0	488 382	0	0	457	0	0	152 432	152 889	335 493	147 311	188 182	411 888	405,4	84 475	152 432	152 432	0	100%
12	A	2 023	5	0	2 976	60 125	64 102	130 200	6 588	4 765	0	0	268 756	0	0	631	8 801	0	157 513	166 945	101 810	101 810	0	411 888	405,4	84 475	157 513	157 513	0	100%
12	A	2 023	6	0	2 880	52 122	88 652	126 000	9 349	0	0	0	279 003	0	0	610	10 167	0	152 432	163 210	115 793	116 939	-1 146	410 742	405,4	84 216	152 432	152 432	0	100%
12	A	2 023	7	0	2 976	62 543	91 235	130 200	11 563	0	0	0	298 516	0	0	630	10 676	0	155 801	167 107	131 410	138 380	-6 970	403 772	405,3	82 671	155 801	155 801	0	100%
12	A	2 023	8	0	2 976	33 431	48 703	130 200	6 107	0	0	0	221 417	0	0	626	8 481	0	155 801	164 908	56 508	48 337	8 171	411 943	405,4	84 488	155 801	155 801	0	100%
12	A	2 023	9	0	2 880	55 572	78 760	126 000	9 993	0	0	0	273 205	0	0	612	4 969	0	150 775	156 356	116 849	116 849	0	411 943	405,4	84 488	150 775	150 775	0	100%
12	A	2 023	10	0	2 976	31 908	53 130	130 200	5 696	0	0	0	223 910	0	0	629	3 192	0	155 801	159 621	64 289	64 289	0	411 943	405,4	84 488	155 801	155 801	0	100%
12	A	2023	11	0	2 880	150	257	126 000	25	0	0	0	129 313	0	0	584	0	17 133	150 775	168 492	-39 179	0	-39 179	372 764	405,0	76 382	150 775	150 775	0	100%
12	A	2 023	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 509	155 801	173 855	-40 679	0	-40 679	332 085	404,5	69 083	155 801	155 801	0	100%
13	A	2 024	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	493	0	12 640	157 450	170 582	-37 406	0	-37 406	294 679	404,0	61 853	157 450	157 450	0	100%
13	A	2 024	2	0	2 688	0	0	117 600	0	0	0	0	120 288	0	0	397	0	7 116	142 213	149 726	-29 438	0	-29 438	265 241	403,5	55 170	142 213	142 213	0	100%
13	A	2 024	3	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	391	0	3 465	157 450	161 306	-28 130	0	-28 130	237 111	403,1	48 989	157 450	157 450	0	100%
13	A	2 024	4	0	2 880	99 698	190 877	126 000	16 287	54 573	0	0	490 315	0	0	472	0	0	152 371	152 842	337 473	162 694	174 779	411 890	405,4	84 476	152 371	152 371	0	100%
13	A	2 024	5	0	2 976	60 125	64 102	130 200	6 588	3 290	0	0	267 280	0	0	631	9 117	0	157 450	167 198	100 082	100 082	0	411 890	405,4	84 476	157 450	157 450	0	100%
13	A	2 024	6	0	2 880	52 122	88 652	126 000	9 349	0	0	0	279 003	0	0	610	10 167	0	152 371	163 149	115 854	116 998	-1 144	410 746	405,4	84 217	152 371	152 371	0	100%
13	A	2 024	7	0	2 976	62 543	91 235	130 200	11 563	0	0	0	298 516	0	0	630	10 676	0	155 738	167 044	131 472	138 424	-6 952	403 794	405,3	82 675	155 738	155 738	0	100%
13	A	2 024	8	0	2 976	33 430	48 703	130 200	6 108	0	0	0	221 417	0	0	626	8 482	0	155 738	164 847	56 570	48 419	8 151	411 945	405,4	84 488	155 738	155 738	0	100%
13	A	2 024	9	0	2 880	55 571	78 760	126 000	9 993	0	0	0	273 205	0	0	612	4 969	0	150 715	156 296	116 910	116 910	0	411 945	405,4	84 488	150 715	150 715	0	100%
13	A	2 024	10	0	2 976	31 908	53 130	130 200	5 696	0	0	0	223 910	0	0	629	3 192	0	155 738	159 559	64 351	64 351	0	411 945	405,4	84 488	155 738	155 738	0	100%
13	A	2024	11	0	2 880	150	257	126 000	25	0	0	0	129 313	0	0	584	0	17 134	150 715	168 433	-39 120	0	-39 120	372 826	405,0	76 393	150 715	150 715	0	100%
13	A	2 024	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 513	155 738	173 797	-40 621	0	-40 621	332 204	404,5	69 104	155 738	155 738	0	100%
14	A	2 025	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	491	0	12 612	159 199	172 303	-39 127	0	-39 127	293 078	404,0	61 507	159 199	159 199	0	100%
14	A	2 025	2	0	2 688	0	0	117 600	0	0	0	0	120 288	0	0	394	0	7 052	143 793	151 238	-30 950	0	-30 950	262 128	403,5	54 451	143 793	143 793	0	100%
14	A	2 025	3	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	384	0	3 408	159 199	162 992	-29 816	0	-29 816	232 312	403,0	48 020	159 199	159 199	0	100%
14	A	2 025	4	0	2 880	99 768	190 877	126 000	16 122	53 965	0	0	489 612	0	0	466	0	0	152 371	152 837	336 775	157 197	179 578	411 890	405,4	84 476	152 371	152 371	0	100%
14	A	2 025	5	0	2 976	60 125	64 102	130 200	6 588	3 753	0	0	267 744	0	0	631	9 117	0	157 450	167 198	100 546	100 546	0	411 890	405,4	84 476	157 450	157 450	0	100%
14	A	2 025	6	0	2 880	52 122	88 652	126 000	9 349	0	0	0	279 003	0	0	610	10 167	0	152 371	163 149	115 854	116 998	-1 144	410 746	405,4	84 217	152 371	152 371	0	100%
14	A	2 025	7	0	2 976	62 543	91 235	130 200	11 563	0	0	0	298 516	0	0	630	10 676	0	155 738	167 044	131 472	138 424	-6 952	403 794	405,3	82 675	155 738	155 738	0	100%
14	A	2 025	8	0	2 976	33 430	48 703	130 200	6 108	0	0	0	221 417	0	0	626	8 482	0	155 738	164 847	56 570	48 419	8 151	411 945	405,4	84 488	155 738	155 738	0	100%
14	A	2 025	9	0	2 880	55 571	78 760	126 000	9 993	0	0	0	273 205	0	0	612	4 969	0	150 715	156 296	116 910	116 910	0	411 945	405,4	84 488	150 715	150 715	0	100%
14	A	2 025	10	0	2 976	31 908	53 130	130 200	5 696	0	0	0	223 910	0	0	629	3 192	0	155 738	159 559	64 351	64 351	0	411 945	405,4	84 488	155 738	155 738	0	100%
14	A	2025	11	0	2 880	150	257	126 000	25	0	0	0	129 313	0	0	584	0	17 134	150 715	168 433	-39 120	0	-39 120	372 826	405,0	76 393	150 715	150 715	0	100%
14	A	2 025	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 513	155 738	173 787	-40 621	0	-40 621	332 204	404,5	69 104	155 738	155 738	0	100%
15	A	2 026	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	491	0	12 612	159 199	172 303	-39 127	0	-39 127	293 078	404,0	61 507	159 199	159 199	0	100%
15	A	2 026	2	0	2 688	0	0	117 600	0	0	0	0	120 288	0	0	394	0	7 052	143 793	151 238	-30 950	0	-30 950	262 128	403,5	54 451	143 793	143 793	0	100%
15	A	2 026	3	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	384	0	3 408	159 199	162 992	-29 816	0	-29 816	232 312	403,0	48 020	159 199	159 199	0	100%
15	A	2 026	4	0	2 880	99 768	190 877	126 000	16 122	53 965	0	0	489 612	0	0	466	0	0	152 371	152 837	336 775	157 197	179 578	411 890	405,4	84 476	152 371	152 371	0	100%
15	A	2 026	5	0	2 976	60 125	64 102	130 200	6 588	3 753	0	0	267 744	0	0	631	9 117	0	157 450	167 198	100 546	100 546	0	411 890	405,4	84 476	157 450	157 450	0	100%
15	A	2 026	6	0	2 880	52 122	88 652	126 000	9 349	0	0	0	279 003	0	0	610	10 167	0	152 371	153 149	115 854	116 998	-1 144	410 746	405,4	84 217	152 371	152 371	0	100%
15	A	2 026	7	0	2 976	62 442	91 235	130 200	11 711	0	0	0	298 564	0	0	638	10 824	0	62 597	74 060	224 504	220 301	4 204	414 950	405,5	85 175	62 597	62 597	0	100%
15	A	2 026	8	0	2 976	33 332	48 703	130 200	6 252	0	0	0	221 463	0	0	639	3 649	0	62 597	71 885	149 578	149 578	0	414 950	405,5	85 175	62 597	62 597	0	100%
15	A	2 026	9	0	2 880	55 490	78 760	126 000	10 110	0	0	0	273 240	0	0	618	5 019	0	60 578	66 215	207 025	207 025	0	414 950	405,5	85 175	60 578	60 578	0	100%
15	A	2 026	10	0	2 976	31 813	53 130	130 200	5 832	0	0	0	223 951	0	0	642	3 260	0	0	3 903	220 048	218 029	2 019	416 969	405,5	85 842	0	0	0	100%

Projet 11-1221-0019 / 5000
Auteur Vlad Rojanschi
Réviseur João Paulo Lutti
Fichier Québec Lithium - Modèle de bilan d'eau
Feuille Sommaire - résultats bassin A
Créé le 16/02/2012
Révisé le 16/02/2012

Scénario simulé
- Conditions climatiques moyennes pour toutes les années d'opération
- Paramètres hydrologiques estimés sur la base des valeurs régionales moyennes

Tableau HY2. RÉSULTATS modèle - bassin site A

				ENTREES - bassin site B-Ouest (m³/mo.)								PERTES - bassin site A (m³/mo.)							ACCUMULATION eau - bassin site A (m³/mo.)			(m³)	m	(m²)	BILAN - alimentation eau moulin (m3/mo)			%
Année d'opération	Site actif	Année d'opération (calendrier)	Mois	Eau dans les résidus à la déposition	Infiltr. d'eau sout. fosse - pompage vers le parc	Ruiss. plage résidus et membrane	Ruiss. terrain naturel et fosse	Précip. directe sur le bassin	Fonte de la glace dans le bassin	Fonte de l'eau gelée dans les résidus	Total	Eau retenue dans les résidus	Gèle eau décantée des résidus	Exfiltration du bassin	Évaporation du bassin	Formation de la glace dans le bassin	Pompage vers le moulin	Total	Entrées nettes	Déver-sement	Change-ment	Volume eau bassin - fin mois	Niveau eau bassin - fin du mois	Superficie eau bassin - fin du mois	Demandes eau de procédé	Volume eau fourni au moulin	Déficit	Demande/ Pompage
			initial																			0	360,0	0,0				
		2011	11																									
		2011	12																									
1	B-West	2012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2 012	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2013	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2014	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2015	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2016	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2017	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2018	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
8	B-West	2 019	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
8	B-West	2 019	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
8	B-West	2 019	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
8	B-West	2 019	4	0	0	0	36 314	2 732	0	0	39 045	0	0	65	615	0	0	679	38 366	0	38 366	38 366	364,7	22 956				
8	B-West	2 019	5	0	0	0	12 138	1 958	0	0	14 096	0	0	189	2 918	0	0	3 107	10 989	0	10 989	49 355	363,8	27 555				
8	B-West	2 019	6	0	0	0	16 166	3 325	0	0	19 491	0	0	216	3 635	0	0	3 853	15 638	0	15 638	64 993	363,8	33 523				
8	B-West	2 019	7	0	0	0	14 083	4 890	0	0	18 973	0	0	271	4 596	0	0	4 867	14 106	0	14 106	79 099	364,5	38 426				
8	B-West	2 019	8	0	0	0	7 406	2 858	0	0	10 264	0	0	292	3 956	0	0	4 248	6 017	0	6 017	85 116	364,9	40 403				
8	B-West	2 019	9	0	0	0	11 605	5 005	0	0	16 610	0	0	306	2 488	0	0	2 794	14 016	0	14 016	99 131	365,5	44 797				
8	B-West	2 019	10	0	0	0	8 140	3 121	0	0	11 261	0	0	345	1 751	0	0	2 096	9 165	0	9 165	108 296	365,7	47 527				
8	B-West	2019	11	0	0	0	42	14	0	0	56	0	0	334	0	9 811	0	10 145	-10 089	0	-10 089	98 207	365,5	44 515				
8	B-West	2 019	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	322	0	10 319	0	10 641	-10 641	0	-10 641	87 567	365,0	41 192				
9	A	2 020	1	166 334	0	0	0	0	0	0	166 334	53 946	22 478	263	0	6 741	130 200	213 627	-47 294	0	-47 294	40 273	371,9	25 256				
9	A	2 020	2	150 237	0	0	0	0	0	0	150 237	48 725	20 302	105	0	1 882	113 400	184 415	-34 178	0	-34 178	6 095	366,6	5 768				
9	A	2 020	3	166 334	0	0	0	0	0	0	166 334	53 946	8 701	43	0	383	100 800	163 873	2 460	0	2 460	8 556	364,4	7 772				
9	A	2 020	4	160 968	0	31 658	0	9 985	29 136	69 403	301 150	52 206	0	265	0	0	126 000	178 471	122 679	0	122 679	131 235	372,2	57 543				
9	A	2 020	5	166 334	0	18 438	0	4 527	0	0	189 299	53 946	0	436	6 733	0	130 200	191 315	-2 016	0	-2 016	129 219	372,2	56 938				
9	A	2 020	6	160 968	0	16 164	0	6 199	0	0	183 331	52 206	0	408	6 798	0	126 000	185 412	-2 081	0	-2 081	127 138	372,2	56 309				
9	A	2 020	7	164 526	0	19 361	0	7 713	0	0	191 600	53 360	0	425	7 202	0	130 200	191 186	414	0	414	127 552	372,2	56 435				
9	A	2 020	8	164 526	0	10 464	0	3 929	0	0	178 918	53 360	0	407	5 513	0	130 200	189 480	-10 562	0	-10 562	116 990	372,0	53 194				
9	A	2 020	9	159 218	0	17 499	0	6 239	0	0	182 957	51 638	0	385	3 123	0	126 000	181 146	1 811	0	1 811	118 801	372,1	53 756				
9	A	2 020	10	164 526	0	10 069	0	3 538	0	0	178 132	53 360	0	383	1 695	0	130 200	185 948	-7 816	0	-7 816	110 985	371,8	51 307				
9	A	2020	11	159 218	0	48	0	15	0	0	159 281	51 638	0	339	0	9 953	126 000	187 931	-28 649	0	-28 649	82 336	369,7	41 798				
9	A	2 020	12	164 526	0	0	0	0	0	0	164 526	53 360	17 930	256	0	8 175	130 200	209 920	-45 394	0	-45 394	36 942	372,3	23 732				
10	A	2 021	1	168 188	0	0	0	0	0	0	168 188	54 548	22 728	94	0	2 409	117 600	197 378	-29 190	0	-29 190	7 752	371,0	6 880				
10	A	2 021	2	151 912	0	0	0	0	0	0	151 912	49 269	20 929	37	0	655	84 000	154 489	-2 577	0	-2 577	5 175	371,5	4 808				
10	A	2 021	3	168 188	0	0	0	0	0	0	168 188	54 548	8 798	43	0	378	105 000	168 767	-578	0	-578	4 597	371,6	4 315				
10	A	2 021	4	160 974	0	36 893	0	9 768	21 570	69 985	301 190	52 208	0	257	620	0	121 800	174 884	126 306	0	126 306	130 902	374,6	55 607				
10	A	2 021	5	166 340	0	22 872	0	4 436	0	0	193 648	53 948	0	428	6 607	0	130 200	191 183	2 465	0	2 465	133 367	374,7	56 331				
10	A	2 021	6	160 974	0	19 909	0	6 186	0	0	187 070	52 208	0	407	6 784	0	126 000	185 399	1 671	0	1 671	135 038	374,7	56 819				
10	A	2 021	7	164 532	0	23 747	0	7 858	0	0	196 137	53 362	0	433	7 349	0	130 200	191 344	4 793	0	4 793	139 831	374,7	58 209				
10	A	2 021	8	164 532	0	12 749	0	4 088	0	0	181 369	53 362	0	423	5 727	0	130 200	189 712	-8 343	0	-8 343	131 489	374,6	55 780				
10	A	2 021	9	159 225	0	21 227	0	6 607	0	0	187 058	51 640	0	407	3 304	0	126 000	181 351	5 707	0	5 707	137 196	374,7	57 446				
10	A	2 021	10	164 532	0	12 161	0	3 814	0	0	180 508	53 362	0	423	2 150	0	130 200	186 135	-5 627	0	-5 627	131 568	374,6	55 803				
10	A	2021	11	159 225	0	57	0	17	0	0	159 299	51 640	0	373	0	10 955	126 000	188 969	-29 670	0	-29 670	101 898	374,0	46 738				
10	A	2 021	12	164 532	0	0	0	0	0	0	164 532	53 362	17 931	296	0	9 503	130 200	211 292	-46 760	0	-46 760	55 138	373,0	30 214				
11	A	2 022	1	168 151	0	0	0	0	0	0	168 151	54 526	22 723	164	0	4 221	130 200	211 844	-43 692	0	-43 692	11 446	372,6	9 960				
11	A	2 022	2	151 879	0	0	0	0	0	0	151 879	49 258	20 524	40	0	719	88 200	158 742	-6 863	0	-6 863	4 583	373,5	4 390				
11	A	2 022	3	168 151	0	0	0	0	0	0	168 151	54 536	8 796	43	0	385	100 800	164 560	3 591	0	3 591	8 174	373,3	7 453				
11	A	2 022	4	160 939	0	53 763	0	10 675	25 783	69 974	321 135	52 196	0	280	423	0	126 000	178 899	142 236	0	142 236	150 410	376,5	62 592				
11	A	2 022	5	166 304	0	31 717	0	5 037	0	0	203 057	53 936	0	485	7 487	0	130 200	192 108	10 949	0	10 949	161 358	376,6	64 740				
11	A	2 022	6	160 939	0	27 432	0	7 212	0	0	195 583	52 196	0	473	7 877	0	126 000	186 547	9 036	0	9 036	170 395	376,7	66 367				
11	A	2 022	7	164 496	0	32 699	0	9 237	0	0	206 432	53 350	0	508	8 609	0	130 200	192 667	13 765	0	13 765	184 160	376,9	68 663				
11	A	2 022	8	164 496	0	17 440	0	4 954	0	0	186 889	53 350	0	509	6 892	0	130 200	190 951	-4 061	0	-4 061	180 098	376,8	68 003				
11	A	2 022	9	159 190	0	28 949	0	8 129	0	0	196 269	51 629	0	499	4 049	0	126 000	182 177	14 091	0	14 091	194 190	377,0	70 249				
11	A	2 022	10	164 496	0	16 548	0	4 751	0	0	185 795	53 350	0	525	2 667	0	130 200	186 742	-947	0	-947	193 242	377,0	70 101				
11	A	2022	11	159 190	0	78	0	21	0	0	159 289	51 629	0	490	0	14 367	126 000	192 486	-33 197	0	-33 197	160 045	376,6	64 494				
11	A	2 022	12	164 496	0	0	0	0	0	0	164 496	53 350	17 927	444	0	14 239	130 200	216 160	-51 664	0	-51 664	108 381	375,8	51 659				
12	A	2 023	1	168 181	0	0	0	0	0	0	168 181	54 545	22 727	281	0	7 214	130 200	214 968	-46 787	0	-46 787	61 594	376,4	31 497				
12	A	2 023	2	151 905	0	0	0	0	0	0	151 905	49 267	20 528	184	0	2 929	117 600	190 486	-38 581	0	-38 581	23 013	375,3	14 937				
12	A	2 023	3	168 181	0	0	0	0	0	0	168 181	54 545	8 798	56	0	493	121 800	185 691	-17 510	0	-17 510	5 503	372,2	4 483				
12	A	2 023	4	160 967	0	61 086	0	8 743	26 414	69 979	327 189	52 206	0	228	0	0	126 000	178 434	148 755	0	148 755	154 258	378,2	50 500				
12	A	2 023	5	166 333	0	36 213	0	4 265	12 828	0	219 638	53 946	0	412	4 556	0	130 200	189 114	30 525	0	30 525	184 782	378,7	55 669				
12	A	2 023	6	160 967	0	31 190	0	6 234	0	0	198 391	52 206	0	409	6 811	0	126 000	185 426	12 966	0	12 966	197 748	378,9	57 809				
12	A	2 023	7	164 525	0	37 161	0	8 100	0	0	209 785	53 359	0	448	7 563	0	130 200	191 569	18 216	0	18 216	215 964	379,2	60 759				
12	A	2 023	8	164 525	0	19 792	0	4 390	0	0	188 707	53 359	0	451	6 108	0	130 200	190 118	-1 412	0	-1 412	214 553	379,2	60 532				
12	A	2 023	9	159 217	0	32 828	0	7 271	0	0	199 317	51 638	0	446	3 623	0	126 000	181 707	17 609	0	17 609	232 162	379,4	63 326				
12	A	2 023	10	164 525	0	18 752	0	4 289	0	0	187 565	53 359	0	474	2 409	0	130 200	186 443	1 123	0	1 123	233 284	379,5	63 502				
12	A	2023	11	159 217	0	88	0	19	0	0	159 325	51 638	0	443	0	13 002	126 000	191 083	-31 758	0	-31 758	201 526	379,0	58 426				
12	A	2 023	12	164 525	0	0	0	0	0	0	164 525	53 359	17 930	410	0	13 138	130 200	215 037	-50 512	0	-50 512	151 014	378,2	49 841				
13	A	2 024	1	166 266	0	0	0	0	0	0	166 266	53 924	22 468	296	0	7 607	130 200	214 496	-48 230	0	-48 230	102 783	378,9	34 566				
13	A	2 024	2	150 176	0	0	0	0	0	0	150 176	48 706	20 294	205	0	3 680	117 600	190 485	-40 310	0	-40 310	62 474	377,5	25 624				
13	A	2 024	3	166 266	0	0	0	0	0	0	166 266	53 924	8 697	161	0	1 426	130 200	194 408	-28 142	0	-28 142	34 331	376,9	18 091				
13	A	2 024	4	160 902	0	76 625	0	8 903	29 485	69 390	345 305	52 185	0	255	0	0	126 000	178 439	166 865	0	166 865	201 197	380,9	52 665				
13	A	2 024	5	166 266	0	45 460	0	4 556	9 369	0	225 651	53 924	0	442	5 561	0	130 200	190 128	35 523	0	35 523	236 720	381,4	60 465				
13	A	2 024	6	160 902	0	39 023	0	6 873	0	0	206 798	52 185	0	452	7 532	0	126 000	186 168	20 630	0	20 630	257 350	381,7	65 723				
13	A	2 024	7	164 459	0	46 198	0	9 422	0	0	220 079	53 338	0	523	8 867	0	130 200	192 927	27 152	0	27 152	284 502	382,1	72 965				
13	A	2 024	8	164 459	0	24 500	0	5 268	0	0	194 226	53 338	0	542	7 342	0	130 200	191 422	2 804	0	2 804	287 305	382,1	73 717				
13	A	2 024	9	159 154	0	40 447	0	9 003	0	0	208 603	51 617	0	553	4 493	0	126 000	182 663	25 940	0	25 940	313 245	382,4	80 675				
13	A	2 024	10	164 459	0	22 981	0	5 485	0	0	192 924	53 338	0	608	3 088	0	130 200	187 234	5 690	0	5 690	318 935	382,4	82 207				
13	A	2024	11	159 154	0	108	0	25	0	0	159 286	51 617	0	563	0	16 520	126 000	194 700	-35 414	0	-35 414	283 521	382,1	72 703				
13	A	2 024	12	164 459	0	0	0	0	0	0	164 459	53 338	17 923	497	0	15 936	130 200	217 893	-53 434	0	-53 434	230 087	381,3	58 865				
14	A	2 025	1	168 113	0	0	0	0	0	0	168 113	54 523	22 718	476	0	12 272	130 200	220 191	-52 078	0	-52 078	178 009	382,6	55 307				
14	A	2 025	2	151 844	0	0	0	0	0	0	151 844	49 247	20 519	329	0	5 901	117 600	193 597	-41 752	0	-41 752	136 257	381,5	41 604				
14	A	2 025	3	168 113	0	0	0	0	0	0	168 113	54 523	8 794	275	0	2 436	130 200	196 228	-28 115	0	-28 115	108 141	380,9	33 280				
14	A	2 025	4	160 902	0	75 337	0	14 978	49 808	69 954	370 980	52 185	0	430	0	0	126 000	178 615	192 365	0	192 365	300 507	383,9	86 720				
14	A	2 025	5	166 266	0	44 275	0	7 206	3 256	0	221 003	53 924	0	694	10 040	0	130 200	194 858	26 145	0	26 145	326 651	384,2	93 183				
14	A	2 025	6	160 902	0	38 192	0	10 438	0	0	209 532	52 185	0	683	11 380	0	126 000	190 247	19 285	0	19 285	345 936	384,4	95 956				
14	A	2 025	7	164 459	0	45 503	0	13 382	0	0	223 344	53 338	0	735	12 458	0	130 200	196 731	26 613	0	26 613	372 549	384,6	99 568				
14	A	2 025	8	164 459	0	24 216	0	7 252	0	0	195 927	53 338	0	743	10 065	0	130 200	194 346	1 581	0	1 581	374 130	384,7	99 787				
14	A	2 025	9	159 154	0	40 134	0	11 985	0	0	211 272	51 617	0	735	5 963	0	126 000	184 315	26 957	0	26 957	401 087	384,9	103 847				
14	A	2 025	10	164 459	0	22 892	0	7 067	0	0	194 417	53 338	0	781	3 966	0	130 200	188 285	6 133	0	6 133	407 220	384,9	104 897				
14	A	2025	11	159 154	0	108	0	31	0	0	159 293	51 617	0	739	0	21 672	126 000	200 028	-40 736	0	-40 736	366 485	384,6	98 738				
14	A	2 025	12	164 459	0	0	0	0	0	0	164 459	53 338	17 923	711	0	22 812	130 200	224 984	-60 526	0	-60 526	305 959	384,0	89 742				
15	A	2 026	1	168 113	0	0	0	0	0	0	168 113	54 523	22 718	627	0	16 102	130 200	224 171	-56 058	0	-56 058	249 901	384,4	78 890				
15	A	2 026	2	151 844	0	0	0	0	0	0	151 844	49 247	20 519	503	0	9 014	117 600	196 883	-45 039	0	-45 039	204 862	383,5	68 965				
15	A	2 026	3	168 113	0	0	0	0	0	0	168 113	54 523	8 794	483	0	4 286	130 200	198 287	-30 173	0	-30 173	174 689	382,9	60 892				
15	A	2 026	4	160 902	0	74 219	0	19 109	67 032	69 954	391 217	52 185	0	579	0	0	126 000	178 764	212 453	0	212 453	387 142	385,7	93 674				
15	A	2 026	5	166 266	0	44 500	0	7 560	6 855	0	225 181	53 924	0	727	10 163	0	130 200	195 015	30 167	0	30 167	417 308	386,1	97 677				
15	A	2 026	6	160 902	0	38 375	0	10 955	0	0	210 232	52 185	0	718	11 958	0	126 000	190 861	19 371	0	19 371	436 680	386,2	101 587				
15	A	2 026	7	66 102	0	46 120	0	13 437	0	0	125 659	21 439	0	737	12 490	0	130 200	164 866	-39 207	0	-39 207	397 473	385,9	94 787				
15	A	2 026	8	66 102	0	24 950	0	6 686	0	0	97 739	21 439	0	689	9 325	0	130 200	161 653	-63 914	0	-63 914	333 559	385,2	89 833				
15	A	2 026	9	63 870	0	41 846	0	10 369	0	0	116 185	20 747	0	639	5 184	0	126 000	152 570	-36 385	0	-36 385	297 174	384,9	86 409				
15	A	2 026	10	0	0	24 545	0	5 181	0	0	29 726	0	0	581	2 949	0	130 200	133 730	-104 003	0	-104 003	193 171	402,2	66 001				

Projet 11-1221-0019 / 5000
Auteur Vlad Rojanschi
Reviseur João Paulo Lutti
Fichier Québec Lithium - Modèle de bilan d'eau
Feuille Sommaire - résultats bassin B-Ouest
Créé le 16/02/2012
Révisé le 16/02/2012

Scénario simulé
- Conditions climatiques sèches 1:10ans pour toutes les années d'opération
- Paramètres hydrologiques plus prudents que les valeurs régionales moyennes

Tableau HY3. RESULTATS modèle - bassin site B-Ouest

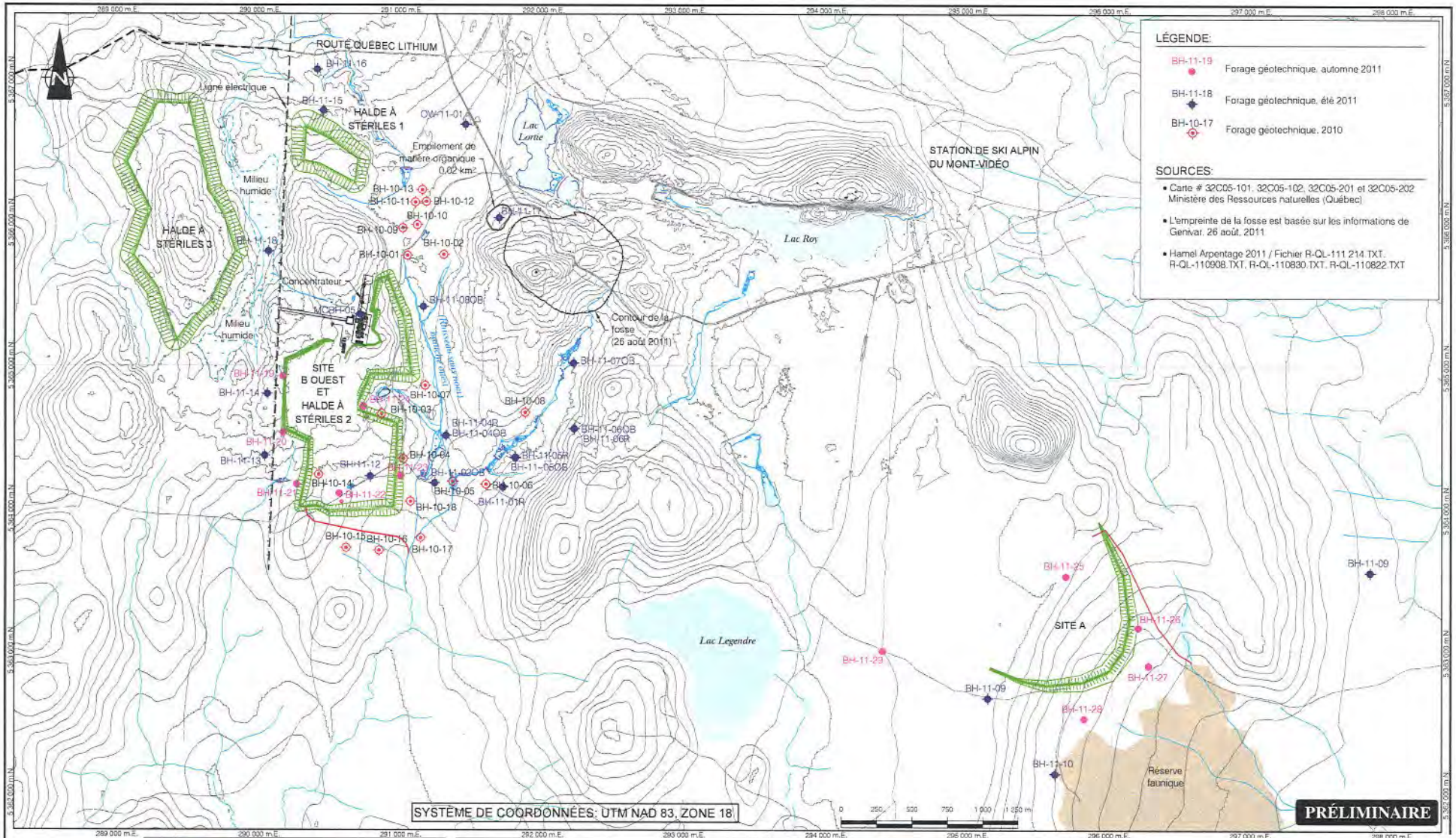
Année d'opération	Site actif	Année d'opération (calendrier)	Mois	ENTRÉES - bassin site B-Ouest (m³/mo.) Eau dans les résidus à la déposition	Infiltr. d'eau sout. fosse - pompage vers le parc	Ruiss. plage résidus et membrane	Ruiss. terrain naturel et fossé	Pompage du bassin A	Précip. directe sur le bassin	Fonte de la glace dans le bassin	Fonte de l'eau gelée dans les résidus	Pompage suppl. eau souterraine	Total	PERTES - bassin site B-Ouest (m³/mo.) Eau retenue dans les résidus	Gélo eau décantée des résidus	Exfiltration du bassin	Evaporation du bassin	Formation de la glace dans le bassin	Pompage vers le moulin	Total	ACCUMULATION eau - bassin site B-Ouest (m³/mo.) Entrées nettes	Dever-sement	Change-ment	(m³) Volume eau bassin - fin mois	(m) Niveau eau bassin - fin du mois	(m²) Superficie eau bassin - fin du mois	BILAN - alimentation eau moulin (m3/mo) Demandes eau de procédé	Volume eau fourni au moulin	Déficit	% Demande/ Pompage
			Initial																					0	380,0	0,0				
		2011	11																											
		2011	12																											
1	B-West	2012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380,0	0	0	0	0	100%
1	B-West	2012	9	0	0	7 875	36 099	0	1 447	0	0	0	45 420	0	0	24	839	0	0	863	44 557	0	44 557	44 557	383,9	25 874	0	0	0	100%
1	B-West	2012	10	0	0	4 923	28 995	0	1 660	0	0	0	35 578	0	0	50	1 101	0	0	1 150	34 428	0	34 428	78 985	384,2	32 580	0	0	0	100%
1	B-West	2012	11	0	0	26	237	0	8	0	0	0	272	0	0	53	0	6 808	0	6 861	-6 589	0	-6 589	72 396	384,0	31 282	0	0	0	100%
1	B-West	2 012	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	7 358	0	7 411	-7 411	0	-7 411	64 985	384,0	29 880	0	0	0	100%
2	B-West	2 013	1	71 593	0	0	0	0	0	0	0	0	71 593	23 219	9 675	64	0	4 467	67 797	105 242	-33 649	0	-33 649	31 336	388,0	16 376	67 797	67 797	0	100%
2	B-West	2 013	2	64 664	0	0	0	0	0	0	0	2 187	66 851	20 972	8 738	33	0	1 220	61 236	92 199	-25 347	0	-25 347	5 989	386,5	3 938	61 236	61 236	0	100%
2	B-West	2 013	3	71 593	0	0	0	0	0	0	0	21 870	93 463	23 219	3 745	13	0	239	67 797	95 013	-1 550	0	-1 550	4 439	385,9	3 068	67 797	67 797	0	100%
2	B-West	2 013	4	123 339	0	14 767	149 131	0	7 279	20 091	22 156	3 893	340 659	40 002	0	133	928	0	116 799	157 863	182 796	0	182 796	187 235	390,6	80 537	116 799	116 799	0	100%
2	B-West	2 013	5	127 451	0	4 660	42 917	0	5 432	0	0	0	180 460	41 335	0	297	9 505	0	120 693	171 830	8 620	0	8 620	195 855	390,7	83 695	120 693	120 693	0	100%
2	B-West	2 013	6	123 339	0	4 843	54 157	0	8 051	0	0	0	190 392	40 002	0	302	10 404	0	116 799	167 507	22 885	0	22 885	218 739	390,9	90 969	116 799	116 799	0	100%
2	B-West	2 013	7	140 072	0	4 615	41 816	0	10 890	0	0	0	197 393	45 429	0	334	11 728	0	132 645	190 136	7 057	0	7 057	225 796	391,0	92 821	132 645	132 645	0	100%
2	B-West	2 013	8	140 072	0	2 564	22 322	0	5 506	0	0	0	170 464	45 429	0	324	9 080	0	132 645	187 479	-17 014	0	-17 014	208 782	390,8	88 024	132 645	132 645	0	100%
2	B-West	2 013	9	135 554	0	4 168	36 099	0	8 819	0	0	0	184 660	43 963	0	309	5 168	0	128 366	177 827	6 834	0	6 834	215 616	390,9	90 085	128 366	128 366	0	100%
2	B-West	2 013	10	141 612	0	2 880	28 995	0	5 099	0	0	0	178 585	45 928	0	322	3 384	0	134 103	183 737	-5 171	0	-5 171	210 444	390,8	88 541	134 103	134 103	0	100%
2	B-West	2013	11	137 044	0	16	237	0	23	0	0	0	137 319	44 447	0	277	0	16 835	129 777	191 338	-54 017	0	-54 017	156 427	390,2	68 001	129 777	129 777	0	100%
2	B-West	2 013	12	141 612	0	0	0	0	0	0	0	0	141 612	45 928	15 433	197	0	13 066	134 103	208 727	-67 115	0	-67 115	89 312	389,4	39 193	134 103	134 103	0	100%
3	B-West	2 014	1	168 141	0	0	0	0	0	0	0	0	168 141	54 532	22 722	130	0	4 026	159 226	240 636	-72 494	0	-72 494	16 817	381,0	9 084	159 226	159 226	0	100%
3	B-West	2 014	2	151 869	0	0	0	0	0	0	0	51 363	203 232	49 255	20 523	24	0	508	143 817	214 126	-10 894	0	-10 894	5 924	383,0	3 917	143 817	143 817	0	100%
3	B-West	2 014	3	168 141	0	0	0	0	0	0	0	56 500	224 641	54 532	8 796	24	0	253	159 226	222 630	1 810	0	1 810	7 734	380,0	4 880	159 226	159 226	0	100%
3	B-West	2 014	4	160 929	0	29 586	139 258	0	6 559	25 527	67 473	0	429 336	52 193	0	163	0	0	152 396	204 772	224 564	0	224 564	232 298	393,8	54 574	152 396	152 396	0	100%
3	B-West	2 014	5	166 293	0	10 945	40 076	0	3 718	9 161	0	0	230 194	53 933	0	349	5 240	0	157 476	216 998	13 196	0	13 196	245 494	394,0	56 389	157 476	157 476	0	100%
3	B-West	2 014	6	160 929	0	11 842	50 572	0	5 351	0	0	0	228 694	52 193	0	343	6 885	0	152 396	211 818	16 876	0	16 876	262 370	394,3	58 676	152 396	152 396	0	100%
3	B-West	2 014	7	164 486	0	12 055	39 048	0	6 883	0	0	0	222 472	53 347	0	369	7 536	0	155 764	217 016	5 455	0	5 455	267 826	394,4	58 401	155 764	155 764	0	100%
3	B-West	2 014	8	164 486	0	6 493	20 845	0	3 558	0	0	0	195 382	53 347	0	358	5 846	0	155 764	215 315	-19 933	0	-19 933	247 893	394,1	56 717	155 764	155 764	0	100%
3	B-West	2 014	9	159 180	0	10 541	33 709	0	5 673	0	0	0	209 103	51 626	0	340	3 328	0	150 740	206 034	3 069	0	3 069	250 961	394,1	57 135	150 740	150 740	0	100%
3	B-West	2 014	10	164 486	0	7 286	27 075	0	3 239	0	0	0	202 087	53 347	0	350	2 143	0	155 764	211 605	-9 538	0	-9 538	241 423	394,0	55 831	155 764	155 764	0	100%
3	B-West	2014	11	159 180	0	40	222	0	14	0	0	0	159 456	51 626	0	314	0	11 104	150 740	213 784	-54 328	0	-54 328	187 095	393,0	48 090	150 740	150 740	0	100%
3	B-West	2 014	12	164 486	0	0	0	0	0	0	0	0	164 486	53 347	17 926	284	0	10 225	155 764	237 526	-73 040	0	-73 040	114 056	391,5	35 333	155 764	155 764	0	100%
4	B-West	2 015	1	168 144	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 120	54 533	22 722	205	0	5 273	159 228	241 961	-70 842	0	-70 842	43 214	389,9	18 111	159 228	159 228	0	100%
4	B-West	2 015	2	151 872	2 688	0	0	0	0	0	0	20 546	175 105	49 256	20 523	59	0	1 059	143 819	214 715	-39 610	0	-39 610	3 604	381,6	2 483	143 819	143 819	0	100%
4	B-West	2 015	3	168 144	2 976	0	0	0	0	0	0	56 500	227 620	54 533	8 796	27	0	240	159 228	222 824	4 796	0	4 796	8 400	382,0	5 002	159 228	159 228	0	100%
4	B-West	2 015	4	160 931	2 880	41 985	155 203	0	8 891	26 839	69 967	0	464 696	52 194	0	232	0	0	152 398	204 624	259 872	0	259 872	268 272	394,8	58 379	152 398	152 398	0	100%
4	B-West	2 015	5	166 296	2 976	15 708	45 694	0	3 955	1 061	0	0	235 689	53 934	0	447	6 676	0	157 478	218 535	17 354	0	17 354	285 626	394,9	60 464	157 478	157 478	0	100%
4	B-West	2 015	6	160 931	2 880	16 943	59 279	0	5 811	0	0	0	245 845	52 194	0	446	7 460	0	152 398	212 501	33 344	0	33 344	318 971	395,4	64 067	152 398	152 398	0	100%
4	B-West	2 015	7	164 488	2 976	17 220	51 465	0	7 625	0	0	0	243 775	53 348	0	493	8 361	0	155 766	217 968	25 807	0	25 807	344 777	395,8	66 925	155 766	155 766	0	100%
4	B-West	2 015	8	164 488	2 976	9 182	27 473	0	4 091	0	0	0	208 211	53 348	0	494	6 689	0	155 766	216 297	-8 087	0	-8 087	336 690	395,7	65 986	155 766	155 766	0	100%
4	B-West	2 015	9	159 182	2 880	14 799	44 429	0	6 715	0	0	0	228 005	51 627	0	484	3 931	0	150 742	206 784	21 221	0	21 221	357 912	396,0	68 580	150 742	150 742	0	100%
4	B-West	2 015	10	164 488	2 976	10 132	33 617	0	3 948	0	0	0	215 160	53 348	0	514	2 609	0	155 766	212 237	2 924	0	2 924	360 835	396,0	68 976	155 766	155 766	0	100%
4	B-West	2015	11	159 182	2 880	56	243	0	18	0	0	0	162 379	51 627	0	478	0	14 016	150 742	216 863	-54 484	0	-54 484	306 351	395,2	62 739	150 742	150 742	0	100%
4	B-West	2 015	12	164 488	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 464	53 348	17 926	440	0	14 126	155 766	241 607	-74 142	0	-74 142	232 209	394,0	53 658	155 766	155 766	0	100%
5	B-West	2 016	1	166 472	2 976	0	0	0	0	0	0	0	169 448	53 991	22 496	331	0	8 505	157 645	242 970	-73 521	0	-73 521	158 687	397,2	37 598	157 645	157 645	0	100%
5	B-West	2 016	2	150 362	2 688	0	0	0	0	0	0	0	153 050	48 766	20 319	218	0	3 907	142 389	215 600	-62 550	0	-62 550	96 137	395,3	26 299	142 389	142 389	0	100%
5	B-West	2 016	3	166 472	2 976	0	0	0	0	0	0	0	169 448	53 991	8 708	154	0	1 363	157 645	221 867	-52 419	0	-52 419	43 719	392,8	15 173	157 645	157 645	0	100%
5	B-West	2 016	4	161 082	2 880	56 454	160 525	0	7 422	31 192	69 450	0	489 004	52 243	0	269	0	0	152 540	205 053	283 951	0	283 951	327 670	400,3	83 403	152 540	152 540	0	100%
5	B-West	2 016	5	166 451	2 976	21 192	49 201	0	4 386	10 732	0	0	254 938	53 984	0	496	6 199	0	157 625	218 304	36 633	0	36 633	364 303	400,8	87 764	157 625	157 625	0	100%
5	B-West	2 016	6	161 082	2 880	22 793	65 425	0	6 589	0	0	0	258 769	52 243	0	509	8 482	0	152 540	213 775	44 994	0	44 994	409 298	401,4	75 034	152 540	152 540	0	100%
5	B-West	2 016	7	164 642	2 976	22 918	64 437	0	9 236	0	0	0	264 208	53 397	0	606	10 269	0	155 912	220 184	44 024	0	44 024	453 322	401,8	85 305	155 912	155 912	0	100%
5	B-West	2 016	8	164 642	2 976	12 114	34 397	0	5 171	0	0	0	219 300	53 397	0	626	8 497	0	155 912	218 434	866	0	866	454 187	401,9	85 540	155 912	155 912	0	100%
5	B-West	2 016	9	159 331	2 880	19 298	55 626	0	8 947	0	0	0	246 081	51 675	0	648	5 263	0	150 882	208 469	37 613	0	37 613	491 800	402,2	97 007	150 882	150 882	0	100%
5	B-West	2 016	10	164 642	2 976	12 996	39 623	0	5 615	0	0	0	225 852	53 397	0	736	3 739	0	155 912	213 765	12 088	0	12 088	503 888	402,3	101 137	155 912	155 912	0	100%
5	B-West	2016	11	159 331	2 880	71	246	0	26	0	0	0	162 553	51 675	0	666	0	10 531	150 882	222 754	-60 200	0	-60 200	443 667	401,7	82 771	150 882	150 882	0	100%
5	B-West	2 016	12	164 642	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 618	53 397	17 943	563	0	18 055	155 912	245 869	-78 252	0	-78 252	365 416	400,8	67 909	155 912	155 912	0	100%
6	B-West	2 017	1	168 299	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 275	54 584	22 743	475	0	12 189	159 376	249 366	-78 091	0	-78 091	287 325	399,6	58 296	159 376	159 376	0	100%
6	B-West	2 017	2	152 012	2 688	0	0	0	0	0	0	0	154 700	49 201	20 542	363	0	6 591	143 952	220 660	-65 960	0	-65 960	221 365	398,5	48 389	143 952	143 952	0	100%
6	B-West	2 017	3	168 299	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 275	54 584	8 604	326	0	2 694	159 376	225 983	-54 708	0	-54 708	166 658	397,3	39 033	159 376	159 376	0	100%
6	B-West	2 017	4	161 081	2 880	67 962	149 347	0	11 018	50 037	70 032	0	512 356	52 242	0	432	0	0	152 539	205 214	307 142	0	307 142	473 800	402,0	91 222	152 539	152 539	0	100%
6	B-West	2 017	5	166 450	2 976	25 175	45 984	0	6 479	9 133	0	0	256 197	53 984	0	736	9 967	0	157 624	222 313	33 884	0	33 884	507 683	402,3	102 479	157 624	157 624	0	100%
6	B-West	2 017	6	161 081	2 880	26 783	61 366	0	10 088	0	0	0	262 197	52 242	0	784	13 066	0	152 539	218 632	43 565	0	43 565	551 248	402,6	118 587	152 539	152 539	0	100%
6	B-West	2 017	7	164 641	2 976	26 491	61 302	0	14 626	0	0	0	270 036	53 397	0	959	16 255	0	155 911	226 521	43 515	0	43 515	594 764	402,9	134 990	155 911	155 911	0	100%
6	B-West	2 017	8	164 641	2 976	13 966	32 724	0	8 160	0	0	0	222 466	53 397	0	991	13 419	0	155 911	223 717	-1 251	0	-1 251	593 513	402,9	134 529	155 911	155 911	0	100%
6	B-West	2 017	9	159 330	2 880	22 191	52 921	0	13 984	0	0	0	251 305	51 674	0	1 011	8 212	0	150 881	211 779	39 526	0	39 526	633 038	403,1	148 426	150 881	150 881	0	100%
6	B-West	2 017	10	164 641	2 976	14 934	37 450	0	8 595	0	0	0	228 595	53 397	0	1 122	5 696	0	155 911	216 125	12 470	0	12 470	645 508	403,7	152 521	155 911	155 911	0	100%
6	B-West	2017	11	159 330	2 880	81	228	0	39	0	0	0	162 558	51 674	0	1 021	0	29 947	150 881	233 524	-70 966	0	-70 966	574 542	402,8	127 434	150 881	150 881	0	100%
6	B-West	2 017	12	164 641	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 617	53 397	17 943	840	0	26 939	155 911	255 029	-87 412	0	-87 412	487 130	402,2	95 459	155 911	155 911	0	100%
7	B-West	2 018	1	168 125	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 101	54 527	22 720	696	0	17 858	159 211	255 011	-83 910	0	-83 910	403 220	402,7	81 123	159 211	159 211	0	100%
7	B-West	2 018	2	151 855	2 688	0	0	0	0	0	0	0	154 543	49 250	20 521	499	0	8 935	143 803	223 008	-68 465	0	-68 465	334 756	401,9	66 308	143 803	143 803	0	100%
7	B-West	2 018	3	168 125	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 101	54 527	8 795	457	0	4 055	159 211	227 045	-55 944	0	-55 944	278 811	401,1	56 610	159 211	159 211	0	100%
7	B-West	2 018	4	160 914	2 880	74 941	145 482	0	16 514	75 626	69 979	0	546 334	52 188	0	653	0	0	152 382	205 223	341 110	0	341 110	619 922	404,4	145 242	152 382	152 382	0	100%
7	B-West	2 018	5	166 278	2 976	27 240	44 671	0	10 055	12 109	0	0	263 529	53 928	0	1 139	15 909	0	157 461	228 437	35 092	0	35 092	655 014	404,6	154 671	157 461	157 461	0	100%
7	B-West	2 018	6	160 914	2 880	29 186	59 962	0	14 905	0	0	0	267 846	52 188	0	1 150	19 155	0	152 382	224 875	42 971	0	42 971	697 985	404,8	165 584	152 382	152 382	0	100%
7	B-West	2 018	7	164 470	2 976	29 316	60 218	0	19 874	0	0	0	276 855	53 342	0	1 287	21 828	0	155 750	232 207	44 648	0	44 648	742 632	405,0	176 326	155 750	155 750	0	100%
7	B-West	2 018	8	164 470	2 976	15 539	32 146	0	10 829	0	0	0	225 961	53 342	0	1 307	17 899	0	155 750	228 098	-2 137	0	-2 137	740 495	405,0	175 823	155 750	155 750	0	100%
7	B-West	2 018	9	159 165	2 880	24 860	51 985	0	18 052	0	0	0	256 942	51 621	0	1 301	10 561	0	150 725	214 208	42 734	0	42 734	783 229	405,2	185 666	150 725	150 725	0	100%
7	B-West	2 018	10	164 470	2 976	16 868	36 698	0	10 769	0	0	0	231 781	53 342	0	1 400	7 106	0	155 750	217 597	14 185	0	14 185	797 414	405,3	188 842	155 750	155 750	0	100%
7	B-West	2018	11	159 165	2 880	92	222	0	48	0	0	0	162 408	51 621	0	1 307	0	38 335	150 725	241 988	-79 580	0	-79 580	717 834	404,9	170 426	150 725	150 725	0	100%
7	B-West	2 018	12	164 470	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 446	53 342	17 924	1 190	0	38 173	155 750	266 378	-98 932	0	-98 932	618 902	404,4	144 960	155 750	155 750	0	100%
8	B-West	2 019	1	168 111	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 087	54 523	22 718	595	0	15 268	159 197	252 301	-81 213	203 956	-285 169	333 734	404,5	89 377	159 197	159 197	0	100%
8	B-West	2 019	2	151 842	2 688	0	0	0	0	0	0	0	154 530	49 246	20 519	427	0	7 645	143 791	221 629	-67 098	0	-67 098	266 635	403,6	55 493	143 791	143 791	0	100%
8	B-West	2 019	3	168 111	2 976	0	0	0	0	0	0	0	171 087	54 523	8 794	369	0	3 272	159 197	226 155	-55 067	0	-55 067	211 568	402,6	44 339	159 197	159 197	0	100%
8	B-West	2 019	4	160 901	2 880	90 083	138 817	0	13 077	55 264	68 955	0	529 770	52 184	0	477	0	0	152 369	205 031	324 740	124 418	200 322	411 890	405,4	84 476	152 369	152 369	0	100%
8	B-West	2 019	5	166 264	2 976	35 024	42 376	0	5 633	47 426	0	0	299 701	53 923	0	632	3 139	0	157 448	215 143	84 558	84 558	0	411 890	405,4	84 476	157 448	157 448	0	100%
8	B-West	2 019	6	160 901	2 880	38 103	58 813	0	7 915	0	0	0	266 611	52 184	0	607	10 112	0	152 369	215 272	51 339	53 059	-1 720	410 170	405,4	84 087	152 369	152 369	0	100%
8	B-West	2 019	7	164 457	2 976	39 221	57 787	0	9 789	0	0	0	274 230	53 337	0	626	10 608	0	155 737	220 307	53 923	67 400	-13 478	396 693	405,3	81 153	155 737	155 737	0	100%
8	B-West	2 019	8	164 457	2 976	21 062	30 848	0	4 976	0	0	0	224 318	53 337	0	602	8 154	0	155 737	217 830	6 488	0	6 488	403 180	405,3	82 542	155 737	155 737	0	100%
8	B-West	2 019	9	159 152	2 880	33 862	49 886	0	8 444	0	0	0	254 223	51 617	0	609	4 941	0	150 713	207 879	46 344	39 111	7 233	410 413	405,4	84 142	150 713	150 713	0	100%
8	B-West	2 019	10	164 457	2 976	23 338	35 013	0	4 802	0	0	0	230 585	53 337	0	624	3 169	0	155 737	212 867	17 718	18 992	-1 274	409 139	405,4	83 856	155 737	155 737	0	100%
8	B-West	2019	11	159 152	2 880	126	206	0	21	0	0	0	162 390	51 617	0	567	0	16 648	150 713	219 545	-57 155	0	-57 155	351 984	404,7	72 605	150 713	150 713	0	100%
8	B-West	2 019	12	164 457	2 976	0	0	0	0	0	0	0	167 433	53 337	17 922	495	0	15 886	155 737	243 378	-75 945	0	-75 945	276 039	403,7	57 671	155 737	155 737	0	100%
9	A	2 020	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	403	0	10 345	157 514	168 262	-35 086	0	-35 086	240 954	403,1	49 759	157 514	157 514	0	100%
9	A	2 020	2	0	2 688	0	0	79 800	0	0	0	0	82 488	0	0	298	0	5 344	142 271	147 913	-65 425	0	-65 425	175 528	401,8	38 506	142 271	142 271	0	100%
9	A	2 020	3	0	2 976	0	0	100 800	0	0	0	0	103 776	0	0	252	0	2 238	157 514	160 004	-56 228	0	-56 228	119 300	400,2	29 107	157 514	157 514	0	100%
9	A	2 020	4	0	2 880	93 859	136 811	126 000	7 872	37 192	0	0	404 614	0	0	321	0	0	152 433	152 754	251 860	0	251 860	371 160	405,0	76 080	152 433	152 433	0	100%
9	A	2 020	5	0	2 976	35 178	42 376	130 200	5 481	13 268	0	0	229 478	0	0	622	7 816	0	157 514	165 952	63 526	22 798	40 728	411 888	405,4	84 475	157 514	157 514	0	100%
9	A	2 020	6	0	2 880	36 075	56 813	126 000	7 962	0	0	0	231 729	0	0	610	10 163	0	152 433	163 206	68 523	69 669	-1 146	410 742	405,4	84 216	152 433	152 433	0	100%
9	A	2 020	7	0	2 976	39 196	57 787	130 200	9 839	0	0	0	239 998	0	0	629	10 665	0	155 802	167 096	72 902	80 846	-7 944	402 799	405,3	82 459	155 802	155 802	0	100%
9	A	2 020	8	0	2 976	20 964	30 848	130 200	5 172	0	0	0	190 159	0	0	622	8 425	0	155 802	164 849	25 311	16 166	9 145	411 943	405,4	84 488	155 802	155 802	0	100%
9	A	2 020	9	0	2 880	33 826	49 886	126 000	8 515	0	0	0	221 108	0	0	612	4 968	0	150 776	156 356	64 751	64 751	0	411 943	405,4	84 488	150 776	150 776	0	100%
9	A	2 020	10	0	2 976	23 309	35 013	130 200	4 851	0	0	0	196 348	0	0	628	3 191	0	155 802	159 621	36 727	36 727	0	411 943	405,4	84 488	155 802	155 802	0	100%
9	A	2020	11	0	2 880	128	208	126 000	22	0	0	0	129 238	0	0	584	0	17 130	150 776	168 490	-39 252	0	-39 252	372 682	405,0	76 368	150 776	150 776	0	100%
9	A	2 020	12	0	2 976	0	0	121 800	0	0	0	0	124 776	0	0	544	0	17 459	155 802	173 805	-49 029	0	-49 029	323 662	404,4	67 559	155 802	155 802	0	100%
10	A	2 021	1	0	2 976	0	0	88 200	0	0	0	0	91 176	0	0	444	0	11 393	159 270	171 108	-79 932	0	-79 932	243 731	403,2	50 345	159 270	159 270	0	100%
10	A	2 021	2	0	2 688	0	0	79 800	0	0	0	0	82 488	0	0	302	0	5 402	143 857	149 560	-67 072	0	-67 072	176 658	401,6	38 693	143 857	143 857	0	100%
10	A	2 021	3	0	2 976	0	0	105 000	0	0	0	0	107 976	0	0	255	0	2 259	159 270	161 784	-53 808	0	-53 808	122 851	400,3	29 700	159 270	159 270	0	100%
10	A	2 021	4	0	2 880	83 760	136 811	126 000	8 000	37 759	0	0	405 210	0	0	326	0	0	152 439	152 765	252 445	0	252 445	375 296	405,0	76 862	152 439	152 439	0	100%
10	A	2 021	5	0	2 976	35 151	42 376	130 200	5 512	15 883	0	0	232 098	0	0	625	7 533	0	157 520	165 679	66 420	29 827	36 592	411 888	405,4	84 475	157 520	157 520	0	100%
10	A	2 021	6	0	2 880	38 075	56 813	126 000	7 962	0	0	0	231 729	0	0	610	10 163	0	152 439	163 212	68 518	69 664	-1 146	410 742	405,4	84 216	152 439	152 439	0	100%
10	A	2 021	7	0	2 976	39 196	57 787	130 200	9 839	0	0	0	239 998	0	0	629	10 665	0	155 808	167 102	72 896	80 842	-7 945	402 796	405,3	82 458	155 808	155 808	0	100%
10	A	2 021	8	0	2 976	20 964	30 848	130 200	5 172	0	0	0	190 159	0	0	622	8 425	0	155 808	164 855	25 305	16 158	9 147	411 943	405,4	84 488	155 808	155 808	0	100%
10	A	2 021	9	0	2 880	33 826	49 886	126 000	8 515	0	0	0	221 108	0	0	612	4 968	0	150 782	156 362	64 745	64 745	0	411 943	405,4	84 488	150 782	150 782	0	100%
10	A	2 021	10	0	2 976	23 309	35 013	130 200	4 851	0	0	0	196 348	0	0	628	3 191	0	155 808	159 627	36 721	36 721	0	411 943	405,4	84 488	155 808	155 808	0	100%
10	A	2021	11	0	2 880	128	208	126 000	22	0	0	0	129 238	0	0	584	0	17 130	150 782	168 495	-39 257	0	-39 257	372 686	405,0	76 367	150 782	150 782	0	100%
10	A	2 021	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 505	155 808	173 859	-40 683	0	-40 683	332 003	404,5	69 068	155 808	155 808	0	100%
11	A	2 022	1	0	2 976	0	0	88 200	0	0	0	0	91 176	0	0	460	0	11 801	159 235	171 496	-80 320	0	-80 320	251 682	403,3	52 080	159 235	159 235	0	100%
11	A	2 022	2	0	2 688	0	0	84 000	0	0	0	0	86 688	0	0	313	0	5 604	143 826	149 742	-63 054	0	-63 054	188 628	402,1	40 650	143 826	143 826	0	100%
11	A	2 022	3	0	2 976	0	0	100 800	0	0	0	0	103 776	0	0	266	0	2 363	159 235	161 864	-58 088	0	-58 088	130 540	400,6	30 976	159 235	159 235	0	100%
11	A	2 022	4	0	2 880	93 544	136 811	126 000	8 260	38 990	0	0	406 504	0	0	337	0	0	152 405	152 742	253 762	0	253 762	384 302	405,1	78 615	152 405	152 405	0	100%
11	A	2 022	5	0	2 976	35 115	42 376	130 200	5 551	15 413	0	0	231 630	0	0	629	7 547	0	157 486	165 662	65 968	38 381	27 587	411 889	405,4	84 476	157 486	157 486	0	100%
11	A	2 022	6	0	2 880	38 075	56 813	126 000	7 962	0	0	0	231 729	0	0	610	10 163	0	152 405	163 179	68 551	69 696	-1 145	410 744	405,4	84 217	152 405	152 405	0	100%
11	A	2 022	7	0	2 976	39 196	57 787	130 200	9 839	0	0	0	239 998	0	0	629	10 665	0	155 774	167 068	72 930	80 866	-7 935	402 809	405,3	82 461	155 774	155 774	0	100%
11	A	2 022	8	0	2 976	20 964	30 848	130 200	5 172	0	0	0	190 160	0	0	622	8 425	0	155 774	164 821	25 338	16 203	9 136	411 944	405,4	84 488	155 774	155 774	0	100%
11	A	2 022	9	0	2 880	33 826	49 886	126 000	8 515	0	0	0	221 108	0	0	612	4 968	0	150 749	156 329	64 778	64 778	0	411 944	405,4	84 488	150 749	150 749	0	100%
11	A	2 022	10	0	2 976	23 309	35 013	130 200	4 851	0	0	0	196 348	0	0	626	3 191	0	155 774	159 593	36 755	36 755	0	411 944	405,4	84 488	155 774	155 774	0	100%
11	A	2022	11	0	2 880	128	208	126 000	22	0	0	0	129 238	0	0	584	0	17 130	150 749	168 463	-39 225	0	-39 225	372 719	405,0	76 373	150 749	150 749	0	100%
11	A	2 022	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 507	155 774	173 827	-40 651	0	-40 651	332 068	404,5	69 080	155 774	155 774	0	100%
12	A	2 023	1	0	2 976	0	0	121 800	0	0	0	0	124 776	0	0	490	0	12 583	159 263	172 337	-47 561	0	-47 561	284 508	403,8	59 607	159 263	159 263	0	100%
12	A	2 023	2	0	2 688	0	0	84 000	0	0	0	0	86 688	0	0	356	0	6 381	143 851	150 588	-63 900	0	-63 900	220 608	402,7	45 874	143 851	143 851	0	100%
12	A	2 023	3	0	2 976	0	0	100 800	0	0	0	0	103 776	0	0	306	0	2 712	159 263	162 281	-58 505	0	-58 505	162 103	401,4	36 252	159 263	159 263	0	100%
12	A	2 023	4	0	2 880	92 635	136 811	126 000	9 442	44 139	0	0	411 907	0	0	381	0	0	152 432	152 813	259 094	9 308	249 786	411 888	405,4	84 475	152 432	152 432	0	100%
12	A	2 023	5	0	2 976	35 006	42 376	130 200	5 616	12 175	0	0	228 379	0	0	632	7 858	0	157 513	166 002	62 377	62 377	0	411 888	405,4	84 475	157 513	157 513	0	100%
12	A	2 023	6	0	2 880	38 075	56 813	126 000	7 962	0	0	0	231 729	0	0	610	10 163	0	152 432	163 205	68 524	69 670	-1 146	410 742	405,4	84 216	152 432	152 432	0	100%
12	A	2 023	7	0	2 976	39 196	57 787	130 200	9 839	0	0	0	239 998	0	0	629	10 665	0	155 801	167 095	72 903	80 847	-7 943	402 799	405,3	82 459	155 801	155 801	0	100%
12	A	2 023	8	0	2 976	20 964	30 848	130 200	5 172	0	0	0	190 159	0	0	622	8 425	0	155 801	164 846	25 312	16 167	9 144	411 943	405,4	84 488	155 801	155 801	0	100%
12	A	2 023	9	0	2 880	33 826	49 886	126 000	8 515	0	0	0	221 108	0	0	612	4 968	0	150 775	156 355	64 752	64 752	0	411 943	405,4	84 488	150 775	150 775	0	100%
12	A	2 023	10	0	2 976	23 309	35 013	130 200	4 851	0	0	0	196 348	0	0	628	3 191	0	155 801	159 620	36 728	36 728	0	411 943	405,4	84 488	155 801	155 801	0	100%
12	A	2023	11	0	2 880	126	208	126 000	22	0	0	0	129 238	0	0	584	0	17 130	150 775	168 489	-39 251	0	-39 251	372 693	405,0	76 368	150 775	150 775	0	100%
12	A	2 023	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 508	155 801	173 852	-40 676	0	-40 676	332 017	404,5	69 070	155 801	155 801	0	100%
13	A	2 024	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	492	0	12 837	157 450	170 579	-37 403	0	-37 403	294 613	404,0	61 839	157 450	157 450	0	100%
13	A	2 024	2	0	2 688	0	0	100 800	0	0	0	0	103 488	0	0	391	0	7 002	142 213	149 606	-46 118	0	-46 118	248 495	403,3	51 376	142 213	142 213	0	100%
13	A	2 024	3	0	2 976	0	0	100 800	0	0	0	0	103 776	0	0	342	0	3 030	157 450	160 821	-57 045	0	-57 045	191 450	402,1	41 102	157 450	157 450	0	100%
13	A	2 024	4	0	2 880	91 932	136 811	126 000	10 534	48 515	0	0	416 671	0	0	419	0	0	152 371	152 790	263 881	43 441	220 440	411 890	405,4	84 476	152 371	152 371	0	100%
13	A	2 024	5	0	2 976	35 038	42 376	130 200	5 613	8 789	0	0	224 092	0	0	631	8 483	0	157 450	166 564	58 428	58 428	0	411 890	405,4	84 476	157 450	157 450	0	100%
13	A	2 024	6	0	2 880	38 075	56 813	126 000	7 962	0	0	0	231 729	0	0	610	10 163	0	152 371	163 144	68 585	69 729	-1 144	410 746	405,4	84 217	152 371	152 371	0	100%
13	A	2 024	7	0	2 976	39 196	57 787	130 200	9 839	0	0	0	239 998	0	0	629	10 665	0	155 738	167 033	72 966	80 891	-7 925	402 821	405,3	82 464	155 738	155 738	0	100%
13	A	2 024	8	0	2 976	20 964	30 848	130 200	5 172	0	0	0	190 160	0	0	622	8 425	0	155 738	164 786	25 374	16 249	9 124	411 945	405,4	84 488	155 738	155 738	0	100%
13	A	2 024	9	0	2 880	33 826	49 886	126 000	8 515	0	0	0	221 108	0	0	612	4 968	0	150 715	156 295	64 813	64 813	0	411 945	405,4	84 488	150 715	150 715	0	100%
13	A	2 024	10	0	2 976	23 309	35 013	130 200	4 851	0	0	0	196 348	0	0	628	3 191	0	155 738	159 558	36 791	36 791	0	411 945	405,4	84 488	155 738	155 738	0	100%
13	A	2024	11	0	2 880	128	208	126 000	22	0	0	0	129 238	0	0	584	0	17 131	150 715	168 430	-39 191	0	-39 191	372 754	405,0	76 380	150 715	150 715	0	100%
13	A	2 024	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 510	155 738	173 794	-40 618	0	-40 618	332 136	404,5	69 092	155 738	155 738	0	100%
14	A	2 025	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	491	0	12 609	159 199	172 300	-39 124	0	-39 124	293 012	403,9	61 493	159 199	159 199	0	100%
14	A	2 025	2	0	2 688	0	0	117 600	0	0	0	0	120 288	0	0	394	0	7 050	143 793	151 236	-30 948	0	-30 948	262 064	403,5	54 437	143 793	143 793	0	100%
14	A	2 025	3	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	384	0	3 407	159 199	162 991	-29 815	0	-29 815	232 249	403,0	48 008	159 199	159 199	0	100%
14	A	2 025	4	0	2 880	91 282	136 811	126 000	12 059	53 605	0	0	422 636	0	0	463	0	0	152 371	152 834	269 802	90 161	179 641	411 890	405,4	84 476	152 371	152 371	0	100%
14	A	2 025	5	0	2 976	35 038	42 376	130 200	5 613	4 103	0	0	220 306	0	0	631	9 114	0	157 450	167 195	53 110	53 110	0	411 890	405,4	84 476	157 450	157 450	0	100%
14	A	2 025	6	0	2 880	38 075	56 813	126 000	7 962	0	0	0	231 729	0	0	610	10 163	0	152 371	163 144	68 585	69 729	-1 144	410 746	405,4	84 217	152 371	152 371	0	100%
14	A	2 025	7	0	2 976	39 196	57 787	130 200	9 839	0	0	0	239 998	0	0	629	10 665	0	155 738	167 033	72 966	80 891	-7 925	402 821	405,3	82 464	155 738	155 738	0	100%
14	A	2 025	8	0	2 976	20 964	30 848	130 200	5 172	0	0	0	190 160	0	0	622	8 425	0	155 738	164 786	25 374	16 249	9 124	411 945	405,4	84 488	155 738	155 738	0	100%
14	A	2 025	9	0	2 880	33 826	49 886	126 000	8 515	0	0	0	221 108	0	0	612	4 968	0	150 715	156 295	64 813	64 813	0	411 945	405,4	84 488	150 715	150 715	0	100%
14	A	2 025	10	0	2 976	23 309	35 013	130 200	4 851	0	0	0	196 348	0	0	628	3 191	0	155 738	159 558	36 791	36 791	0	411 945	405,4	84 488	155 738	155 738	0	100%
14	A	2025	11	0	2 880	128	208	126 000	22	0	0	0	129 238	0	0	584	0	17 131	150 715	168 430	-39 191	0	-39 191	372 754	405,0	76 380	150 715	150 715	0	100%
14	A	2 025	12	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	546	0	17 510	155 738	173 794	-40 618	0	-40 618	332 136	404,5	69 092	155 738	155 738	0	100%
15	A	2 026	1	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	491	0	12 609	159 199	172 300	-39 124	0	-39 124	293 012	403,9	61 493	159 199	159 199	0	100%
15	A	2 026	2	0	2 688	0	0	117 600	0	0	0	0	120 288	0	0	394	0	7 050	143 793	151 236	-30 948	0	-30 948	262 064	403,5	54 437	143 793	143 793	0	100%
15	A	2 026	3	0	2 976	0	0	130 200	0	0	0	0	133 176	0	0	384	0	3 407	159 199	162 991	-29 815	0	-29 815	232 249	403,0	48 008	159 199	159 199	0	100%
15	A	2 026	4	0	2 880	91 282	136 811	126 000	12 059	53 605	0	0	422 636	0	0	463	0	0	152 371	152 834	269 802	90 161	179 641	411 890	405,4	84 476	152 371	152 371	0	100%
15	A	2 026	5	0	2 976	35 038	42 376	130 200	5 613	4 103	0	0	220 306	0	0	631	9 114	0	157 450	167 195	53 110	53 110	0	411 890	405,4	84 476	157 450	157 450	0	100%
15	A	2 026	6	0	2 880	38 075	56 813	126 000	7 962	0	0	0	231 729	0	0	610	10 163	0	152 371	163 144	68 585	69 729	-1 144	410 746	405,4	84 217	152 371	152 371	0	100%
15	A	2 026	7	0	2 976	39 126	57 787	130 200	9 980	0	0	0	240 069	0	0	636	10 824	0	62 597	74 060	166 008	161 805	4 204	414 950	405,5	85 175	62 597	62 597	0	100%
15	A	2 026	8	0	2 976	20 886	30 848	130 200	5 328	0	0	0	190 237	0	0	639	6 649	0	62 597	71 885	118 353	118 353	0	414 950	405,5	85 175	62 597	62 597	0	100%
15	A	2 026	9	0	2 880	33 776	49 886	126 000	8 616	0	0	0	221 158	0	0	618	5 019	0	60 578	66 215	154 943	154 943	0	414 950	405,5	85 175	60 578	60 578	0	100%
15	A	2 026	10	0	2 976	23 238	35 013	29 400	4 969	0	0	0	95 595	0	0	642	3 260	0	0	3 902	91 693	89 674	2 019	416 969	405,5	85 642	0	0	0	100%

Projet 11-1221-0019 / 5000
Auteur Vlad Rojanschi
Réviseur João Paulo Lutti
Fichier Québec Lithium - Modèle de bilan d'eau
Feuille Sommaire - résultats bassin A
Créé le 16/02/2012
Révisé le 16/02/2012

Scénario simulé
- Conditions climatiques sèches 1:10ans pour toutes les années d'opération
- Paramètres hydrologiques prudents que les valeurs régionales moyennes

Tableau HY4. RÉSULTATS modèle - bassin site A

Année d'opération	Site actif	Année d'opération (calendrier)	Mois	ENTRÉES - bassin site B-Ouest (m^3/mo.) Eau dans les résidus à la déposition	Infiltr. d'eau sout. fossé - pompage vers le parc	Ruiss. plage résidus et membrane	Ruiss. terrain naturel et fossé	Précip. directe sur le bassin	Fonte de la glace dans le bassin	Fonte de l'eau gelée dans les résidus	Total	PERTES - bassin site A (m^3/mo.) Eau retenue dans les résidus	Gèle eau décantée des résidus	Exfiltration du bassin	Évaporation du bassin	Formation de la glace dans le bassin	Pompage vers le moulin	Total	ACCUMULATION eau - bassin site A (m^3/mo.) Entrées nettes	Déver-sement	Change-ment	(m^3) Volume eau bassin - fin mois	(m) Niveau eau bassin - fin du mois	(m^2) Superficie eau bassin - fin du mois	BILAN - alimentation eau moulin (m3/mo) Demandes eau de procédé	Volume eau fourni au moulin	Déficit	% Demande/ Pompage
1			Initial																			0	360,0	0,0				
		2011	11																									
		2011	12																									
1	B-West	2012	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2012	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
1	B-West	2 012	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2013	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
2	B-West	2 013	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2014	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
3	B-West	2 014	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2015	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
4	B-West	2 015	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2016	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
5	B-West	2 016	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2017	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
6	B-West	2 017	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2018	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
7	B-West	2 018	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
8	B-West	2 019	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
8	B-West	2 019	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
8	B-West	2 019	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	360,0	0				
8	B-West	2 019	4	0	0	0	26 501	1 681	0	0	28 182	0	0	55	520	0	0	575	27 607	0	27 607	27 607	364,7	18 061				
8	B-West	2 019	5	0	0	0	7 331	1 290	0	0	8 621	0	0	146	2 253	0	0	2 399	6 222	0	6 222	33 830	364,9	20 944				
8	B-West	2 019	6	0	0	0	9 138	2 116	0	0	11 254	0	0	163	2 714	0	0	2 877	8 376	0	8 376	42 206	364,3	24 606				
8	B-West	2 019	7	0	0	0	6 956	3 011	0	0	9 967	0	0	195	3 312	0	0	3 507	6 460	0	6 460	48 666	363,8	27 277				
8	B-West	2 019	8	0	0	0	3 686	1 715	0	0	5 401	0	0	206	2 789	0	0	2 995	2 406	0	2 406	51 072	363,7	28 242				
8	B-West	2 019	9	0	0	0	5 914	2 962	0	0	8 877	0	0	213	1 728	0	0	1 941	6 935	0	6 935	58 008	363,6	30 934				
8	B-West	2 019	10	0	0	0	4 703	1 836	0	0	6 539	0	0	238	1 209	0	0	1 447	5 091	0	5 091	63 099	363,7	32 832				
8	B-West	2019	11	0	0	0	38	8	0	0	47	0	0	229	0	6 725	0	6 954	-6 907	0	-6 907	56 192	363,6	30 241				
8	B-West	2 019	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	216	0	6 944	0	7 160	-7 160	0	-7 160	49 032	363,8	27 425				
9	A	2 020	1	166 334	0	0	0	0	0	0	166 334	53 946	22 478	139	0	3 565	130 200	210 327	-43 994	0	-43 994	5 038	368,1	4 842				
9	A	2 020	2	150 237	0	0	0	0	0	0	150 237	48 725	20 302	36	0	646	79 800	149 510	727	0	727	5 764	367,0	5 483				
9	A	2 020	3	166 334	0	0	0	0	0	0	166 334	53 946	8 701	43	0	380	100 800	163 869	2 464	0	2 464	8 229	364,6	7 517				
9	A	2 020	4	160 968	0	29 179	0	7 608	18 259	69 403	285 418	52 208	0	257	930	0	126 000	179 393	106 024	0	106 024	114 253	371,9	52 338				
9	A	2 020	5	166 334	0	11 115	0	3 393	0	0	180 842	53 946	0	383	5 907	0	130 200	190 435	-9 593	0	-9 593	104 660	371,5	49 284				
9	A	2 020	6	160 968	0	12 280	0	4 494	0	0	177 742	52 206	0	348	5 792	0	126 000	184 346	-6 604	0	-6 604	98 056	371,1	47 129				
9	A	2 020	7	164 526	0	12 732	0	5 373	0	0	182 630	53 360	0	346	5 871	0	130 200	189 777	-7 147	0	-7 147	90 909	370,5	44 744				
9	A	2 020	8	164 526	0	6 946	0	2 568	0	0	174 040	53 360	0	315	4 280	0	130 200	188 135	-14 094	0	-14 094	76 815	369,3	39 841				
9	A	2 020	9	159 218	0	11 389	0	3 843	0	0	174 450	51 638	0	279	2 267	0	126 000	180 185	-5 735	0	-5 735	71 079	369,0	37 752				
9	A	2 020	10	164 526	0	7 939	0	2 041	0	0	174 505	53 360	0	267	1 357	0	130 200	185 184	-10 679	0	-10 679	60 400	368,9	33 686				
9	A	2020	11	159 218	0	44	0	9	0	0	159 271	51 638	0	208	0	6 108	126 000	183 954	-24 683	0	-24 683	35 717	372,4	23 160				
9	A	2 020	12	164 526	0	0	0	0	0	0	164 526	53 360	17 930	102	0	3 276	121 800	196 468	-31 942	0	-31 942	3 775	370,2	3 685				
10	A	2 021	1	168 188	0	0	0	0	0	0	168 188	54 548	22 728	40	0	1 021	88 200	166 536	1 652	0	1 652	5 427	371,5	5 020				
10	A	2 021	2	151 912	0	0	0	0	0	0	151 912	49 269	20 529	35	0	633	79 800	150 266	1 646	0	1 646	7 073	371,1	6 354				
10	A	2 021	3	168 188	0	0	0	0	0	0	168 188	54 548	8 798	43	0	378	105 000	168 767	-578	0	-578	6 495	371,3	5 895				
10	A	2 021	4	160 974	0	36 008	0	7 180	11 416	69 985	285 564	52 208	0	240	1 280	0	126 000	179 729	105 835	0	105 835	112 330	374,3	50 015				
10	A	2 021	5	166 340	0	13 728	0	3 268	0	0	183 336	53 948	0	369	5 893	0	130 200	190 210	-6 873	0	-6 873	105 457	374,1	47 868				
10	A	2 021	6	160 974	0	15 066	0	4 400	0	0	180 440	52 208	0	341	5 672	0	126 000	184 220	-3 780	0	-3 780	101 676	374,0	46 667				
10	A	2 021	7	164 532	0	15 544	0	5 368	0	0	185 444	53 362	0	347	5 876	0	130 200	189 784	-4 340	0	-4 340	97 336	373,9	45 268				
10	A	2 021	8	164 532	0	8 419	0	2 622	0	0	175 574	53 362	0	321	4 342	0	130 200	188 225	-12 651	0	-12 651	84 685	373,5	41 055				
10	A	2 021	9	159 225	0	13 730	0	4 010	0	0	176 965	51 640	0	291	2 364	0	126 000	180 295	-3 330	0	-3 330	81 355	373,4	39 909				
10	A	2 021	10	164 532	0	9 520	0	2 189	0	0	176 241	53 362	0	286	1 454	0	130 200	185 303	-9 062	0	-9 062	72 294	373,2	36 700				
10	A	2021	11	159 225	0	53	0	9	0	0	159 287	51 640	0	232	0	6 815	126 000	184 688	-25 401	0	-25 401	46 893	373,1	26 876				
10	A	2 021	12	164 532	0	0	0	0	0	0	164 532	53 362	17 931	136	0	4 353	130 200	205 981	-41 449	0	-41 449	5 443	371,5	5 033				
11	A	2 022	1	168 151	0	0	0	0	0	0	168 151	54 538	22 723	40	0	1 029	88 200	166 528	1 623	0	1 623	7 067	373,5	6 544				
11	A	2 022	2	151 879	0	0	0	0	0	0	151 879	49 258	20 524	37	0	662	84 000	154 481	-2 602	0	-2 602	4 465	373,5	4 283				
11	A	2 022	3	168 151	0	0	0	0	0	0	168 151	54 536	8 796	44	0	386	100 800	164 561	3 590	0	3 590	8 055	373,3	7 357				
11	A	2 022	4	160 939	0	49 494	0	7 987	13 245	69 974	301 639	52 196	0	270	1 460	0	126 000	179 926	121 713	0	121 713	129 768	376,1	57 835				
11	A	2 022	5	166 304	0	18 824	0	3 840	0	0	188 968	53 936	0	433	6 688	0	130 200	191 257	-2 290	0	-2 290	127 478	376,1	57 238				
11	A	2 022	6	160 939	0	20 509	0	5 359	0	0	186 807	52 196	0	414	6 880	0	126 000	185 500	1 308	0	1 308	128 788	376,1	57 561				
11	A	2 022	7	164 496	0	21 060	0	6 730	0	0	192 286	53 350	0	434	7 364	0	130 200	191 349	937	0	937	129 723	376,1	57 823				
11	A	2 022	8	164 496	0	11 311	0	3 455	0	0	179 262	53 350	0	420	5 881	0	130 200	189 650	-10 388	0	-10 388	119 335	375,9	54 969				
11	A	2 022	9	159 190	0	18 335	0	5 501	0	0	183 025	51 629	0	398	3 229	0	126 000	181 255	1 770	0	1 770	121 105	375,9	55 495				
11	A	2 022	10	164 496	0	12 634	0	3 136	0	0	180 267	53 350	0	409	2 075	0	130 200	186 034	-5 767	0	-5 767	115 338	375,8	53 813				
11	A	2022	11	159 190	0	70	0	14	0	0	159 273	51 629	0	357	0	10 473	126 000	188 459	-29 186	0	-29 186	86 152	375,1	43 861				
11	A	2 022	12	164 496	0	0	0	0	0	0	164 496	53 350	17 927	268	0	8 603	130 200	210 348	-45 852	0	-45 852	40 300	374,8	25 305				
12	A	2 023	1	168 181	0	0	0	0	0	0	168 181	54 545	22 727	98	0	2 504	121 800	201 673	-33 493	0	-33 493	6 808	372,6	5 383				
12	A	2 023	2	151 905	0	0	0	0	0	0	151 905	49 267	20 528	32	0	576	84 000	154 402	-2 497	0	-2 497	4 311	372,1	3 622				
12	A	2 023	3	168 181	0	0	0	0	0	0	168 181	54 545	8 798	37	0	325	100 800	164 504	3 676	0	3 676	7 987	373,2	6 185				
12	A	2 023	4	160 967	0	55 838	0	6 816	22 480	69 979	316 080	52 206	0	232	330	0	126 000	178 767	137 313	0	137 313	145 300	378,0	48 950				
12	A	2 023	5	166 333	0	21 338	0	3 272	0	0	190 942	53 948	0	369	5 694	0	130 200	190 209	733	0	733	146 033	378,1	49 078				
12	A	2 023	6	160 967	0	23 190	0	4 632	0	0	188 790	52 206	0	357	5 942	0	126 000	184 504	4 285	0	4 285	150 319	378,1	49 821				
12	A	2 023	7	164 525	0	23 809	0	5 853	0	0	194 187	53 359	0	377	6 397	0	130 200	190 334	3 853	0	3 853	154 172	378,2	50 486				
12	A	2 023	8	164 525	0	12 740	0	3 065	0	0	180 329	53 359	0	371	5 017	0	130 200	188 947	-8 618	0	-8 618	145 554	378,0	48 994				
12	A	2 023	9	159 217	0	20 612	0	4 936	0	0	184 766	51 638	0	356	2 890	0	126 000	180 884	3 882	0	3 882	149 436	378,1	49 868				
12	A	2 023	10	164 525	0	14 187	0	2 839	0	0	181 550	53 359	0	369	1 873	0	130 200	185 801	-4 251	0	-4 251	145 185	378,0	48 930				
12	A	2023	11	159 217	0	78	0	13	0	0	159 308	51 638	0	337	0	9 899	126 000	187 874	-28 566	0	-28 566	116 619	377,4	43 835				
12	A	2 023	12	164 525	0	0	0	0	0	0	164 525	53 359	17 930	297	0	9 534	130 200	211 320	-46 796	0	-46 796	69 823	376,7	33 899				
13	A	2 024	1	166 266	0	0	0	0	0	0	166 266	53 924	22 468	163	0	4 189	130 200	210 944	-44 678	0	-44 678	25 145	376,2	14 603				
13	A	2 024	2	150 176	0	0	0	0	0	0	150 176	48 706	20 294	46	0	832	100 800	170 678	-20 502	0	-20 502	4 642	375,0	3 043				
13	A	2 024	3	166 266	0	0	0	0	0	0	166 266	53 924	8 697	30	0	264	100 800	163 716	2 550	0	2 550	7 192	375,6	4 588				
13	A	2 024	4	160 902	0	70 969	0	5 642	22 877	69 390	329 781	52 185	0	198	0	0	126 000	178 382	151 399	0	151 399	158 591	380,1	45 322				
13	A	2 024	5	166 266	0	27 057	0	3 083	1 840	0	198 246	53 924	0	348	5 032	0	130 200	189 504	8 742	0	8 742	167 333	380,3	46 798				
13	A	2 024	6	160 902	0	29 343	0	4 458	0	0	194 703	52 185	0	343	5 719	0	126 000	184 247	10 456	0	10 456	177 789	380,5	48 542				
13	A	2 024	7	164 459	0	30 085	0	5 755	0	0	200 299	53 338	0	372	6 304	0	130 200	190 214	10 084	0	10 084	187 873	380,7	50 256				
13	A	2 024	8	164 459	0	16 063	0	3 066	0	0	183 588	53 338	0	370	5 015	0	130 200	188 924	-5 336	0	-5 336	182 537	380,6	49 342				
13	A	2 024	9	159 154	0	25 950	0	5 011	0	0	190 114	51 617	0	361	2 933	0	126 000	180 911	9 203	0	9 203	191 740	380,7	50 934				
13	A	2 024	10	164 459	0	17 834	0	2 927	0	0	185 220	53 338	0	380	1 932	0	130 200	185 850	-630	0	-630	191 110	380,7	50 822				
13	A	2024	11	159 154	0	98	0	13	0	0	159 265	51 617	0	351	0	10 312	126 000	188 281	-29 016	0	-29 016	162 093	380,2	45 918				
13	A	2 024	12	164 459	0	0	0	0	0	0	164 459	53 338	17 923	315	0	10 111	130 200	211 887	-47 428	0	-47 428	114 665	379,1	37 015				
14	A	2 025	1	168 113	0	0	0	0	0	0	168 113	54 523	22 718	222	0	5 708	130 200	213 372	-45 259	0	-45 259	69 407	379,5	24 377				
14	A	2 025	2	151 844	0	0	0	0	0	0	151 844	49 247	20 519	132	0	2 368	117 600	189 867	-38 023	0	-38 023	31 384	381,8	13 900				
14	A	2 025	3	168 113	0	0	0	0	0	0	168 113	54 523	8 794	63	0	556	130 200	194 136	-26 022	0	-26 022	5 362	347,4	3 456				
14	A	2 025	4	160 902	0	74 080	0	5 061	20 831	69 954	330 829	52 185	0	180	0	0	126 000	178 365	152 465	0	152 465	157 826	382,2	48 686				
14	A	2 025	5	166 266	0	27 873	0	3 489	8 224	0	205 852	53 924	0	397	4 976	0	130 200	189 497	16 355	0	16 355	174 181	382,6	54 053				
14	A	2 025	6	160 902	0	30 133	0	5 167	0	0	196 203	52 185	0	400	6 663	0	126 000	185 247	10 955	0	10 955	185 137	382,7	57 629				
14	A	2 025	7	164 459	0	30 770	0	6 887	0	0	202 116	53 338	0	448	7 588	0	130 200	191 573	10 542	0	10 542	195 679	382,8	61 022				
14	A	2 025	8	164 459	0	16 431	0	3 665	0	0	184 555	53 338	0	445	6 026	0	130 200	190 009	-5 453	0	-5 453	190 226	382,8	59 274				
14	A	2 025	9	159 154	0	26 515	0	6 041	0	0	191 710	51 617	0	437	3 546	0	126 000	181 600	10 110	0	10 110	200 336	382,9	62 500				
14	A	2 025	10	164 459	0	18 188	0	3 576	0	0	186 223	53 338	0	466	2 368	0	130 200	186 373	-149	0	-149	200 186	382,9	62 453				
14	A	2025	11	159 154	0	100	0	16	0	0	159 270	51 617	0	418	0	12 263	126 000	190 298	-31 028	0	-31 028	169 158	382,5	52 402				
14	A	2 025	12	164 459	0	0	0	0	0	0	164 459	53 338	17 923	339	0	10 877	130 200	212 677	-48 218	0	-48 218	120 940	381,0	36 864				
15	A	2 026	1	168 113	0	0	0	0	0	0	168 113	54 523	22 718	261	0	6 893	130 200	214 395	-46 282	0	-46 282	74 658	379,5	26 251				
15	A	2 026	2	151 844	0	0	0	0	0	0	151 844	49 247	20 519	141	0	2 525	117 600	190 032	-38 188	0	-38 188	36 470	374,8	15 346				
15	A	2 026	3	168 113	0	0	0	0	0	0	168 113	54 523	8 794	76	0	673	130 200	194 267	-26 153	0	-26 153	10 316	349,8	6 017				
15	A	2 026	4	160 902	0	74 042	0	5 923	24 738	69 954	335 558	52 185	0	214	0	0	126 000	178 398	157 160	0	157 160	167 476	382,9	58 761				
15	A	2 026	5	166 266	0	27 734	0	4 130	8 294	0	206 424	53 924	0	469	6 093	0	130 200	190 686	15 739	0	15 739	183 215	383,0	63 310				
15	A	2 026	6	160 902	0	30 014	0	6 029	0	0	196 946	52 185	0	465	7 752	0	126 000	186 402	10 544	0	10 544	193 759	383,2	66 155				
15	A	2 026	7	66 102	0	31 189	0	6 870	0	0	104 161	21 439	0	441	7 474	0	130 200	159 554	-55 393	0	-55 393	138 366	383,3	49 321				
15	A	2 026	8	66 102	0	17 472	0	2 021	0	0	85 596	21 439	0	271	3 686	0	130 200	155 575	-69 980	0	-69 980	68 386	380,0	24 219				
15	A	2 026	9	63 970	0	29 155	0	1 469	0	0	94 594	20 747	0	118	957	0	126 000	147 822	-53 228	0	-53 228	15 158	393,8	8 031				
15	A	2 026	10	0	0	20 457	0	201	0	0	20 658	0	0	22	112	0	29 400	29 534	-8 876	0	-8 876	6 282	392,8	4 111				



LÉGENDE:

- BH-11-19 — Forage géotechnique, automne 2011
- BH-11-18 — Forage géotechnique, été 2011
- BH-10-17 — Forage géotechnique, 2010

SOURCES:

- Carte # 32C05-101, 32C05-102, 32C05-201 et 32C05-202 Ministère des Ressources naturelles (Québec)
- L'empreinte de la fosse est basée sur les informations de Genivar, 26 août, 2011
- Hamel Arpentage 2011 / Fichier R-QL-111 214.TXT, R-QL-110908.TXT, R-QL-110830.TXT, R-QL-110822.TXT

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél. (514) 383-0990 Fax (514) 850-2401

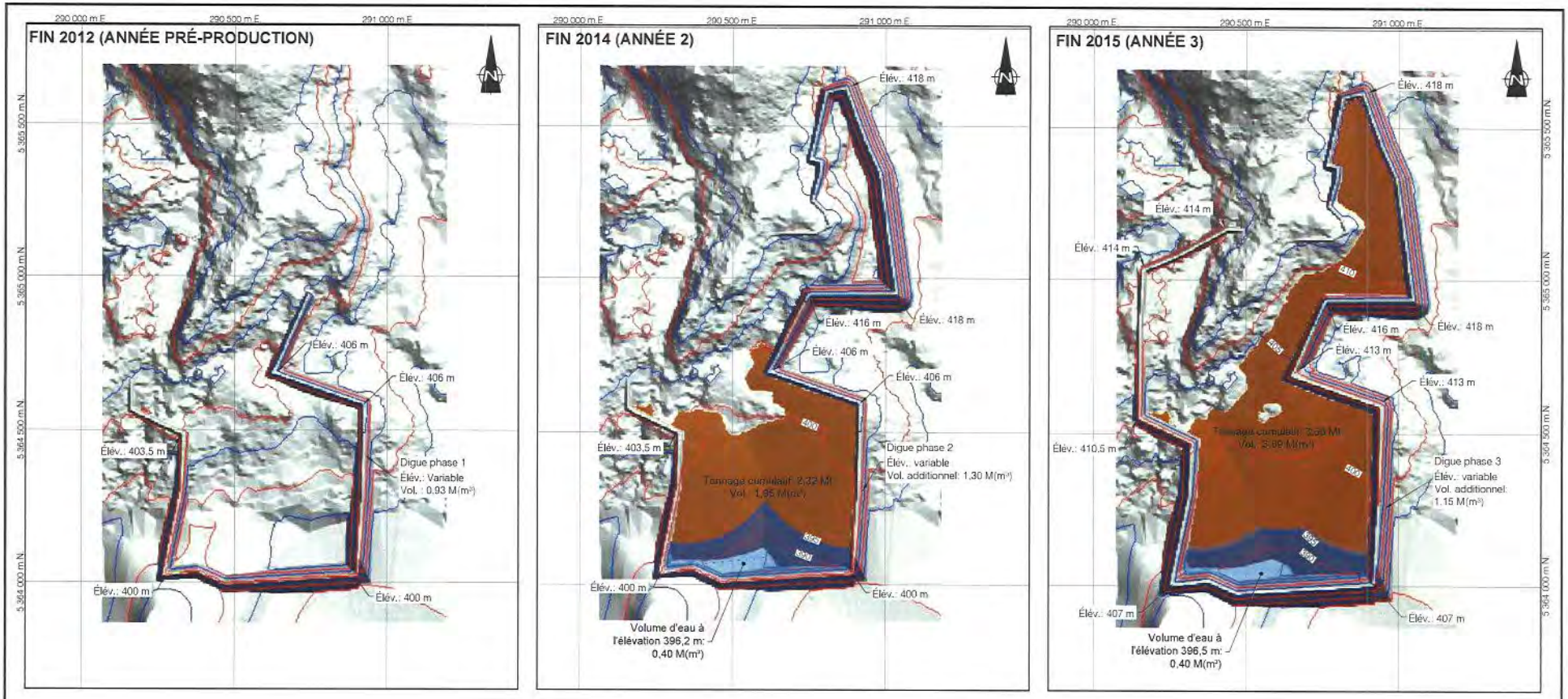
Date:	2012-02-21	Échelle:	1 : 25 000
Dessiné par:	R. Gravel	Projeté par:	N. Pépin
Vérifié par:	H. Tran	Approuvé par:	M. Lemieux
No. de dossier:	1112210019-101	No. de projet:	11-1221-0019-10550

QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

PLAN DE LOCALISATION

FIGURE 1



LÉGENDE:

- Résidus
- Eau

0 150 300 450 600 m

PRÉLIMINAIRE

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

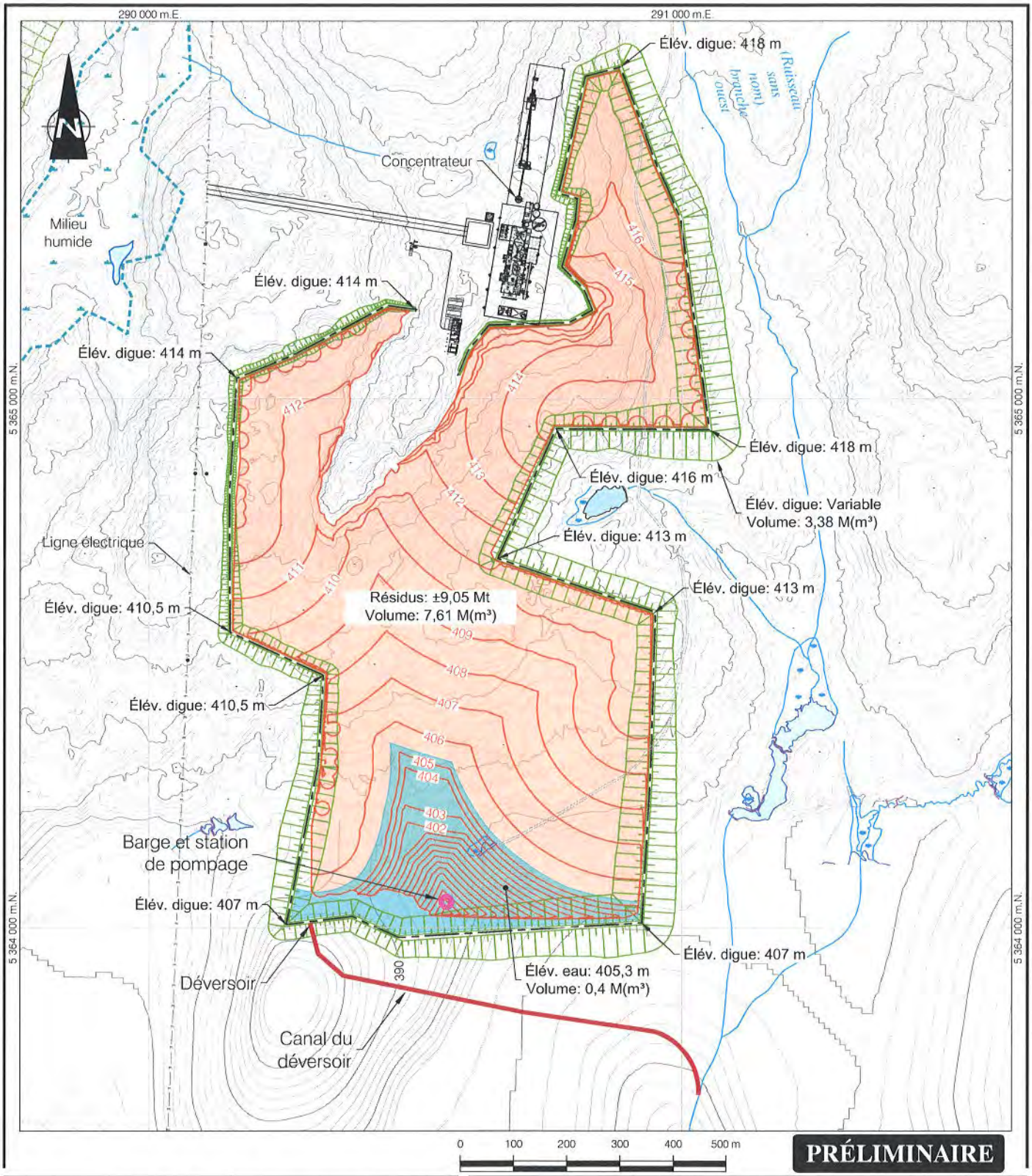
Date	2012-02-21	Échelle	1 : 12 500
Dessiné par	R. Gravel	Projeté par	N. Pépin
Vérifié par	H. Tran	Approuvé par	M. Lemieux
No. de dossier	1112210019-102	No. de projet	11-1221-0019-10550

QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT DU SITE B OUEST

FIGURE 2



Date:	*2012-02-21*	Échelle:	*1 : 10 000*
Dessiné par:	*R. Gravel*	Projeté par:	*N. Pépin*
Vérifié par:	*H. Tran*	Approuvé par:	*M. Lemieux*
No. de dessin:	*1112210019-101*	No. de projet:	*11-1221-0019-10550*

QUÉBEC LITHIUM

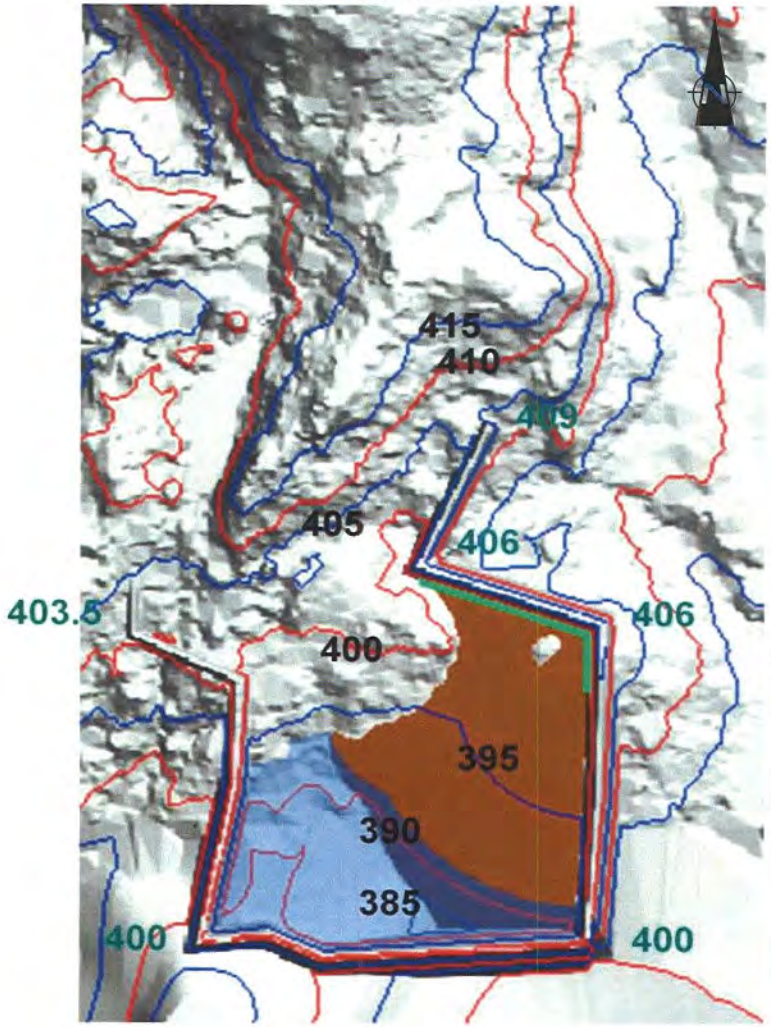
DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél. (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

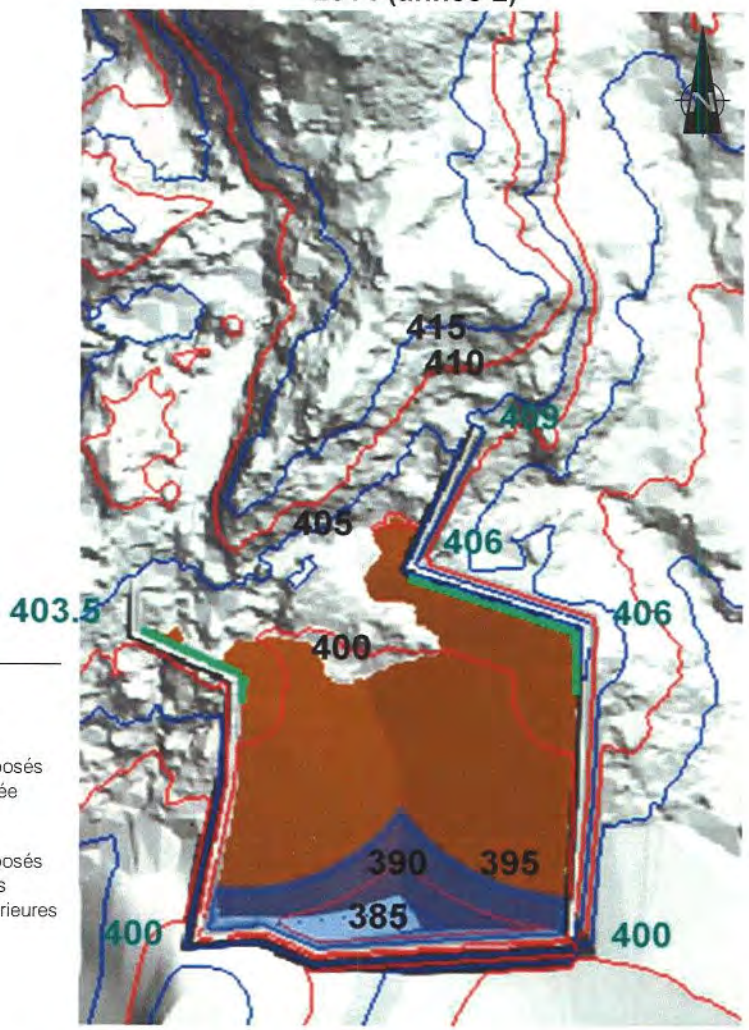
CONFIGURATION DU PARC À RÉSIDUS
À LA FIN DE SA VIE UTILE

FIGURE
3

2013 (année 1)



2014 (année 2)



LÉGENDE:

- Zone de déposition
- Résidus déposés lors de l'année courante
- Résidus déposés au cours des années antérieures
- Eau

0 150 300 450 600 m

PRÉLIMINAIRE

Date:	*2012-02-21*	Échelle:	*1 : 12 500*
Dessiné par:	*R. Gravel*	Projeté par:	*N. Pépin*
Vérifié par:	*H. Tran*	Approuvé par:	*M. Lemieux*
No. de dessin:	*1112210019-102*	No. de projet:	*11-1221-0019*

QUÉBEC LITHIUM

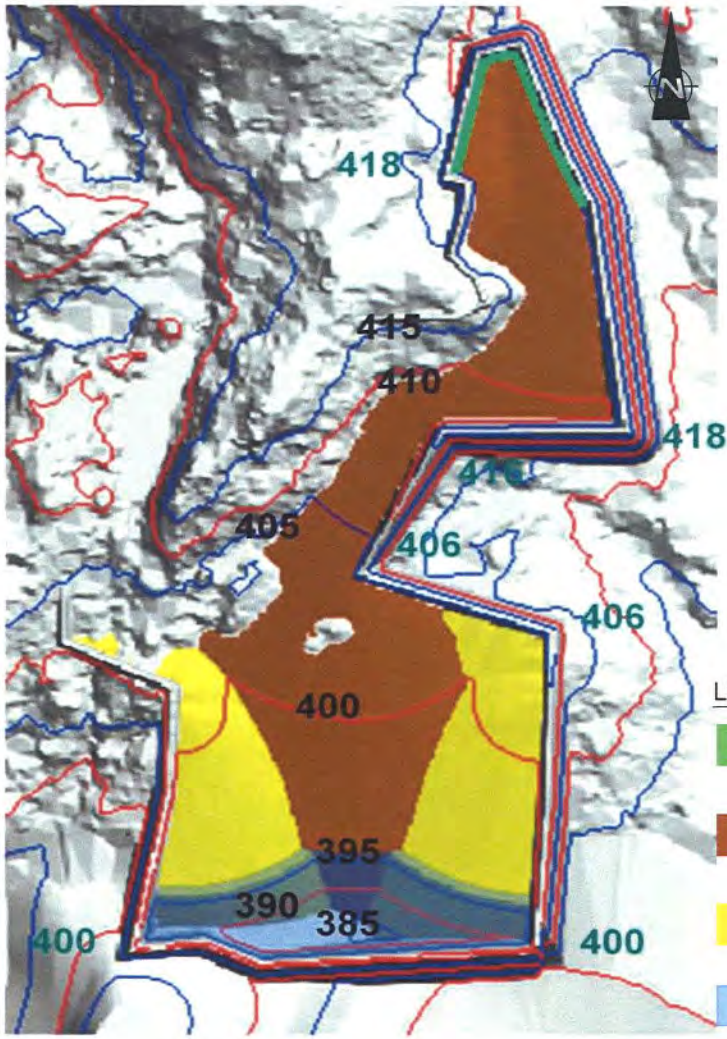
DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

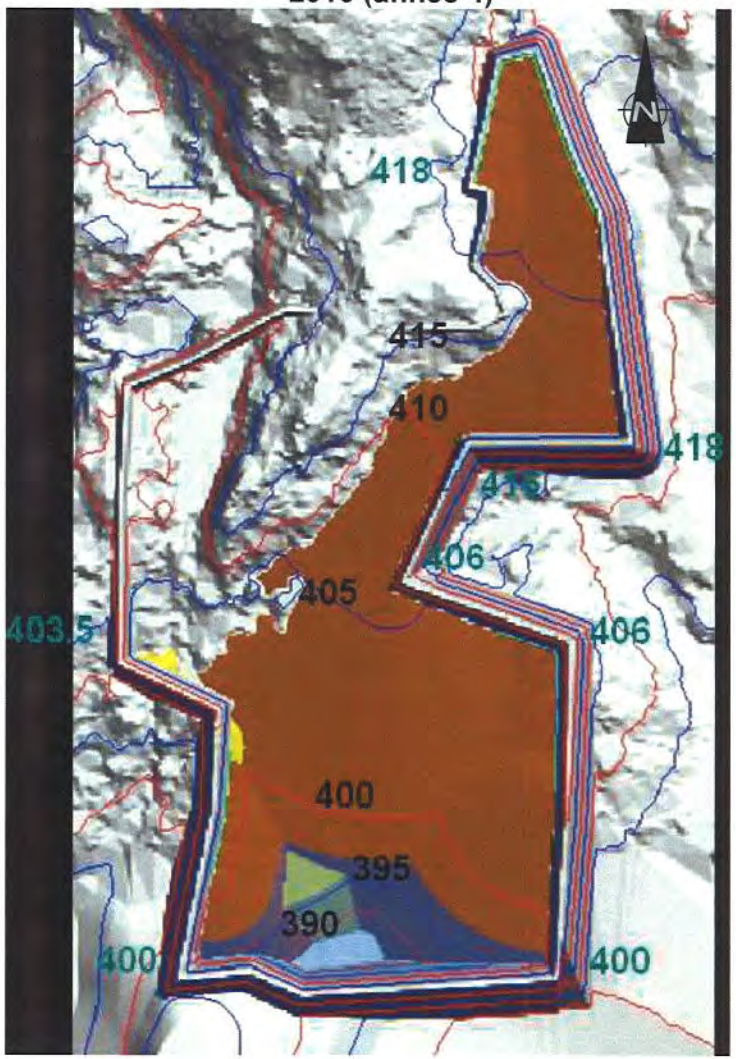
DÉPOSITION DES RESIDUS MINIERS
ANNÉES 2013 ET 2014

FIGURE
4

2015 (année 3)



2016 (année 4)



LÉGENDE:

- Zone de déposition
- Résidus déposés lors de l'année courante
- Résidus déposés au cours des années antérieures
- Eau

0 150 300 450 600 m

PRÉLIMINAIRE

Date:	2012-02-21	Échelle:	1 : 12 500
Dessiné par:	R. Gravel	Projeté par:	N. Pépin
Vérifié par:	H. Tran	Approuvé par:	M. Lemieux
No. de dessin:	1112210019-102	No. de projet:	11-1221-0019-10550

QUÉBEC LITHIUM

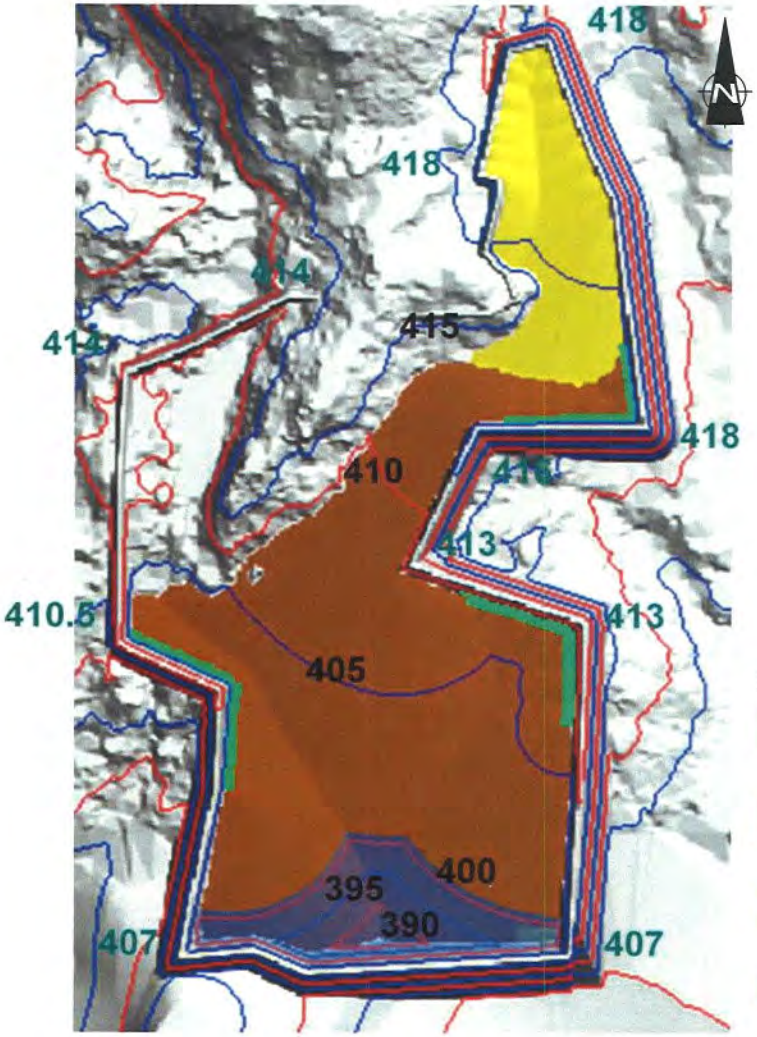
DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

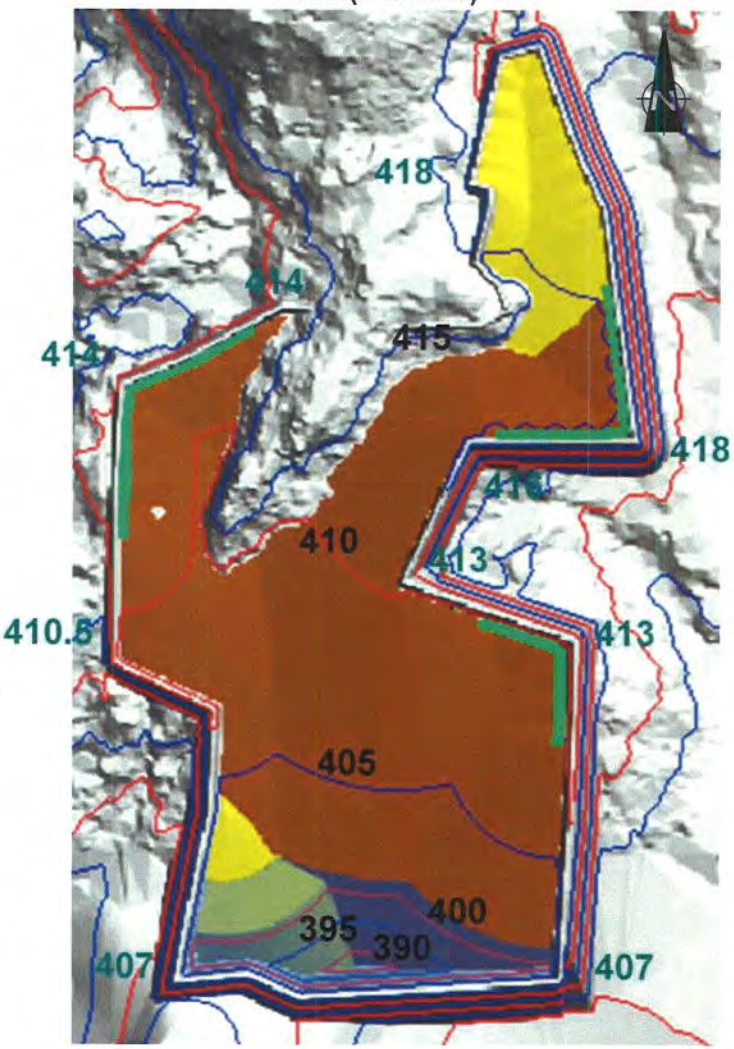
DÉPOSITION DES RESIDUS MINIERS
ANNÉES 2015 ET 2016

FIGURE
5

2017 (année 5)



2018 (année 6)



LÉGENDE:

- Zone de déposition
- Résidus déposés lors de l'année courante
- Résidus déposés au cours des années antérieures
- Eau

0 150 300 450 600 m

PRÉLIMINAIRE

Date:	*2012-02-21*	Échelle:	*1 : 12 500*
Dessiné par:	*R. Gravel*	Projeté par:	*N. Pépin*
Verifié par:	*H. Tran*	Approuvé par:	*M. Lemieux*
No. de dessin:	*1112210019-102*	No. de projet:	*11-1221-0019-10550*

QUÉBEC LITHIUM

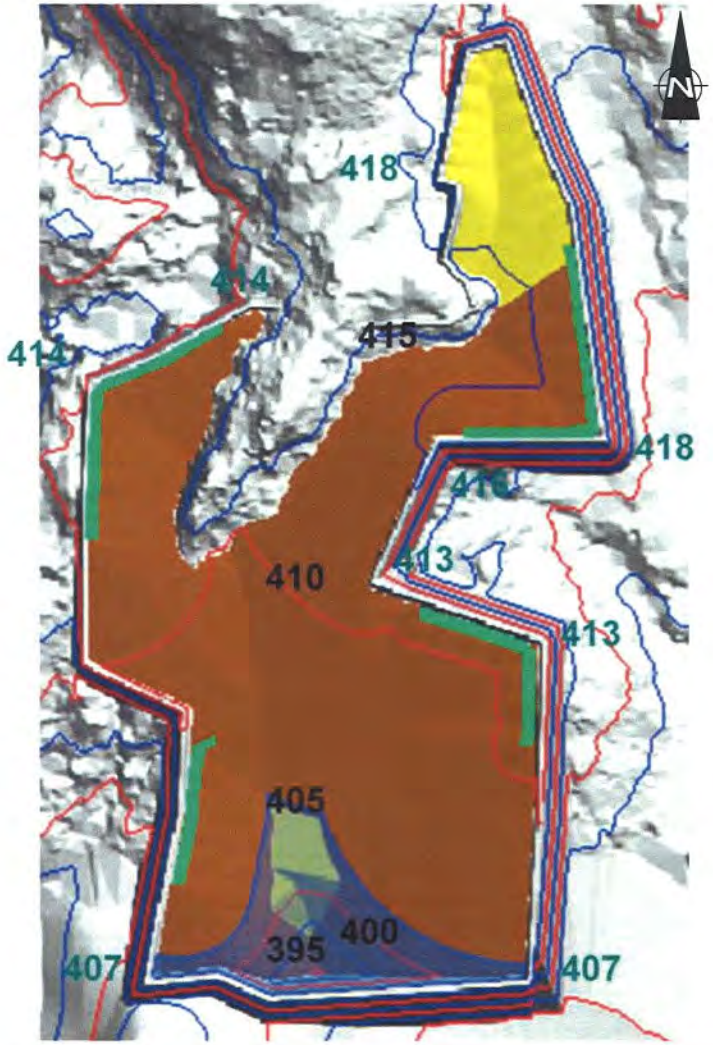
DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

DÉPOSITION DES RESIDUS MINIERS
ANNÉES 2017 ET 2018

FIGURE
6

2019 (année 7)



LÉGENDE:

- Zone de déposition
- Résidus déposés lors de l'année courante
- Résidus déposés au cours des années antérieures
- Eau

0 150 300 450 600 m

PRÉLIMINAIRE

Date:	*2012-02-21*	Échelle:	*1 : 12 500*
Dessiné par:	*R. Gravel*	Projeté par:	*N. Pépin*
Vérifié par:	*H. Tran*	Approuvé par:	*M. Lemieux*
No. de dessin:	*1112210019-102*	No. de projet:	*11-1221-0019-10550*

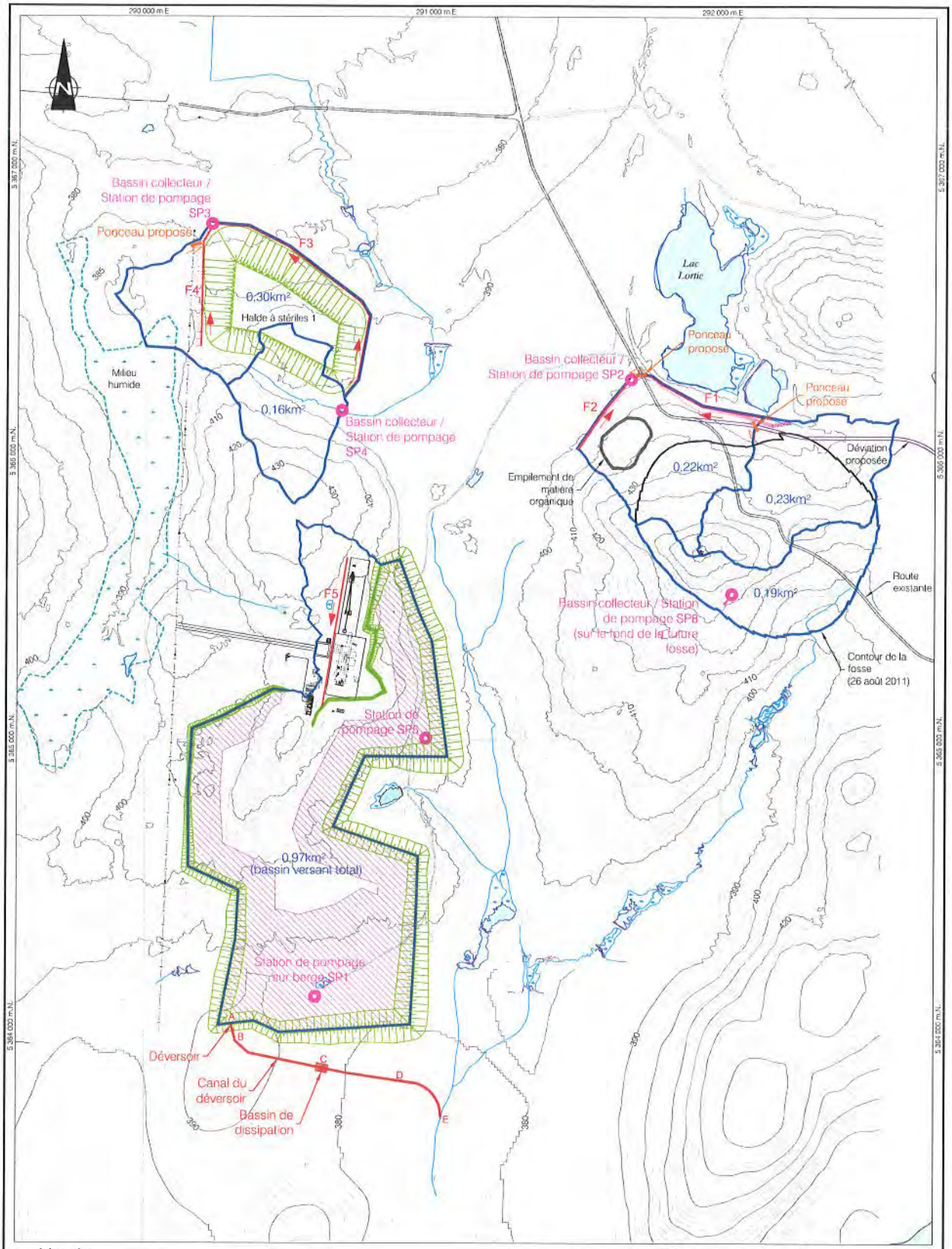
QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

DÉPOSITION DES RESIDUS MINIERS
ANNÉE 2019

FIGURE
7



Légende:

- Bassin versant
- Fossé proposé
- Bassin collecteur / Station de pompage
- Surface couverte par la géomembrane

0 150 300 450 600 m

Sources:

Courbes topographiques LIDAR fournies par le client et données du MRN pour la partie sud.

PRÉLIMINAIRE

SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 18

Date:	2012-02-23	Échelle:	1 : 12 500
Dessiné par:	R. Gravel	Projeté par:	J. Lutti
Vérifié par:	V. Rojanschi	Approuvé par:	M. Lemieux
No. du dessin:	1112210019-103	No. de projet:	11-1221-0019-10550

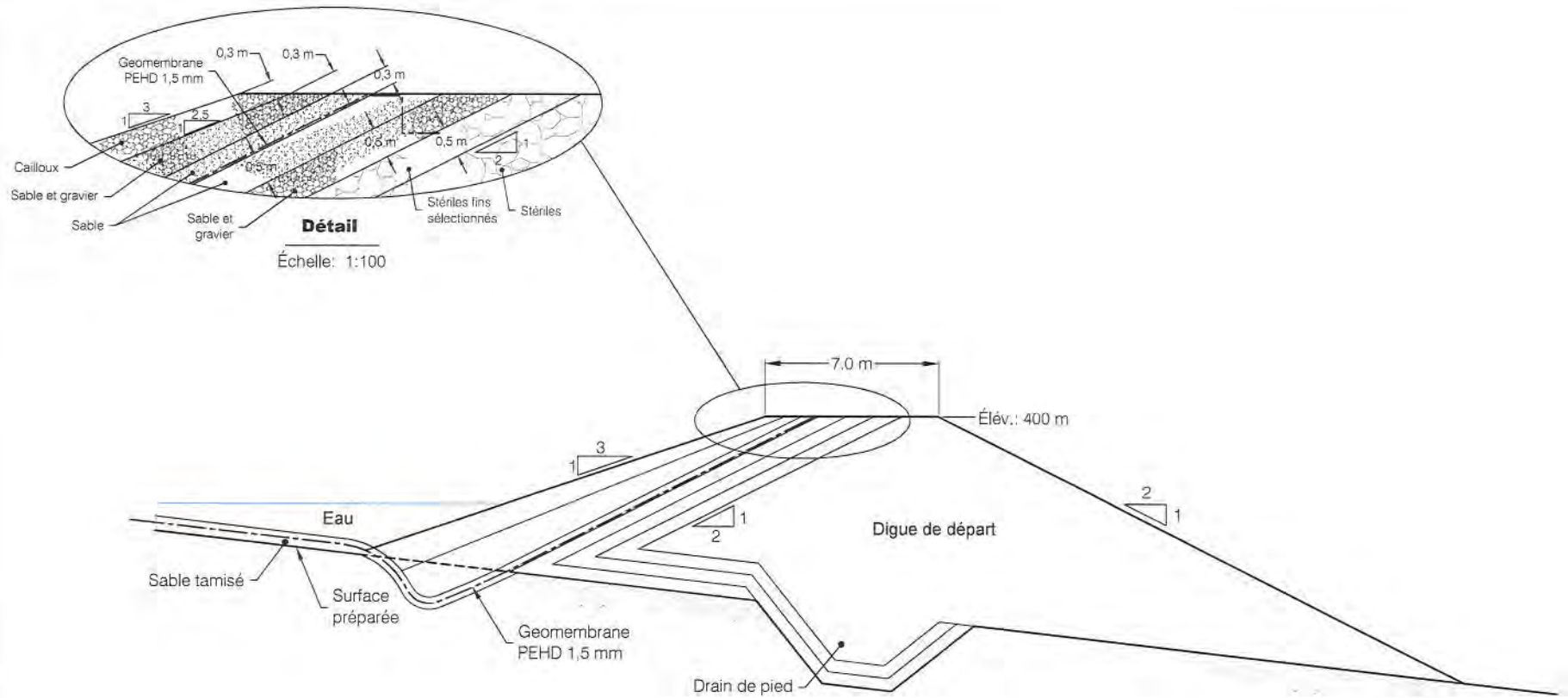
QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél. (514) 383-0900 Fax (514) 383-2401

INFRASTRUCTURES DE GESTION DES EAUX

FIGURE 8



PRÉLIMINAIRE

Date	*2012-02-21*	Échelle	*1 : 250*
Dessiné par	*R. Gravel*	Projeté par	*N. Pépin*
Vérifié par	*H. Tran*	Approuvé par	*M. Lemieux*
No. de dessin	*1112210019-102*	No. de projet	*11-1221-0019-10550*

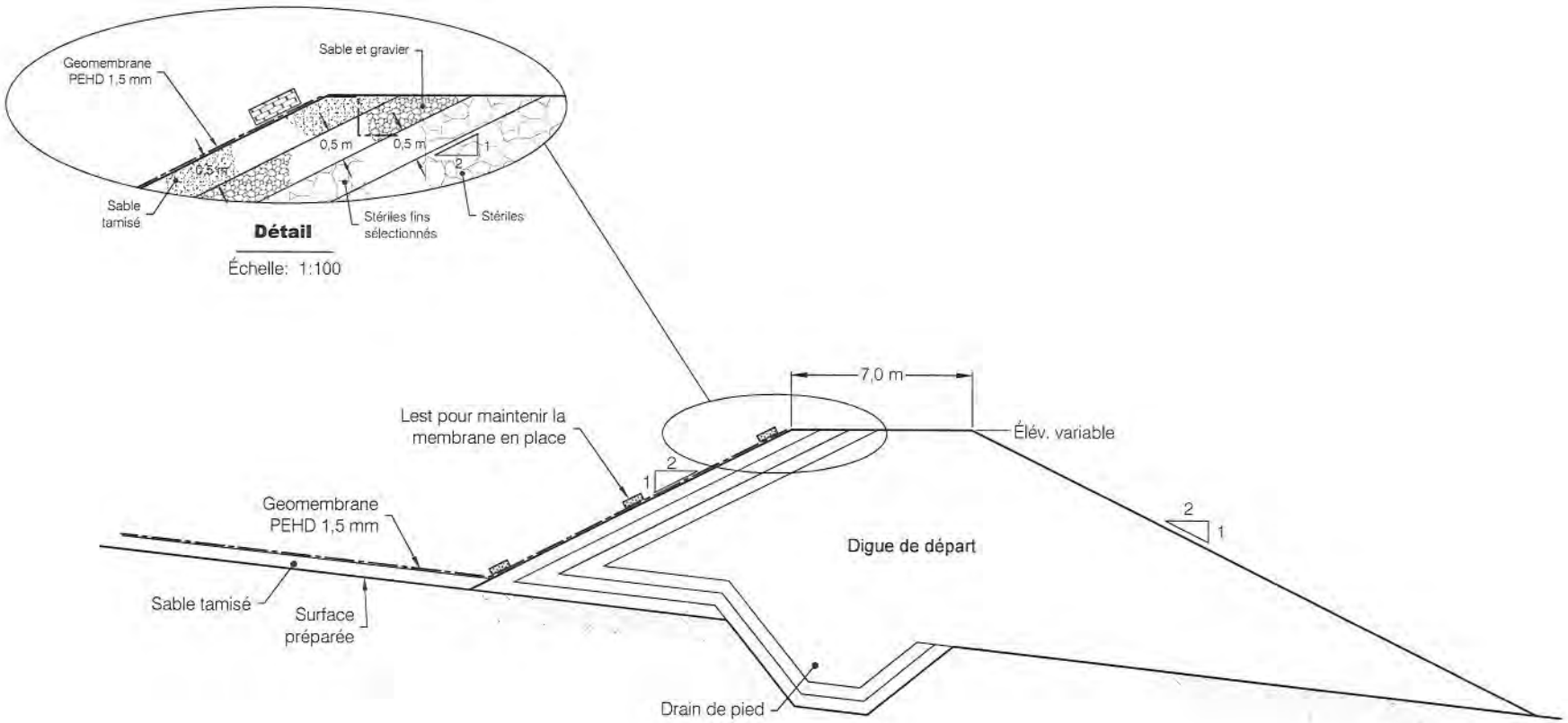
QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél. (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

COUPE TYPIQUE
SECTEUR SUD

FIGURE
9



Date:	2012-02-21	Échelle:	1 : 250
Dessiné par:	R. Gravel	Projeté par:	N. Pépin
Vérifié par:	H. Tran	Approuvé par:	M. Lemieux
No. de dessin:	1112210019-102	No. de projet:	11-1221-0019-10550

QUÉBEC LITHIUM

DÉVELOPPEMENT D'UN PARC À RÉSIDUS MINIERS AU SITE B OUEST, PROJET QUÉBEC LITHIUM

PRÉLIMINAIRE

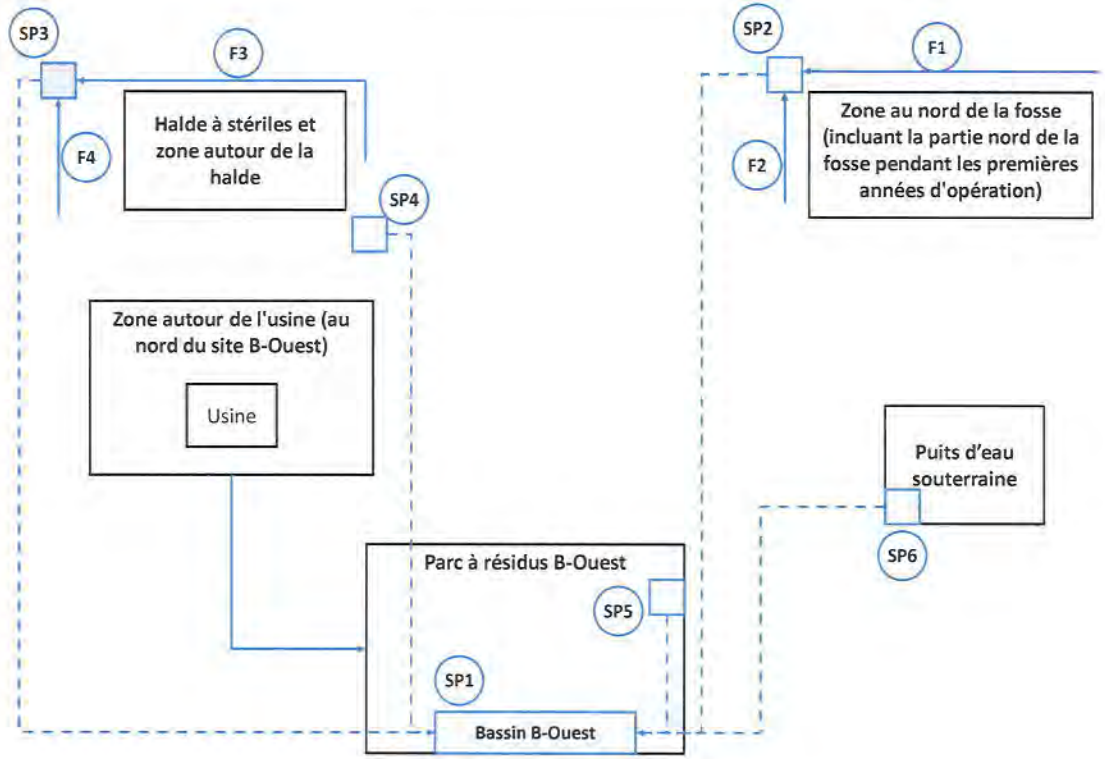
Golder Associés
1001, boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tel.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

COUPE TYPIQUE
SECTEURS CENTRE ET NORD

FIGURE
10

Année 2012

Développement du site minier	Infrastructure de gestion de l'eau
Construction de l'usine Construction des digues du site B-Ouest	Construction des fossés collecteurs au nord de la fosse et autour de la halde à stériles Mise en marche des stations de pompage pour collecter l'eau au bassin B-Ouest Début de l'accumulation de l'eau dans le bassin B-Ouest



Légende

- Fossé collecteur (F) Drainage par gravité
- Conduite de pompage
- Déposition de résidus
- Bassin collecteur avec station de pompage (SP)

PRÉLIMINAIRE

Notes:

1. **Le schéma est conceptuel et n'a pas d'échelle spatiale.**
2. **Plus de fossés/stations de pompage pourraient être nécessaires en fonction des détails de construction et d'opération. À évaluer dans la phase suivante du projet.**
3. **Certains détails du plan de minage (par ex. l'année à partir de laquelle une fosse est formée) n'ont pas été disponibles et ont été supposés.**

Date:	2012-02-17	Échelle:	aucune
Dessiné par:	Vlad Rojanschi	Produit par:	Vlad Rojanschi
Vérifié par:	Joao Paulo Lutti	Approuvé par:	Michel Lemieux
No de dossier:	1112210019-5000-FLDA	No de rapport:	11-1221-0019

QUÉBEC LITHIUM

Québec Lithium
Plan de gestion des eaux

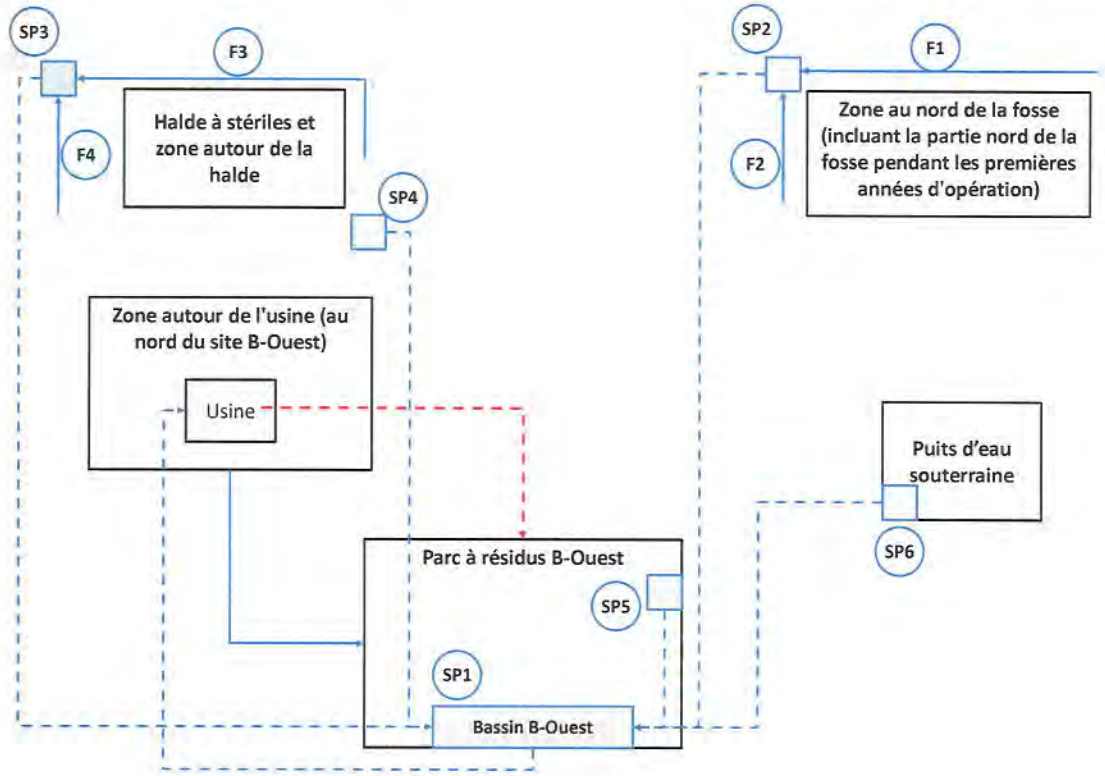
Golder Associés
1001 boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tel: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

Schéma Conceptuel
Année 2012

FIGURE
HY1

Année 2013-2014

Développement du site minier	Infrastructure de gestion de l'eau
Début de l'opération de l'usine. Début de déposition des résidus dans le parc B-Ouest.	Mise en marche des pompes de recirculation de l'eau du bassin B-Ouest vers l'usine



Légende

- Fossé collecteur (F) Drainage par gravité
- Conduite de pompage
- Déposition de résidus
- Bassin collecteur avec station de pompage (SP)

Notes:

1. **Le schéma est conceptuel et n'a pas d'échelle spatiale.**
2. **Plus de fossés/stations de pompage pourraient être nécessaires en fonction des détails de construction et d'opération. À évaluer dans la phase suivante du projet.**
3. **Certains détails du plan de minage (par ex. l'année à partir de laquelle une fosse est formée) n'ont pas été disponibles et ont été supposés.**

PRÉLIMINAIRE

Date:	2012-02-17	Échelle:	aucune
Dessiné par:	Vlad Rojanschi	Projeté par:	Vlad Rojanschi
Vérifié par:	Joao Paulo Lutti	Approuvé par:	Michel Lemieux
No. de dessin:	1112210019-5000-FLDA	No. de dessin:	11-1221-0019

QUÉBEC LITHIUM

Québec Lithium
Plan de gestion des eaux

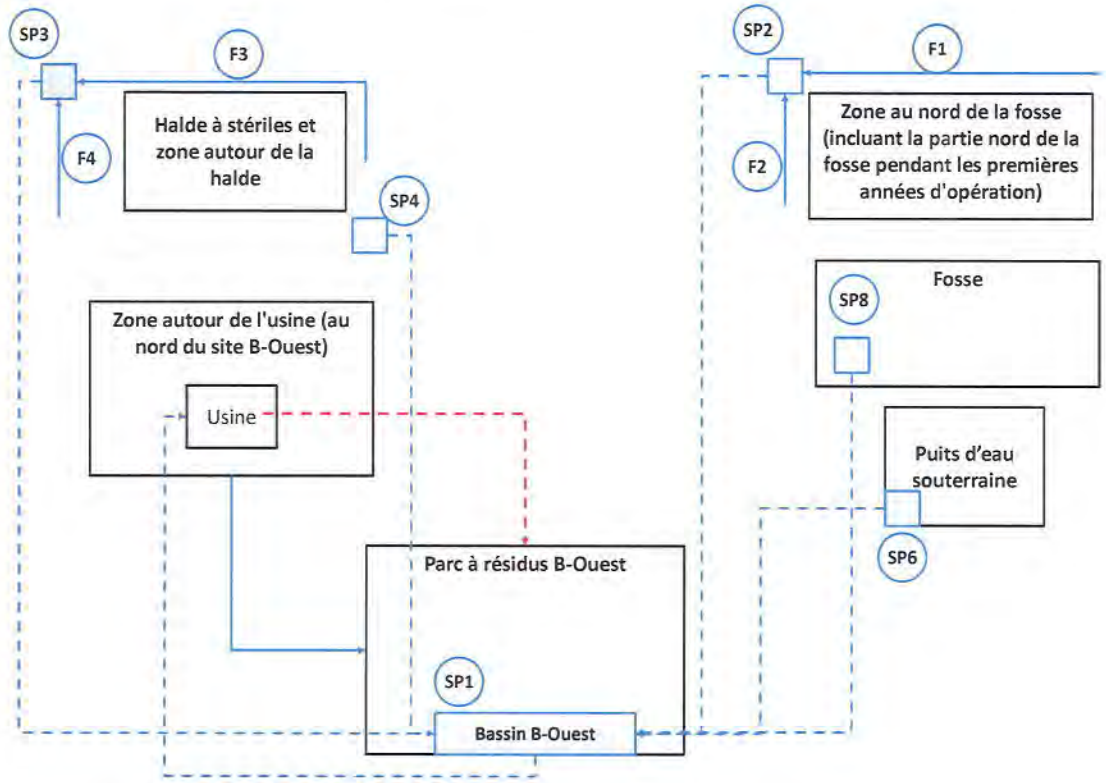
Golder Associés
1001 boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tel : (514) 383-0990 Fax : (514) 850-2401

Schéma Conceptuel
Année 2013 à 2014

FIGURE
HY2

Année 2015-2018

Développement du site minier	Infrastructure de gestion de l'eau
Développement d'une fosse accumulant de l'eau de précipitation. Infiltrations des eaux souterraines dans la fosse	Mise en marche de la station de pompage au fond de la fosse. Pompage vers le bassin B-Ouest



Légende

- Fossé collecteur (F) Drainage par gravité
- Conduite de pompage
- Déposition de résidus
- Bassin collecteur avec station de pompage (SP)

Notes:

1. **Le schéma est conceptuel et n'a pas d'échelle spatiale.**
2. **Plus de fossés/stations de pompage pourraient être nécessaires en fonction des détails de construction et d'opération. À évaluer dans la phase suivante du projet.**
3. **Certains détails du plan de minage (par ex. l'année à partir de laquelle une fosse est formée) n'ont pas été disponibles et ont été supposés.**

PRÉLIMINAIRE

Date:	2012-02-17	Échelle:	aucune
Dessiné par:	Vlad Rojanschi	Projeté par:	Vlad Rojanschi
Vérifié par:	Joao Paulo Lutti	Approuvé par:	Michel Lemieux
No de dessin:	1112210019-5000-FLDA	No de devis:	11-1221-0019

QUEBEC LITHIUM

Québec Lithium
Plan de gestion des eaux

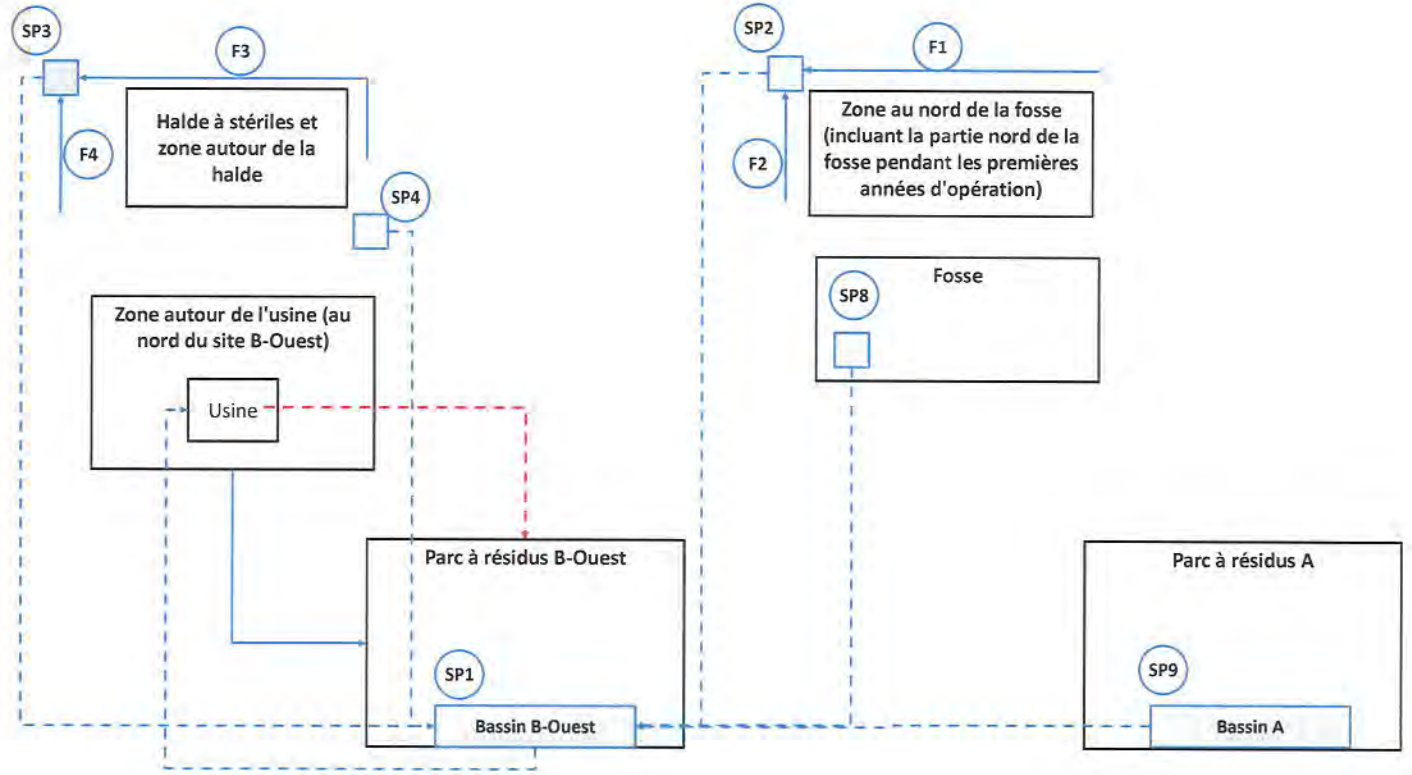
Golder Associés
1001 boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tel: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

Schéma Conceptuel
Année 2015 à 2018

FIGURE
HY3

Année 2019

Développement du site minier	Infrastructure de gestion de l'eau
Construction des digues du site A	Mise en marche de la station de pompage au site A pour pomper l'eau vers le bassin B-Ouest



Légende

- Fossé collecteur (F) Drainage par gravité
- Conduite de pompage
- Déposition de résidus
- Bassin collecteur avec station de pompage (SP)

Notes:

1. **Le schéma est conceptuel et n'a pas d'échelle spatiale.**
2. **Plus de fossés/stations de pompage pourraient être nécessaires en fonction des détails de construction et d'opération. À évaluer dans la phase suivante du projet.**
3. **Certains détails du plan de minage (par ex. l'année à partir de laquelle une fosse est formée) n'ont pas été disponibles et ont été supposés.**

PRÉLIMINAIRE

Date:	2012-02-17	Échelle:	aucune
Dessiné par	Vlad Rojanschi	Préparé par	Vlad Rojanschi
Vérifié par	Joao Paulo Lutti	Approuvé par	Michel Lemieux
No. référence	1112210019-5000-FLDA	No. de dessin	11-1221-0019

QUÉBEC LITHIUM

Québec Lithium
Plan de gestion des eaux

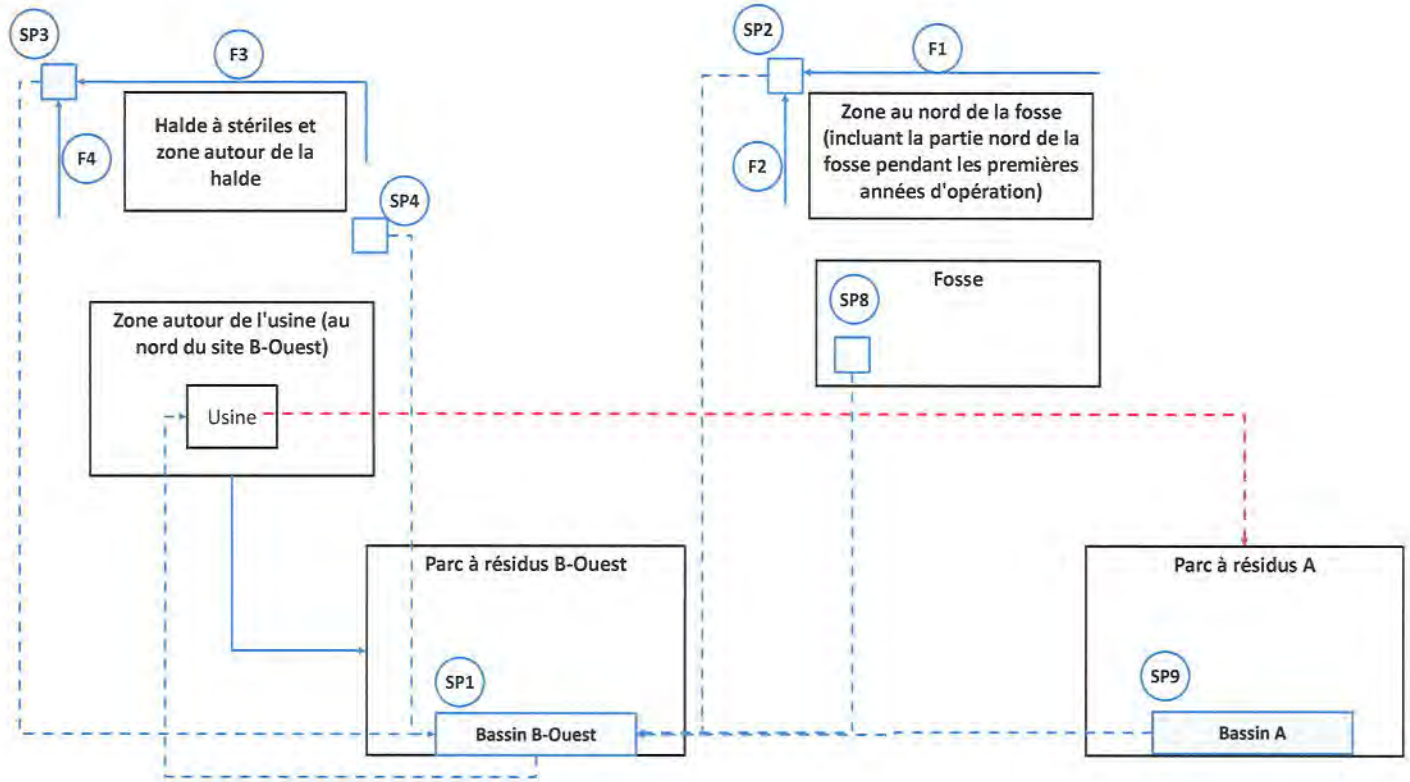
Golder Associés
1001 boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tel: (514) 383-0990 Fax: (514) 860-2401

Schéma Conceptuel
Année 2019

FIGURE
HY4

Année 2020 - 2026

Développement du site minier	Infrastructure de gestion de l'eau
Début de la déposition des résidus dans le parc A.	Le bassin B-Ouest reste le bassin principal de collecte d'eau. L'eau accumulée au bassin A est pompée vers le bassin B-Ouest avant d'être recirculée à l'usine.



Légende

- Fossé collecteur (F) Drainage par gravité
- Conduite de pompage
- Déposition de résidus
- Bassin collecteur avec station de pompage (SP)

Notes:

1. **Le schéma est conceptuel et n'a pas d'échelle spatiale.**
2. **Plus de fossés/stations de pompage pourraient être nécessaires en fonction des détails de construction et d'opération. À évaluer dans la phase suivante du projet.**
3. **Certains détails du plan de minage (par ex. l'année à partir de laquelle une fosse est formée) n'ont pas été disponibles et ont été supposés.**

PRÉLIMINAIRE

Date:	2012-02-17	Échelle:	aucune
Dessiné par:	Vlad Rojanschi	Projeté par:	Vlad Rojanschi
Vérifié par:	Joao Paulo Lutti	Approuvé par:	Michel Lemieux
No. de dessin:	1112210019-5000-FLDA	No. de dessin:	11-1221-0019

QUÉBEC LITHIUM

Québec Lithium
Plan de gestion des eaux

Golder Associés
1001 boul. de Maisonneuve O., 7e étage
Montréal (Québec) H3A 3C8
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 850-2401

Schéma Conceptuel
Années 2020 à 2026

FIGURE
HY5

ANNEXE 10

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage résidus miniers site B-Ouest, Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

MÉMORANDUM TECHNIQUE

Date: 24 février 2012 - PRÉLIMINAIRE **N° de projet:** 11-1221-0019-10450

À: M. Charles Taschereau
Québec Lithium inc.

c.c:

De: Pierre Fréchette, Thomas Ouellon et Michel Mailloux **Adresse courriel:** michel_mailloux@golder.com

SIMULATION DES EXFILTRATIONS EN EAU DE L'AIRE DE STOCKAGE DE RÉSIDUS MINIERS SITE B OUEST - PROJET QUÉBEC LITHIUM

1.0 INTRODUCTION

Canada Lithium planifie utiliser l'aire de stockage de résidus miniers (Tailings Management Facility - TMF) du Site B Ouest pour accumuler l'eau nécessaire à l'opération de l'usine de traitement de minerai. Cette eau serait stockée dans un bassin situé dans la portion Sud du TMF (figure 1). Un bilan hydrologique complet est requis pour estimer le volume d'eau pouvant être accumulé dans le TMF et les pertes par exfiltration sont une des composantes de ce bilan.

Ce mémorandum technique présente une évaluation des pertes en eau par exfiltration au TMF-Site B Ouest et du gain en matière de rétention d'eau pour différentes configurations d'une géomembrane couvrant la face amont des bermes d'enrochement et le fond du bassin d'accumulation d'eau. Ces estimations sont réalisées en support au bilan hydrologique présenté dans le rapport Golder (2012).

2.0 APPROCHE

Le taux d'exfiltration en eau du TMF a été estimé à l'aide d'un modèle tridimensionnel d'écoulement de l'eau souterraine pour deux moments clés pour le projet de stockage d'eau au bassin du TMF, soit respectivement à la fin de la première et de la dernière année d'opération du TMF. En effet, selon les données du bilan hydrologique, la première année d'opération est la période la plus critique pour l'opération de l'usine, car c'est le moment où les apports d'eau au TMF seront moindres. Il est donc important de limiter les exfiltrations au TMF dès le début des opérations pour assurer l'approvisionnement en eau de l'usine de traitement de minerai. Par ailleurs, le cas représentant la fin de la période d'exploitation du TMF a été simulé afin d'obtenir une estimation conservatrice du taux d'exfiltration. C'est en effet à ce moment que les pertes d'eau par exfiltration devraient être les plus élevées, puisque l'épaisseur de résidus et la charge hydraulique seront alors maximales au TMF.

Pour ces deux moments clé, l'effet de la mise en place d'une géomembrane et d'un fossé d'interception en bordure aval des bermes d'enrochement ont été évalués avec le modèle. La géomembrane vise à limiter les pertes par exfiltration et le fossé permettrait de récupérer une partie des pertes en eau par exfiltration du TMF. Les détails conceptuels de mise en place de la géomembrane et du fossé (localisation, profondeur et longueur) sont présentés à la Section 4.2.

Golder, Golder Associates and the GA globe design are trademarks of Golder Associates Corporation.

3.0 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Quatre unités hydrostratigraphiques sont définies en se basant sur la description des échantillons obtenus lors des travaux d'investigation géotechnique et hydrogéologique pour les sites B et B Ouest documentées dans les rapports de Golder (2010 et 2011) et sur les résultats de laboratoire pour des échantillons de sols sélectionnés:

- Unité # 1 : Matériel granulaire principalement constitué de sable avec trace à un peu de silt;
- Unité # 2 : Matériel granulaire de granulométrie étalée, till d'origine glaciaire;
- Unité # 3a: Roc - intervalle de profondeur entre 0-40 m par rapport au toit du roc;
- Unité # 3b : Roc - intervalle de profondeur > 40 m par rapport au toit du roc.

Des statistiques sur les valeurs de conductivité hydraulique mesurées sur le terrain sont présentées au tableau 1. Ces perméabilités ont été mesurées par des essais de perméabilité en puits d'observation et par des essais hydrauliques à charge constante et variable en obturateurs pneumatiques (packer tests). De plus, les données de l'investigation géomécanique de la fosse (Golder, 2010a) ont été utilisées pour estimer les propriétés hydrauliques du roc à plus grande profondeur, car la profondeur maximale des données de perméabilités mesurées aux sites B et B Ouest était de 40 m.

Tableau 1: Statistiques sur les valeurs de conductivité hydraulique (K) mesurées sur le terrain Études du TMF Site B, TMF Site B Ouest et Géomécanique de la fosse*

Paramètre	K Sable (m/s)	K Till (m/s)	K Roc (m/s) Profondeur : 0-40 m	K Roc (m/s) Profondeur : >40 m
Nombre de valeurs	11	10	25	53
Minimum	$9x10^{-7}$	$7x10^{-8}$	$5x10^{-8}$	$7x10^{-10}$
Maximum	$8x10^{-5}$	$1x10^{-5}$	$1x10^{-4}$	$2x10^{-6}$
Médiane	$1x10^{-5}$	$2x10^{-6}$	$7x10^{-7}$	$1x10^{-8}$
Moyenne géométrique	$9x10^{-6}$	$1x10^{-6}$	$7x10^{-7}$	$2x10^{-8}$

* Les données de conductivité hydraulique provenant de l'étude géomécanique de la fosse ont été utilisées seulement pour définir les propriétés du roc à partir de 40 m de profondeur. Les valeurs de conductivité hydraulique des autres unités proviennent des travaux de terrain effectués aux sites B et B Ouest.

3.1 Sable

Cette unité est surtout composée de sable avec des proportions variables de gravier et de silt. Cette unité n'est pas présente sur toute la superficie du TMF. On retrouve cette unité dans l'axe du ruisseau sans-nom et dans la portion Sud du TMF (figure 2). La délimitation de l'unité de sable est basée sur les données de 49 forages, 3 tranchées d'exploration et sur la carte de géologie du quaternaire de Veillette (2003). L'épaisseur de sable dans la portion Sud du TMF du varie entre 1 m et 6 m (basé sur 7 forages) et peut atteindre jusqu'à 20 m dans le secteur du ruisseau sans-nom branche Est.

Les résultats des 11 essais de perméabilité effectués aux sites B et B-Ouest dans l'unité de sable montrent que la conductivité hydraulique de cette unité varie entre $9x10^{-7}$ m/s et $8x10^{-5}$ m/s avec une moyenne géométrique de $9x10^{-6}$ m/s.

3.2 Till

Le till est une unité hétérogène d'origine glaciaire ayant une granulométrie étalée. Cette unité a été observée dans la plupart des forages effectués sur les sites B et B-Ouest. L'épaisseur du till à l'intérieur de l'empreinte du site B-Ouest varie entre 1 et 6 m (figure 2).

Les résultats des 10 essais de perméabilité effectués aux sites B et B-Ouest dans l'unité de till montrent que la conductivité hydraulique de cette unité varie entre $7x10^{-8}$ m/s et $1x10^{-5}$ m/s. La moyenne géométrique de l'unité de till est de 1x10-6 m/s, soit environ un ordre de grandeur plus faible que pour l'unité de sable.

3.3 Roc

Le roc est généralement composé d'anorthosite de couleur rosée et tachetée de blanc et noir. La texture est finement à moyennement grenue (grains de 0 mm à 6 mm) avec localement des tendances pegmatitiques (>1,0 cm).

Les résultats des 78 essais hydrauliques effectués aux sites B et B-Ouest et lors de l'étude géomécanique indiquent que la conductivité hydraulique du roc est généralement plus faible à partir de 40 m de profondeur par rapport au sol (figure 3). La conductivité hydraulique du roc entre 0 et 40m de profondeur varie entre 5x10-8 m/s et 1x10-4 m/s avec une moyenne géométrique de $7x10^{-7}$ m/s et a été définie seulement avec les données recueillies aux sites B et B-Ouest. La conductivité hydraulique du roc à partir de 40 m de profondeur varie entre $7x10^{-10}$ m/s et $2x10^{-6}$ m/s avec une moyenne géométrique de $2x10^{-8}$ m/s. Ces valeurs proviennent de l'étude géomécanique de la fosse (Golder, 2010a).

4.0 DESCRIPTION DU MODÈLE NUMÉRIQUE

Le modèle numérique employé pour la réalisation de la présente étude est FEFLOW (Finite Element subsurface FLOW system). FEFLOW est un logiciel d'écoulement de l'eau souterraine, de transport de contaminant et de transfert de chaleur en éléments finis. Les détails concernant la formulation mathématique de FEFLOW peuvent être consultés sur le site Internet de WASY GmbH (www.wasy.de), le développeur et fournisseur de ce modèle mathématique.

L'emploi du modèle FEFLOW est bien adapté pour effectuer la modélisation hydrogéologique du secteur du TMF-Site B-Ouest. En effet, FEFLOW a la capacité de:

- Simuler l'écoulement de l'eau souterraine pour un milieu caractérisé par une géométrie irrégulière;
- Affiner le maillage d'éléments finis uniquement autour d'une composante d'intérêt. En effet, contrairement aux modèles en différences finies, le maillage n'a pas à être affiné sur tout le domaine modélisé le long d'une colonne ou d'une rangée de nœuds entière;
- Représenter des conditions limites complexes; et
- Capacité de produire des bilans hydrauliques locaux et globaux.

4.1 Construction du maillage

La construction du maillage tridimensionnel se fait à partir d'un maillage bidimensionnel qui est par la suite étendu verticalement pour représenter les différentes unités hydrostratigraphiques. Le maillage bidimensionnel utilisé est composé de 10 559 nœuds formant 20 905 éléments triangulaires (figure 4). Le maillage a été raffiné au niveau de l'empreinte du TMF. La taille des éléments varie entre 10 m et 15 m de côté à cet endroit. La taille

des éléments augmente de façon graduelle à l'extérieur de l'empreinte du TMF pour atteindre de 50 m à 75 m de côté aux limites du modèle.

Le maillage tridimensionnel a été généré en étendant le maillage bidimensionnel entre la surface du sol et la base du modèle, tout en utilisant les altitudes des contacts entre les différentes unités hydrostratigraphiques. Pour ce faire, les données d'élévation des contacts géologiques identifiées lors des travaux de forage ont été interpolées. Le maillage résultant est subdivisé en 12 couches d'éléments et est composé de 126 708 nœuds formant 229 955 éléments prismatiques triangulaires. Les couches du modèles sont représentées somme suit :

- Couches 1 et 2 : Berme d'enrochement / géomembrane / résidus miniers / sable / till
- Couches 3 et 4 : Berme d'enrochement / géomembrane / sable / till
- Couche 5 : Berme d'enrochement / sable / till
- Couches 6 et 7: Sable / till
- Couches 8 et 9 : Till
- Couche 10: Roc – Intervalle de profondeur entre 0-40 m
- Couches 11 et 12: Roc – Intervalle de profondeur 40-100 m

La distribution verticale des unités hydrostratigraphiques considérées pour chacune des 12 couches du modèle est illustrée de manière schématique à la figure 5 et la distribution des conductivités hydrauliques est montrée à la figure 6.

4.2 Conditions limites

Le domaine du modèle hydrogéologique 3D couvre une superficie d'environ 3 km par 3 km et est centrée sur l'empreinte site B-Ouest (figure 7). Les limites Ouest, Sud-Est et Nord-est correspondent à des limites de bassin versant qui sont représentées dans le modèle par une condition limite de flux nul. La limite Est du modèle correspond à la Branche Est du ruisseau sans-nom et a été représentée par une condition limite de charge imposée égale à l'élévation du sol le long du tracé de ce cours d'eau. La limite Nord correspond à la courbe isopièze de 394 m obtenue à partir de la carte piézométrique définie par Golder (2011)

Les conditions de charge hydraulique qui ont été imposées à l'intérieur du domaine modélisé sont les suivantes:

- Ruisseaux : Charge hydraulique imposée d'élévation variable correspondant à l'élévation assignée le long du tracé des ruisseaux;
- Bassin d'accumulation d'eau : Charge hydraulique imposée à l'intérieur du TMF au niveau du bassin d'accumulation d'eau. Une charge hydraulique de 392,6 m a été assignée pour le cas représentant la fin de la première année d'opération (figure 7). Une charge hydraulique de 405,4 m a été assignée pour le cas représentant la fin de la période d'exploitation (figure 7);
- Fossés d'interception : Charge hydraulique imposée à une élévation égale à 0,5 m sous le niveau du sol en bordure de la berme d'enrochement dans les secteurs Sud-ouest et Sud-est du TMF afin de représenter les fossés d'interception (figure 7). La localisation des fossés d'interception correspond aux zones où l'unité de sable est représentée.

Un taux d'infiltration de 150 mm/an, correspondant à 17% des précipitations, a été assigné au niveau du TMF. En guise de comparaison, les pertes combinées par évapotranspiration et infiltration au niveau du TMF sont estimées à 297 mm/an.

Un taux d'infiltration de 40 mm/an a été assigné sur le terrain naturel. Cette valeur a été ajustée lors de la calibration du modèle sur les données de débit de base du ruisseau sans nom obtenues par Genivar (2011).

4.3 Paramètres hydrauliques

4.3.1 Sable, till et roc

Un sommaire des propriétés hydrauliques assignées au modèle calibré pour les unités de sable, till et roc est présenté au tableau 2.

Tableau 2: Sommaire des propriétés hydrauliques assignées au modèle

Unité	Conductivité hydraulique K (m/s)	Anisotropie verticale de K
Sable	$3,5x10^{-5}$	1
Till	$4,0x10^{-6}$	1
Roc (premier 40 m de roc)	$5,0x10^{-7}$	1
Roc (de 40 m de profondeur jusqu'à la base du modèle)	$1,0x10^{-8}$	1
Berme d'enrochement	$1,0x10^{-4}$	1
Géomembrane	$1,0x10^{-11}$	1
Résidus miniers	$4,0x10^{-7}$	1

4.3.2 Résidus miniers

Les résidus miniers ont été inclus au modèle lors des simulations prédictives pour les conditions représentant la fin de la période d'opération du TMF. L'épaisseur des résidus considérés dans le modèle est variable et provient du schéma de déposition.

Une conductivité hydraulique de $4,0x10^{-7}$ m/s a été assignée aux résidus miniers. Cette valeur provient d'un essai de perméabilité effectuée dans un piézomètre installé dans le parc à résidus de l'ancienne mine de lithium. Le choix d'assigner une valeur de conductivité hydraulique de $4,0x10^{-7}$ m/s aux résidus miniers suppose que leurs propriétés hydrauliques seront similaires aux résidus produits par l'opération de l'ancienne mine. Les résultats d'une analyse granulométrique faite sur un échantillon de résidus produits lors d'un essai métallurgique montrent que ceux-ci seront composés essentiellement de sable fin et de silt.

4.3.3 Bermes d'enrochement

Les bermes du TMF seront formées d'un enrochement de stériles miniers. Ce matériel est formé par du matériel grossier et est supposé être très perméable. Une conductivité hydraulique de $1,0x10^{-4}$ m/s a été assignée à la berme d'enrochement.

4.3.4 Géomembrane

Il est prévu de mettre en place une géomembrane sur le flanc amont de la berme d'enrochement afin d'assurer son imperméabilisation. La géomembrane sera également étendue sur une aire du sol naturel afin d'augmenter la rétention de l'eau stockée dans le bassin. Différentes étendues de géomembrane ont été étudiées lors des simulations prédictives.

1) Puisque le matériel constitutif d'une géomembrane est essentiellement imperméable, le flux d'eau au travers d'une géomembrane dépend essentiellement de la dimension et de la densité des défauts dans la géomembrane. La représentation de défauts d'échelles millimétriques ou centimétriques dans un modèle 3D à l'échelle d'un site de déposition de résidus minier n'est pas techniquement faisable ou souhaitable puisqu'il faudrait déterminer l'emplacement de ces défauts. Une approche alternative est donc requise pour représenter la géomembrane et les défauts dans le modèle. Dans le cas présent, la géomembrane est représentée par un matériel de 20 cm d'épaisseur ayant une perméabilité représentative de la restriction hydraulique qu'une telle composante devrait avoir sur l'écoulement de l'eau. L'estimation de la conductivité hydraulique de ce matériel peu perméable a été établie comme suit :Dans un premier temps, évaluer le débit de percolation à travers un défaut à l'aide d'un modèle numérique 2-D axisymétrique (FEFLOW) très détaillé représentant une section-type de l'aire de stockage. Le modèle axisymétrique considère une colonne formée par deux matériaux, soit les résidus miniers et le sable, séparés par une mince couche très peu perméable représentant la géomembrane. Le défaut est représenté par une zone de 1 cm de diamètre de surface ayant une conductivité hydraulique très élevée. Les paramètres présentés au tableau 3 sont ceux qui ont été considérés pour le calcul du débit de percolation à travers un défaut de géomembrane. Le débit ainsi obtenu est de 0,08 m^3/jour/défaut de géomembrane;

2) Déterminer la conductivité hydraulique équivalente d'une membrane sans perforation ayant 20 cm d'épaisseur. Le défaut dans la membrane est retiré du modèle axisymétrique et la conductivité hydraulique de couche très peu perméable est augmentée progressivement jusqu'à ce que le débit de percolation évalué lors de l'étape 1 soit atteint. Une conductivité hydraulique de $1x10^{-11}$ m/s a ainsi été calculée. Cette valeur de perméabilité est intégrée au modèle hydrogéologique 3D pour représenter la géomembrane.

   Il est important de noter que l'évaluation de la conductivité hydraulique de la géomembrane présentée ci-haut est approximative et dépend de plusieurs facteurs très difficiles à estimer comme la taille et la densité des défauts. Une analyse de sensibilité a été effectuée afin d'évaluer la sensibilité de ce paramètre sur les résultats du modèle.

Tableau 3: Paramètres considérés pour l'estimation du taux de percolation au travers d'un défaut de la géomembrane à l'aide du modèle axisymétrique

Paramètres	Valeurs
K résidus sur la géomembrane	$4,0x10^{-7}$ m/s
Épaisseur des résidus sur la géomembrane	19 m
K sable sous la géomembrane	$3,0x10^{-6}$ m/s
K géomembrane intacte	$1,0x10^{-14}$ m/s
Épaisseur de la géomembrane	1 cm**
Diamètre du défaut	1 cm
Superficie couverte par le modèle	4 000 m^2 (correspond à une densité de 2,5 défauts de géomembrane par hectare)*

* Valeur de la littérature qui suppose que la géomembrane sera installée suivant un programme de contrôle de qualité exhaustif

** Dimension spécifiée seulement dans le but d'assurer la stabilité numérique du modèle

4.4 Calibration

Le modèle a été calibré par itérations en régime permanent en utilisant comme valeurs cibles les données piézométriques relevées en décembre 2011 et le débit d'étiage de la branche Ouest du ruisseau sans nom calculé par Genivar (2011). Plusieurs simulations ayant chacune un ensemble de paramètres différents ont été faites jusqu'à ce que la différence entre les charges hydrauliques simulées et observées soit minimisée.

La conductivité hydraulique de chacune des unités hydrostratigraphiques et les taux de recharge sont les paramètres qui ont été ajustés lors du processus de calibration. Ces paramètres ont été sélectionnés soit en raison de leur variabilité spatiale intrinsèque ou de l'incertitude sur la valeur de ces paramètres. Les paramètres calibrés qui ont donné le meilleur ajustement entre les charges simulées et observées sont présentés au tableau 2.

Le modèle a été considéré calibré lorsque l'erreur quadratique pondérée (Weighted Root Mean Square ou WRMS) devenait de l'ordre de 5 % à 10 % de la différence entre les niveaux d'eau minimum et maximum observés à l'intérieur du domaine modélisé, qui est de 36 m. L'erreur quadratique du modèle calibré est de 3,0 m, pour une erreur quadratique pondérée de 8 %.

La figure 8 illustre la relation entre les charges moyennes observées et celles simulées. Cette figure montre que la grande majorité des points se situe le long de la droite où les charges hydrauliques observées sont égales aux charges hydrauliques simulées, ce qui signifie que le modèle permet de reproduire globalement le gradient hydraulique moyen.

Le débit d'étiage simulé de la branche Ouest du ruisseau sans nom est de 230 m^3/jour. Le débit d'étiage annuel calculé par Genivar (2011) est de 173 m^3/jour pour la branche Ouest du ruisseau sans nom pour une récurrence de 2 ans sur une plage de sept jours. L'ajustement entre les débits d'étiage simulé et mesuré est jugé satisfaisant.

4.5 Limitations

Les données servant de paramètres d'entrée pour le modèle mathématique numérique présentent certaines limitations pour l'estimation des exfiltrations au TMF-Site B-Ouest.

- Les propriétés des unités géologiques sont essentiellement basées sur des essais hydrauliques avec obturateurs pneumatiques (packer tests) et des essais de perméabilité (slug tests) qui fournissent seulement des valeurs localisées de conductivité hydraulique.
- Il y a des incertitudes quant à la géométrie détaillée et à l'anisotropie de la zone de sable identifiée dans le secteur sud du TMF;
- La grande échelle du domaine modélisé pour le TMF limite le niveau de détail dans quelques secteurs et influence la précision de l'estimation des exfiltrations d'eau au TMF, notamment en ce qui concerne la géométrie de la berme et l'épaisseur de la géomembrane. Cette dernière a été représentée par un matériel de 20 cm d'épaisseur ayant une perméabilité représentative de la restriction hydraulique qu'une telle structure devrait avoir sur l'écoulement de l'eau.
- Il est important de noter que l'évaluation de la conductivité hydraulique de la géomembrane est approximative et dépend de plusieurs facteurs très difficiles à estimer comme la taille et la densité des défauts. Une analyse de sensibilité a été effectuée afin d'évaluer la sensibilité de ce paramètre sur les résultats du modèle.

5.0 RESULTATS

Les sections précédentes de ce document avaient pour objectif de présenter l'information factuelle disponible utilisée pour la construction du modèle hydrogéologique 3D. Les résultats du processus de calibration du modèle ont par la suite été présentés. Le modèle permet de reproduire les charges hydrauliques mesurées sur le terrain et d'obtenir un débit simulé au niveau de la branche Ouest du ruisseau sans-nom comparable avec le débit d'étiage annuel calculé par Génivar (2011).

L'étape suivante de l'étude consistait à effectuer les simulations prédictives. Ces simulations visaient à calculer le débit d'exfiltration en eau du TMF et évaluer le gain en matière de rétention d'eau pour différentes configurations d'une géomembrane couvrant la face amont des bermes d'enrochement et le fond du bassin d'accumulation d'eau. Deux étapes de remplissage du TMF ont été simulées, soit à la fin des première et dernière années d'opération du TMF. Selon les données du bilan hydrologique, la première année d'opération est la période la plus critique car c'est le moment où les apports d'eau dans le TMF seront moindres. De plus, la première année d'exploitation est également la période où l'eau du bassin reposera directement sur l'unité de sable et en de telles conditions, les pertes par exfiltration pourraient être importantes en l'absence d'une géomembrane. Le cas représentant la fin de la période d'exploitation a été simulé afin d'obtenir une estimation conservatrice du taux d'exfiltration en eau car c'est à ce moment que les pertes d'eau totales par exfiltration seront les plus élevées.

Six scénarios considérant différentes étendues et conductivités hydrauliques de la géomembrane sous le bassin d'accumulation d'eau ont été effectués pour le cas représentant la fin de la période d'opération (figure 9) :

- **Scénario 1 :** Seulement la face amont et le pied de la berme d'enrochement sont recouverts par la géomembrane;
- **Scénario 2 :** La face amont de la berme d'enrochement et 50 % de l'empreinte du bassin d'accumulation d'eau sont recouverts par la géomembrane;
- **Scénario 3 :** La face amont de la berme d'enrochement et 100 % de l'empreinte du bassin d'accumulation d'eau sont recouverts par la géomembrane;
- **Scénario 4a :** La face amont de la berme d'enrochement et l'unité de sable présente à l'intérieur de l'empreinte du TMF sont entièrement recouvertes par la géomembrane. Pour ce scénario, la géomembrane recouvre l'équivalent de l'étendue du bassin d'accumulation d'eau anticipée à la fin de la première année d'opération de la mine (situation analogue au Scénario 6);
- **Scénario 4b :** L'étendue de la géomembrane est la même que pour le Scénario 4a. La conductivité hydraulique de la géomembrane a été augmentée d'un facteur de 10 (1x10-10 m/s); et
- **Scénario 4c :** L'étendue de la géomembrane est la même que pour le Scénario 4a. La conductivité hydraulique de la géomembrane a été diminuée d'un facteur de 10 (1x10-12 m/s).

Deux scénarios additionnels ont été effectués pour le cas représentant **la fin de la première année d'opération de la mine (figure 9)** :

- **Scénario 5 :** Seulement la face amont et le pied de la berme d'enrochement sont recouverts par la géomembrane; et

- **Scénario 6 :** La face amont de la berme d'enrochement et l'unité de sable présente à l'intérieur de l'empreinte du TMF sont entièrement recouvertes par la géomembrane. Pour ce scénario, l'étendue de la géomembrane recouvre l'étendue du bassin d'accumulation d'eau anticipée à la fin de la première année d'opération de la mine (situation analogue au Scénario 4a).

Contrairement au cas représentant la fin de la période d'exploitation, les scénarios 5 et 6 ne considèrent pas la présence de résidus miniers. Cette hypothèse a été posée car il est difficile de prévoir en détail la distribution et l'épaisseur des résidus miniers durant la première année d'opération de la mine. De plus, l'épaisseur de résidus au droit du bassin pendant la première année sera discontinue et généralement faible en comparaison avec la fin de la période d'exploitation.

5.1 Fin de la période d'opération (Scénarios 1 à 4)

La figure 9 présente les résultats du calcul des débits d'exfiltration d'eau obtenus avec le modèle hydrogéologique 3D. Les débits d'exfiltration sont présentés pour le bassin d'accumulation d'eau seul et pour le TMF Site B Ouest en entier, incluant le bassin d'accumulation d'eau. Les valeurs de débit unitaire par unité de surface ont été calculées en divisant le débit total du TMF Site B Ouest par sa superficie.

Les observations suivantes se dégagent de l'examen de la figure 9:

- Les débits d'exfiltration unitaire simulés pour le TMF Site B Ouest en entier sont compris entre 0,3 et 1,6 L/j/m^2 pour les quatre scénarios considérés;
- En l'absence de la géomembrane sous le bassin d'accumulation d'eau (Scénario 1), les pertes en eau par exfiltration à partir de ce bassin s'élèveraient à 820 m^3/jour. La présence de dépôts perméables sous le bassin d'accumulation d'eau explique ce résultat élevé. Le débit total d'exfiltration du TMF pour ce même scénario serait de 1 010 m^3/jour;
- Lorsque la géomembrane couvre la moitié du bassin d'accumulation d'eau (Scénario 2), les pertes en eau par exfiltration pour ce bassin sont réduites d'environ un facteur de 2 (448 m^3/jour). Lorsque la géomembrane couvre la totalité du bassin d'accumulation d'eau (Scénario 3), les pertes en eau par exfiltration pour le bassin sont significativement réduites (45 m^3/jour);
- Lorsque la géomembrane couvre la totalité de l'unité de sable présente sous le TMF (Scénario 4), les pertes en eau par exfiltration pour ce bassin sont réduites d'environ facteur de 2 (22 m^3/jour) par rapport au Scénario 3 (45 m^3/jour). Cette réduction est cependant peu significative en comparaison avec les pertes en eau par exfiltration pour l'ensemble du TMF (181 m^3/jour pour le scénario 4);
- La sensibilité du modèle aux variations de la conductivité hydraulique de la géomembrane a été évaluée à partir des scénarios 4b et 4c. Lorsque la conductivité hydraulique de la géomembrane est augmentée d'un facteur de 10, les pertes en eau au niveau du bassin passent de 22 m3/jour (Scénario 4a) à 114 m^3/jour (Scénario 4b). Lorsque la conductivité hydraulique de la géomembrane est diminuée d'un facteur de 10 (Scénario 4c), les pertes en eau au niveau du bassin sont de 13 m^3/jour.

5.2 Fin de la première année d'opération (Scénarios 5 et 6)

Les observations suivantes ont été faites à partir des résultats obtenus pour le cas représentant la fin de la première année d'opération (figure 9) :

- Les débits d'exfiltration unitaire simulés pour le TMF Site B Ouest en entier sont de 0,01 et 1,3 L/j/m^2 pour les Scénarios 5 et 6. Ces débits unitaires ont été obtenus en divisant le débit d'exfiltration par la superficie totale du TMF. Lorsqu'on divise le débit d'exfiltration par la superficie du bassin d'accumulation d'eau, les débits d'exfiltration unitaires seraient plutôt de 0,02 et 3,9 L/j/m^2 pour les scénarios 5 et 6 respectivement ;
- En l'absence de la géomembrane sous le bassin d'accumulation d'eau (Scénario 5), les pertes en eau par exfiltration à partir de ce bassin s'élèveraient à 845 m^3/jour. La présence de dépôts perméables et l'absence de résidus miniers sous le bassin d'accumulation d'eau expliquent ce résultat en dépit du fait que la hauteur d'eau dans le bassin sera moindre que pour le cas représentant la fin de l'opération de la mine; et
- Lorsque la géomembrane couvre la totalité du bassin d'accumulation d'eau (Scénario 6), les pertes en eau par exfiltration sont réduites de façon significative (5 m^3/jour).

5.3 Récupération d'eau par le fossé d'interception

Un fossé d'interception en aval hydraulique des bermes d'enrochement a été représenté dans le modèle pour tous les scénarios simulés. La localisation des fossés simulés est présentée à la figure 7. Les résultats de simulation montrent qu'en théorie, l'ensemble des fossés d'interception recueillerait entre 20 et 60 % des exfiltrations en eau du TMF. Ces résultats sont considérés optimistes. En effet, l'unité de sable est considérée isotrope dans le modèle, ce qui a comme effet de négliger la possible restriction de l'écoulement vertical causée par une conductivité hydraulique verticale plus faible que la conductivité hydraulique horizontale. En de telles conditions, l'influence hydraulique verticale du fossé simulée dans le modèle serait numériquement exagérée. De plus, la taille verticale des éléments du modèle contribue possiblement à exagérer l'écoulement de l'eau vers le fossé d'interception. En effet, le nombre de couches d'éléments a été limité pour garder un temps de simulation à l'intérieur des limites du raisonnable. De plus, il est possible que la couche de sable soit localement plus épaisse que ce qui a été défini sur la base des données de terrain disponibles. Enfin, la profondeur de l'eau souterraine pourrait être supérieure à la profondeur simulée. Pour ces raisons, un fossé d'interception devrait possiblement être mis en place à une profondeur supérieure à celle considérée dans le modèle pour obtenir une performance hydraulique comparable aux résultats de modélisation.

Malgré ces incertitudes quant à l'efficacité de fossés d'interception, celles-ci pourraient permettre une amélioration notable au niveau du contrôle des eaux d'exfiltration du TMF.

6.0 CONCLUSION

Un modèle hydrogéologique 3D a été élaboré à partir des données de terrain recueillies lors des études de caractérisation géotechniques et hydrogéologiques réalisées à Québec Lithium. Ce modèle a été calibré sur la base des données piézométriques relevées en décembre 2011 et également sur le débit d'étiage annuel de la branche Ouest du ruisseau sans nom. Ce modèle a été employé pour calculer le débit d'exfiltration en eau provenant du TMF selon deux cas, soit à la fin des première et dernière années d'opération du TMF. Les résultats suivants se dégagent des simulations :

- La fin de la période d'opération a été simulée afin d'obtenir une estimation conservatrice du taux d'exfiltration en eau car c'est à ce moment que ces pertes totales seront les plus élevées. Les résultats montrent qu'en l'absence d'une géomembrane sous le bassin d'accumulation d'eau, les pertes par exfiltration s'élèverait à 820 m^3/jour pour ce bassin et atteindraient 1 010 m^3/jour pour l'ensemble du TMF (incluant le bassin). Les résultats des simulations ont également montré que la présence d'une

géomembrane sous l'empreinte du bassin d'accumulation d'eau diminuerait les pertes par exfiltration de façon significative. Ces pertes seraient de l'ordre de 45 m^3/jour si la totalité de l'empreinte du bassin est recouverte par la géomembrane;

- La fin de la première année d'exploitation est la période où l'eau du bassin reposera directement sur l'unité de sable et en de telles conditions, les pertes en eau par exfiltration pourraient être importantes en l'absence d'une géomembrane. De plus, selon les données du bilan hydrologique, la première année d'opération est la période la plus critique car c'est le moment où les apports d'eau dans le TMF seront moindres. En l'absence de la géomembrane sous le bassin d'accumulation d'eau, les pertes s'élèveraient à 845 m^3/jour. L'ajout d'une géomembrane sur la superficie complète du bassin d'accumulation d'eau diminue les pertes en eau par exfiltration de façon significative, à 5 m^3/jour.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

PRÉLIMINAIRE

Thomas Ouellon, ing. jr, M.Sc. hydrogéologie

PRÉLIMINAIRE

Michel Mailloux, ing., M.Sc.
Hydrogéologue

PRÉLIMINAIRE

Pierre Fréchette, ing., M.Sc.
Hydrogéologue senior, Associé

TO/MM/PF/no

p.j. Figure 1 Épaisseur de l'unité de sable

Figure 2 Épaisseur des unités de sable et de till

Figure 3 Distribution des valeurs de conductivités hydrauliques du roc en fonction de la profondeur par rapport au sol

Figure 4 Vue en plan du maillage d'éléments finis

Figure 5 Représentation schématique des couches du modèle hydrogéologique 3D

Figure 6 Distribution des zones de conductivité hydraulique

Figure 7 Conditions limites du modèle hydrogéologique

Figure 8 Comparaison des charges hydrauliques mesurées et simulées

Figure 9 Exfiltrations simulées par modélisation numérique 3D pour différentes couvertures de membrane

Conditions et limitations

References

Genivar 2011. Quebec Lithium – Projet d'exploitation de spodumène – Estimation des débits aux sites de jaugeage 2011. N/Réf. : 091-50021-00

Golder 2010, (novembre 2010) *Factual Report - Geotechnical and Hydrogeological Investigation, Tailings Management Facility (Site "B") and Mine Infrastructure, Quebec Lithium, Project 10-1221-0017-2000.*

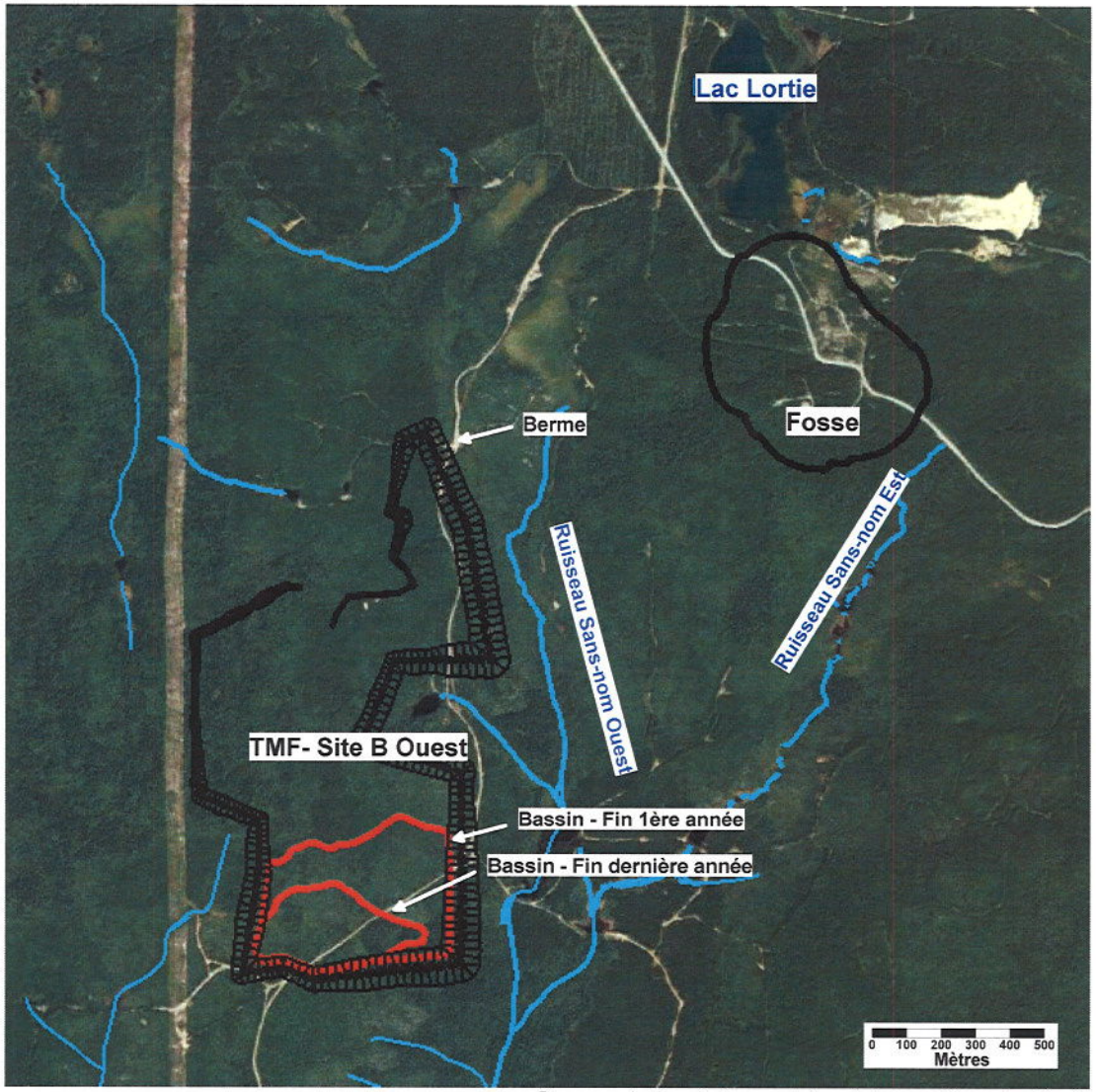
Golder 2010a, (decembre 2010) *Feasibility pit slope design - Quebec Lithium, Project 10-1221-0017-3000.*

Golder 2011, (décembre 2011) *Rapport factuel – Investigation géotechnique et hydrogéologique, Site B-Ouest de gestion des résidus miniers, Quebec Lithium, Project 11-1221-0019-10350.*

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP). 2005. Directive 019 sur l'industrie minière. Gouvernement du Québec. 101 p.

Veillette, J.J., Paradis, S.J., et Thibaudeau, P. 2003. Géologie des formations en surface et histoire glaciaire, Lac Blouin, Québec, Commission géologique du Canada, Carte 2017A, 1/100 000. Carte 10

n:\actif\2011\1221\11-1221-0019 canada lithium detailed eng. for tmf\6 deliverables emitted\10450 modélisation hydrogéo 3d\001-11-1221-0019-10450 mtf rev a hydrogeo3d_siteb_ouest_mm.docx



Source de la photographie aérienne: Google Earth

Date:	2012-02-24	Échelle:	-
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	T. Ouellon
Vérifié par:	M. Maillloux	Approuvé par:	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-01.srf	No. de projet:	11-1221-0019-10450

QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

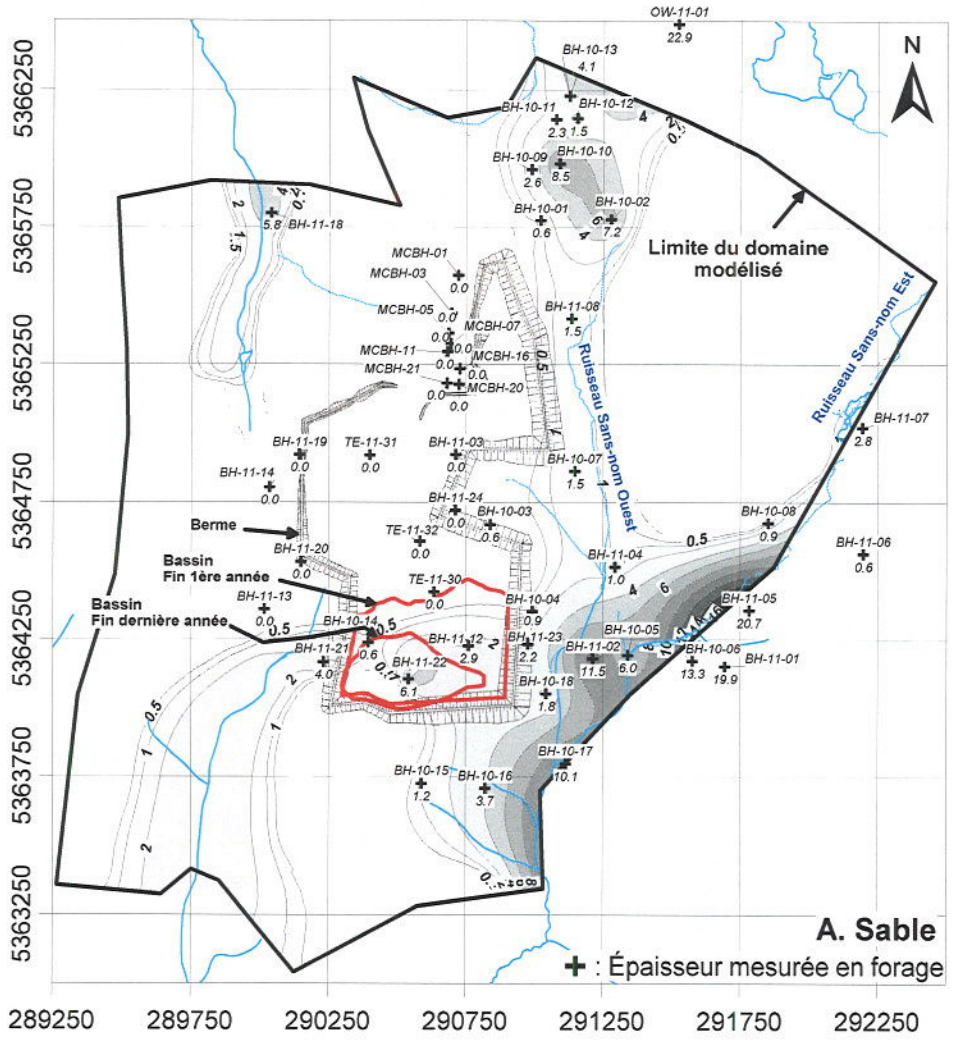
PRÉLIMINAIRE

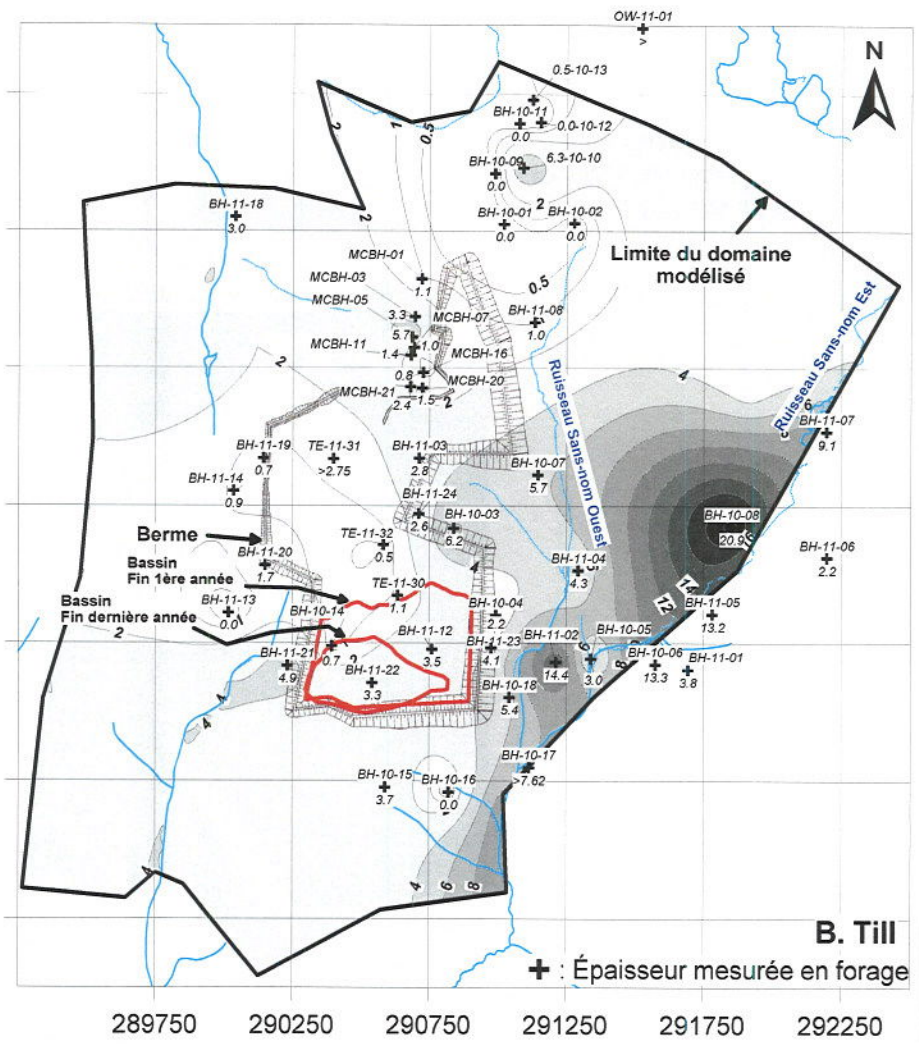
CONFIDENTIEL

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Carte de localisation du site de gestion des résidus miniers B-Ouest

FIGURE
1





Cartes établies à partir des données de forages (Golder 2010 et 2011) et de la carte de géologie du quaternaire de Veillette (2003)

Date:	2012-02-24	Échelle:	-
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	T. Ouellon
Vérifié par:	M. Maillloux	Approuvé par:	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-02.srf	No. de projet:	11-1221-0019-10450

PRÉLIMINAIRE

CONFIDENTIEL

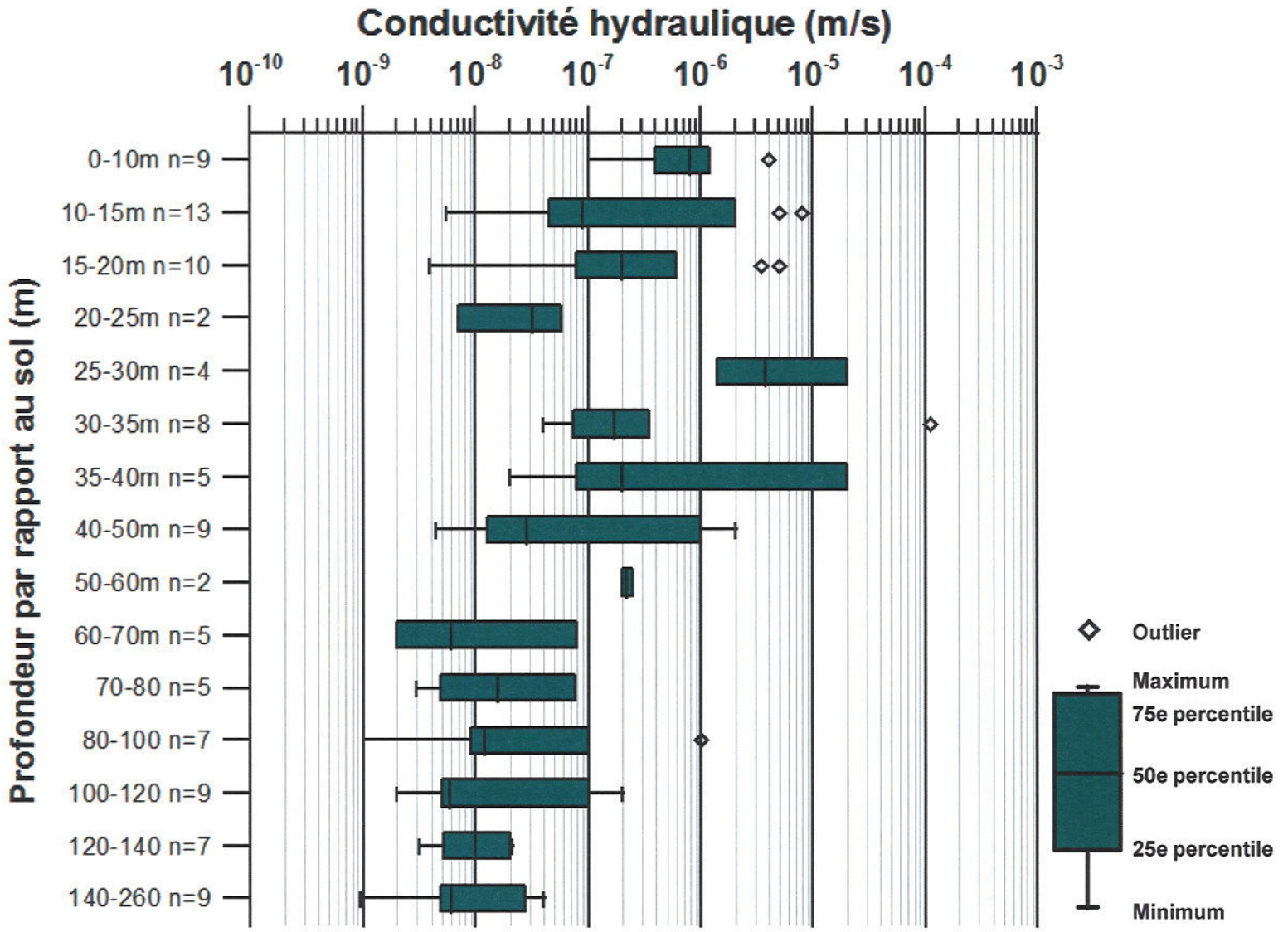
QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél : (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Épaisseur des unités de sable et de till

FIGURE 2



PRÉLIMINAIRE

CONFIDENTIEL

Date:	2012-02-24	Échelle:	-
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	T. Ouellon
Vérifié par:	M. Maillloux	Approuvé par:	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-03.srf	No. de projet:	11-1221-0019-10450

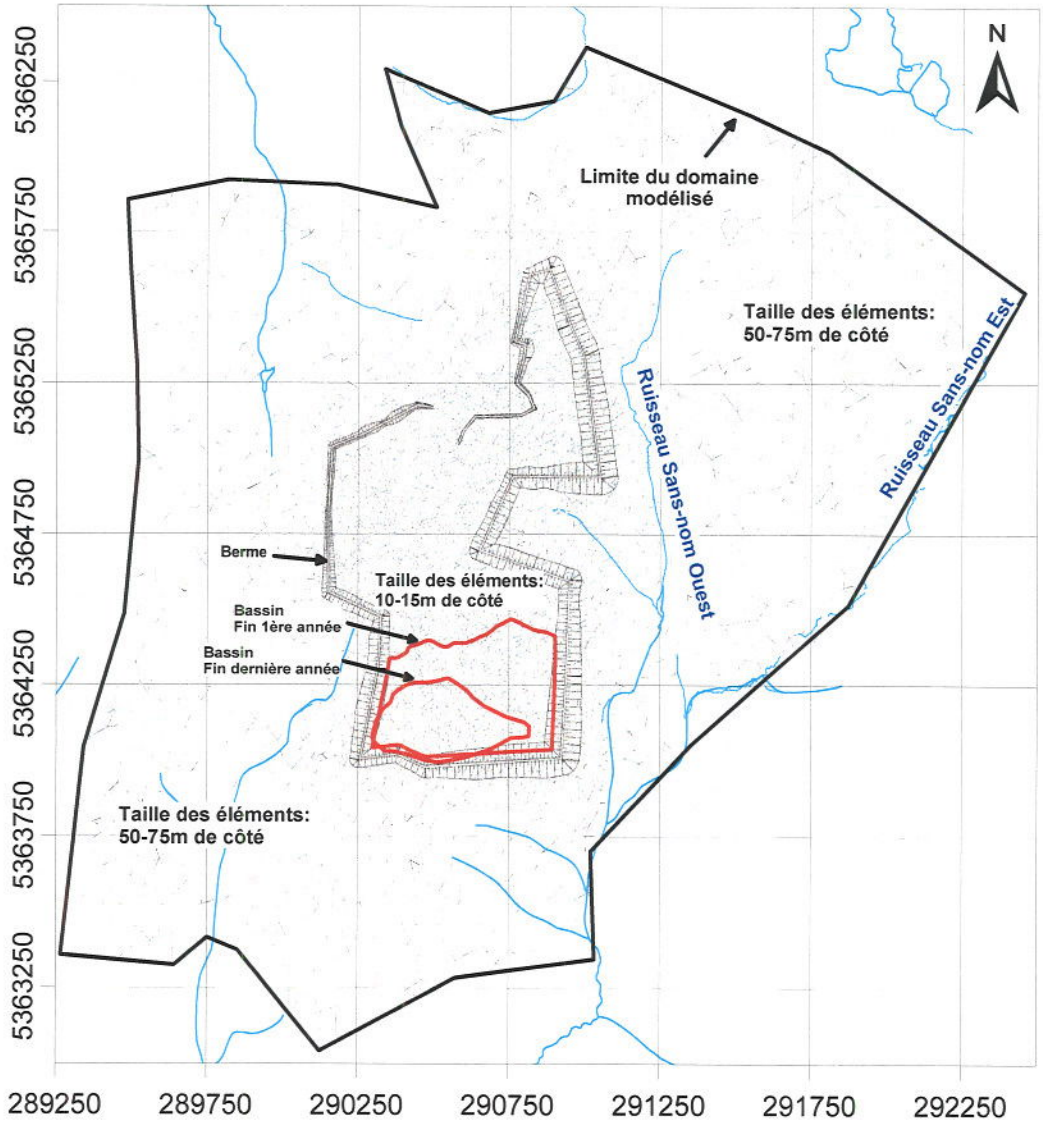
QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Distribution des valeurs de conductivité hydraulique du roc selon la profondeur par rapport au sol

FIGURE 3



Date:	2012-02-24	Échelle:	-
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	T. Ouellon
Verifié par:	M. Maillloux	Approuvé par:	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-04.srf	No. de projet:	11-1221-0019-10450

QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

PRÉLIMINAIRE

CONFIDENTIEL

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél.: (514) 383-0990 Fax (514) 383-5332

Vue en plan du maillage d'éléments finis

FIGURE 4

Couche 1	Résidus	Géomembrane	Bermes	Sable silteux	Till	***Matériaux***
	4x10-7	1x10-11	1x10-4	3.5x10-5	4x10-6	***K (m/s)***
Couche 2	Résidus	Géomembrane	Bermes	Sable silteux	Till	
	4x10-7	1x10-11	1x10-4	3.5x10-5	4x10-6	
Couche 3	Géomembrane	Bermes	Sable silteux	Till		
	1x10-11	1x10-4	3.5x10-5	4x10-6		
Couche 4	Géomembrane	Bermes	Sable silteux	Till		
	1x10-11	1x10-4	3.5x10-5	4x10-6		
Couche 5	Bermes	Sable silteux	Till			
	1x10-4	3.5x10-5	4x10-6			
Couche 6	Sable silteux	Till				
	3.5x10-5	4x10-6				
Couche 7	Sable silteux	Till				
	3.5x10-5	4x10-6				
Couche 8	Till					
	4x10-6					
Couche 9	Till					
	4x10-6					
Couche 10	Roc 0-40m					
	5x10-7					
Couche 11	Roc 0-40m					
	5x10-7					
Couche 12	Roc >40m					
	1x10-8					

PRÉLIMINAIRE

CONFIDENTIEL

Date:	2012-02-24	Échelle:	-
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	T. Ouellon
Vérifié par:	M. Maillloux	Approuvé par:	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-05.srf	No. de projet:	11-1221-0019-10450

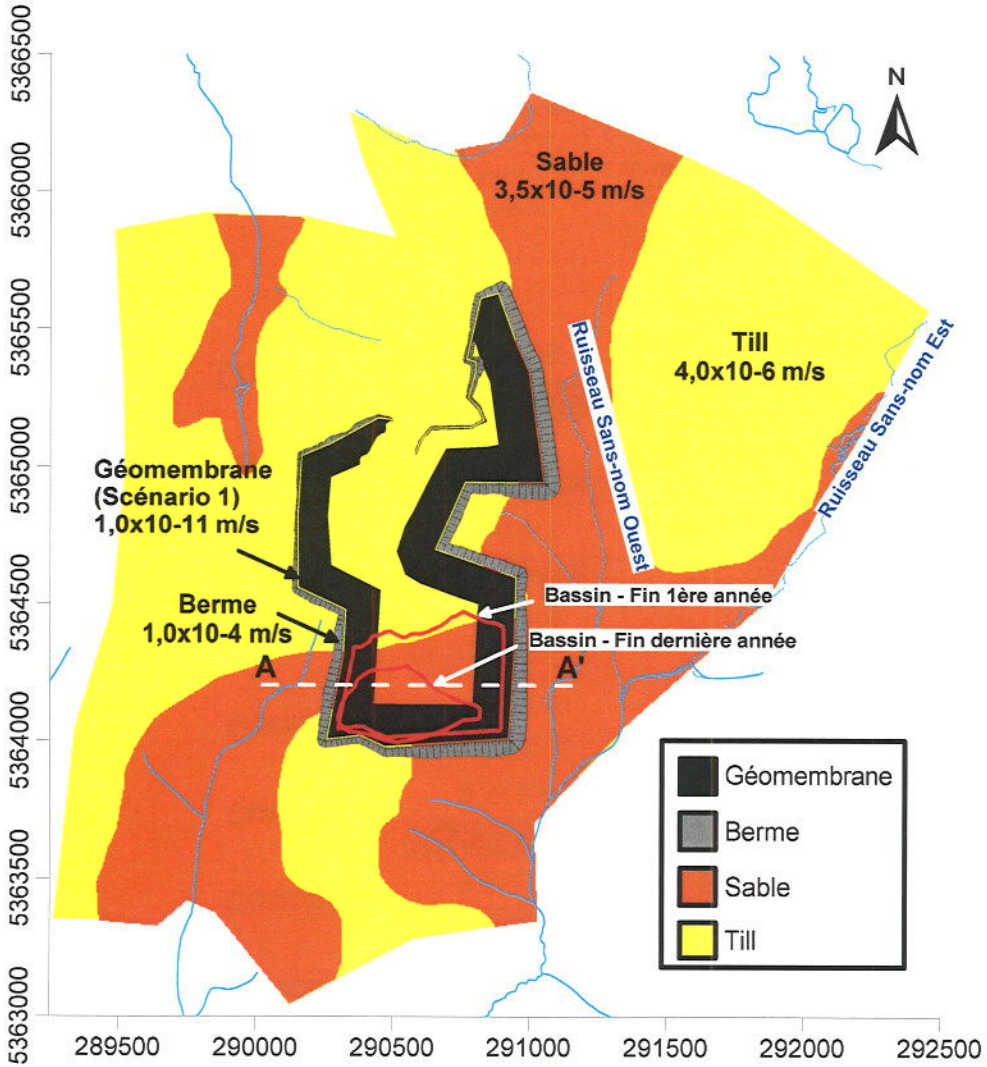
QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

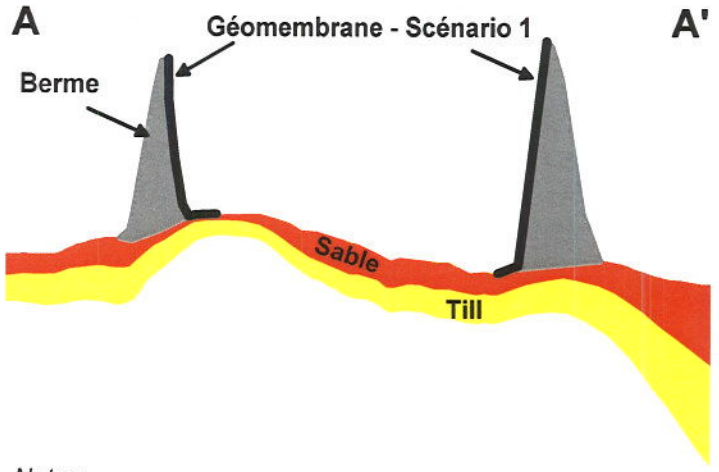
Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Représentation schématique des couches du modèle hydrogéologique 3D

FIGURE 5



A. Vue en plan des zones de conductivité hydraulique modèle numérique



Notes:
Les couches de roc et de résidus ne sont pas montrées
Exagération verticale: 10x

B. Coupe AA' au droit du parc à résidus

PRÉLIMINAIRE

CONFIDENTIEL

Date:	2012-02-24	Échelle:	-
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	T. Ouellon
Verifié par:	M. Maillloux	Approuvé par:	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-06.srf	No. de projet:	11-1221-0019-10450

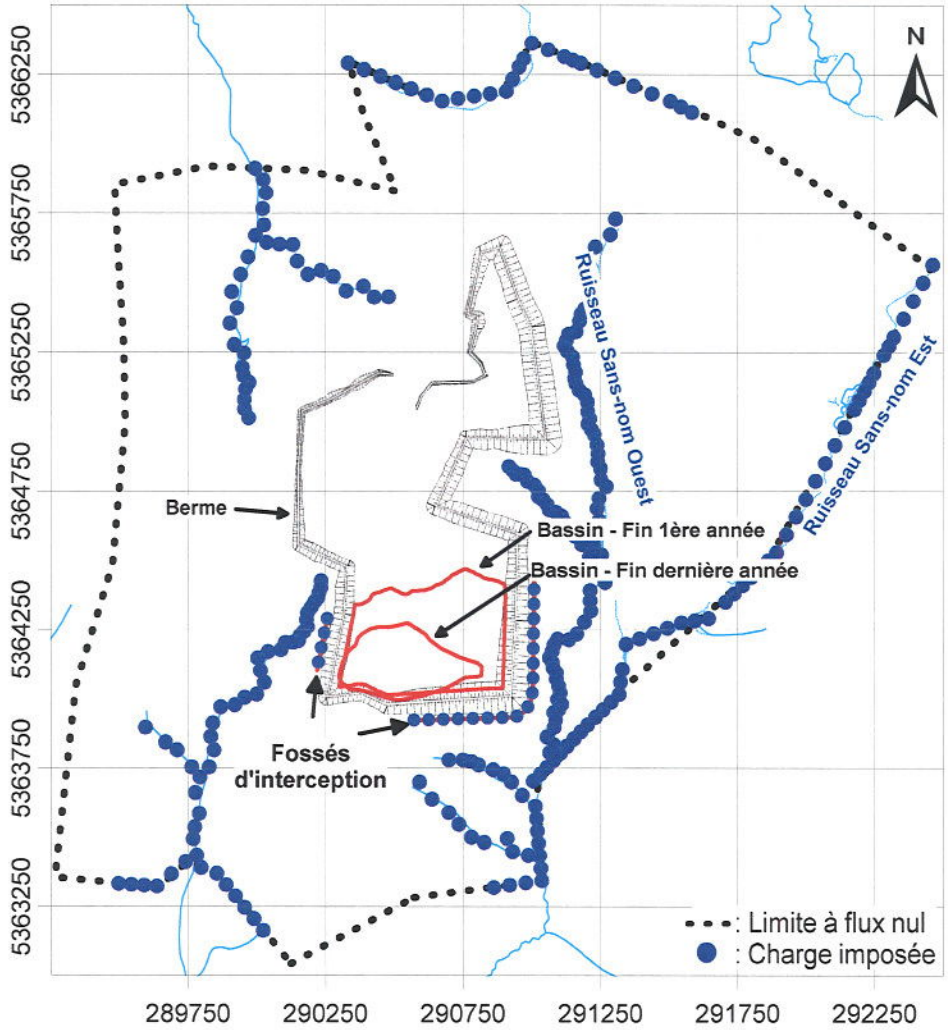
QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Distribution des zones de conductivité hydraulique considérées dans le modèle hydrogéologique

FIGURE
6



Note: pour simuler l'effet du bassin, des charges imposées sont également utilisées sur toute la superficie du bassin

Date:	2012-02-24	Échelle:	-
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	T. Ouellon
Verifié par:	M. Maillloux	Approuvé par:	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-07.srf	No. de projet:	11-1221-0019-10450

QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

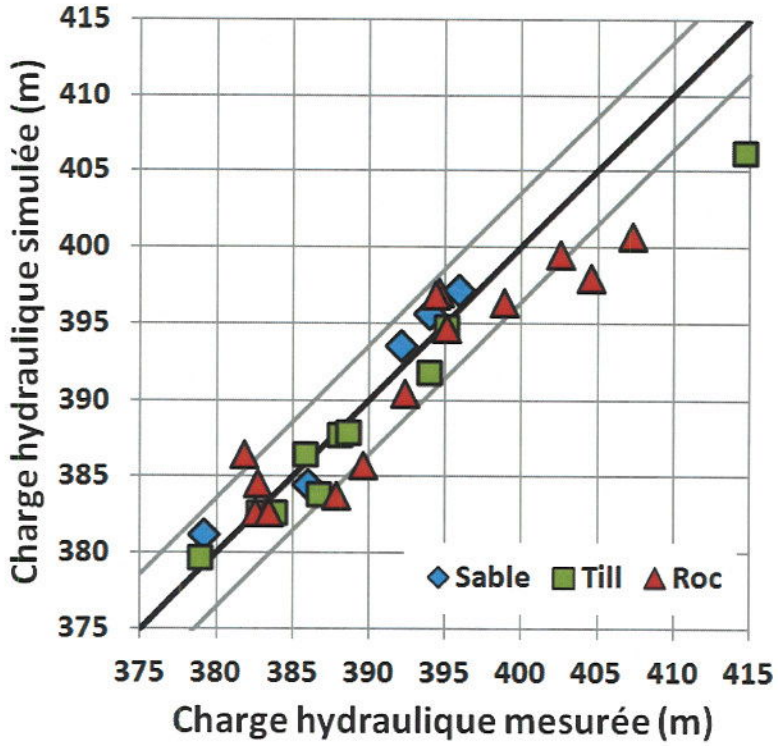
PRÉLIMINAIRE

CONFIDENTIEL

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Conditions limites du modèle hydrogéologique

FIGURE 7



Materiel	Erreurs		
	Moyenne (m)	Absolue (m)	WRMS
Sable	1.0	1.6	4.5%
Till	-1.5	1.8	8.3%
Roc	-1.3	2.9	9.9%
Total	**-1.0**	**2.3**	**8.6%**

PRÉLIMINAIRE

CONFIDENTIEL

Date:	2012-02-24	Échelle:	-
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	T. Ouellon
Verifié par:	M. Maillloux	Approuvé par:	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-08.srf	No. de projet:	11-1221-0019-10450

QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Comparaison des charges hydrauliques mesurées et simulées

FIGURE
8

Paramètres		Unités	Simulations d'exfiltration au TMF							
			Fin des opérations						Début des opérations	
			1	2	3	4a	4b	4c	5	6
Paramètres d'entrée	Recharge au TMF	mm/an	150	150	150	150	150	150	150	150
	K Résidus	m/s	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	4E-07	Aucun résidu	Aucun résidu
	K Géomembrane	m/s	1E-11	1E-11	1E-11	1E-11	1E-10	1E-12	1E-11	1E-11
	Surface couverte par la géomembrane	--	Face amont et 100m en pied de berme	Idem Scénario 1 + 50% du bassin de fin de dernière année	Idem Scénario 1 + 100% du bassin de fin de dernière année	Idem Scénario 1 + 100% du bassin de fin de 1ère année	Idem Scénario 1 + 100% du bassin de fin de 1ère année	Idem Scénario 1 + 100% du bassin de fin de 1ère année	Face amont et 100m au pied de la berme	Idem Scénario 1 + 100% du bassin de fin de 1ère année
	K Bermes	m/s	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04	1E-04
	K Sable	m/s	3.5E-05	3.5E-05	3.5E-05	3.5E-05	3.5E-05	3.5E-05	3.5E-05	3.5E-05
	K Till	m/s	4E-06	4E-06	4E-06	4E-06	4E-06	4E-06	4E-06	4E-06
	K Roc 0-40m	m/s	5E-07	5E-07	5E-07	5E-07	5E-07	5E-07	5E-07	5E-07
	K Roc >40m	m/s	1E-08	1E-08	1E-08	1E-08	1E-08	1E-08	1E-08	1E-08
Exfiltrations	TMF Site B Ouest en entier	m3/j	1010	654	223	181	293	171	845	5
		m3/an	368650	238710	81395	66065	106945	62415	308425	1825
		L/j/m2	1.6	1.0	0.3	0.3	0.5	0.3	1.3	0.01
	Bassin seulement	m3/j	820	448	45	22	114	13	845	5
Fossé		m3/j	631	354	66	33	74	27	845	5
		%	62%	54%	30%	18%	25%	16%	62%	19%

Scénario 1
Membrane en sur la face amont et 100m en pied de berme

Scénario 2
Idem Scénario 1 + 50% du bassin de fin de dernière année

Scénario 3
Idem Scénario 1 + 100% du bassin de fin de dernière année

Scénario 4
Idem Scénario 1 + 100% du bassin de fin de 1ère année

Scénario 5
Idem Scénario 1

Scénario 6
Idem Scénario 1 + 100% du bassin de fin de 1ère année

Géomembrane | Berme | Sable | Till

CONFIDENTIEL | PRÉLIMINAIRE

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél : (514) 383-0990 Fax (514) 383-5332

Date:	2012-02-24	Échelle:	sans objet
Dessiné par:	T. Ouellon	Projeté par:	M. Mailloux
Vérifié par:	M. Mailloux	Approuvé par	P. Fréchette
No. de dessin:	11-1221-0019-09.srf	No. de projet:	11-1221-0019-07

QUÉBEC LITHIUM

Simulation des exfiltrations en eau de l'aire de stockage de résidus miniers
Site B Ouest - Projet Québec Lithium

Exfiltrations simulées par modélisation numérique 3D pour différentes couvertures de membrane

FIGURE 9

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS
RAPPORT DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires, les recommandations et les fichiers électroniques qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ces informations ne doivent en aucun cas être utilisées à d'autres fins que celles spécifiées aux objectifs du mandat à moins que cela ne soit clairement indiqué dans le texte de ce rapport ou formellement autorisé par Golder. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

Un modèle numérique utilise des lois scientifiques et des hypothèses dictées par le jugement professionnel pour intégrer les données disponibles à l'intérieur d'une représentation mathématique conceptualisant les caractéristiques essentielles d'un système hydrogéologique existant. Bien qu'un modèle numérique ne puisse représenter toute la réalité détaillée d'un système hydrogéologique existant, un modèle numérique valide est un outil capable d'en simuler de façon raisonnable le comportement sous diverses contraintes et conditions. La validité du modèle ainsi que sa précision dépendent de la quantité, de la qualité et de la distribution des données disponibles de même que de la complexité du contexte géologique, la géochimie du milieu et la nature des composés dissous. Ainsi, chaque modélisation hydrogéologique est une simplification d'un système réel et les résultats obtenus doivent donc être interprétés et utilisés avec précaution et discernement. Le modèle décrit dans ce rapport ne fait pas exception.

Les travaux de modélisation hydrogéologique effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides. Ce modèle constitue un outil scientifique de prédiction permettant d'évaluer les impacts de modifications imposées à un système hydrogéologique existant et/ou permettant de comparer divers scénarios dans le cadre d'un processus décisionnel. Cependant, la précision du modèle demeure liée à l'incertitude normale inhérente aux travaux de modélisation hydrogéologique et, même si une attention professionnelle a été apportée lors de sa construction et des simulations, aucune garantie directe ou indirecte n'est donnée.

ANNEXE 11

Projet d'exploitation de spodumène - Estimation des débits aux sites de jaugeage 2011 – GENIVAR (2011)

NOTE TECHNIQUE

DESTINATAIRE : Mme Émilie Bélanger, Québec Lithium
EXPÉDITEUR : M. Martin Bouchard Valentine, GENIVAR
COPIE : M. Simon Latulippe, GENIVAR
M. Yanick Plourde, GENIVAR
DATE : 2011-12-19
OBJET : **Québec Lithium**
Projet d'exploitation de spodumène
Estimation des débits aux sites de jaugeage 2011
N/Réf. : 091-50021-00

1.0 INTRODUCTION

Cet avis technique a pour objectif de déterminer les débits moyens, d'étiage et de crue des rivières Fiedmont et Harricana. La rivière Fiedmont constitue le cours d'eau récepteur des rejets miniers projetés du Projet d'exploitation de spodumène de Québec Lithium. La rivière Fiedmont se déverse dans la rivière Harricana qui rejoint ultimement la baie James.

Des photos des campagnes de jaugeage sont présentées à l'annexe 1.

2.0 MÉTHODE

2.1 Campagnes de relevés 2011

Les rivières Fiedmont (sites J1a, J1b, J2 et J3) et Harricana (site J4) ont été jaugées à trois reprises durant l'été 2011, soit les 28 et 29 avril, les 26 et 27 juillet et le 27 septembre. La carte 1 (annexe 2) localise les sites de jaugeage et le tableau 1 résume les dates des jaugeages. La station J1 comporte deux sous-stations (J1a et J1b), car la tête de la rivière Fiedmont se divise en deux branches distinctes.

En plus des jaugeages, des sondes à niveau ont été mises en place aux sites J1a, J1b, J2 et J3, lesquelles ont enregistré des hauteurs d'eau aux 30 minutes entre le 29 avril et le 27 juillet. Il est à noter cependant que la sonde J2 a été déplacée puis vandalisée et disparue, faisant en sorte qu'aucune donnée n'est disponible après le 29 mai. Le passage de notre technicien le 30 mai a permis de constater que la sonde avait été mise hors de l'eau. Elle a donc été remise à sa position à cette date. À notre visite subséquente, la sonde était disparue, le fil coupé et l'enregistreur de données toujours en place. La consultation des données indique qu'en date du 5 juin, le fil aurait été coupé. De plus, un ponceau situé en aval de la sonde J1a a été remplacé durant l'été. Cette intervention a affecté le comportement de la sonde et les données enregistrées ne sont pas utilisables.. Par conséquent, les données au-delà du 5 août ne sont pas présentées pour la sonde J1a.

Tableau 1 Campagnes de jaugeages 2011.

Site	Date des jaugeages	Rivière	Plage d'enregistrement de la sonde
J1a	29 avril 27 juillet 27 septembre	Fiedmont	29 avril au 5 août[1]
J1b	29 avril 27 juillet 27 septembre	Fiedmont	29 avril au 29 septembre
J2	28 avril 26 juillet 27 septembre	Fiedmont	28 avril au 29 mai[2]
J3	29 avril 26 juillet 27 septembre	Fiedmont	29 avril au 27 septembre
J4	27 avril 26 juillet 27 septembre	Harricana	Aucune sonde installée

1 Aucune donnée après le 5 août (sonde affectée par des travaux en aval).
2 Aucune donnée après le 29 mai (sonde déplacée et disparue).

2.2 Données hydrométriques disponibles

Peu de cours d'eau sont jaugés en Abitibi. Ceux qui le sont possèdent des superficies de bassins versants beaucoup plus grandes que les cours d'eau de la zone d'étude locale, de l'ordre de plusieurs milliers de kilomètres carrés.

Les stations hydrométriques les plus près de la zone d'étude (carte 2, annexe 2) mesurant des débits issus de bassins versant de taille inférieure à 4 000 km² sont présentées au tableau 2. Seules les stations ayant une période d'enregistrement de 10 années sont montrées.

Tableau 2 Stations hydrométriques situées à moins de 250 km de la zone d'étude et dont la superficie des bassins versants est inférieure à 4 000 km².

ID fédérale (ID CEHQ)	Rivière	BV (km²)	Période d'enregistrement	Distance de la zone d'étude (km)
04NA001[1] (080101)	**Harricana**	**3 680**	**1933 – ouvert**	**27**
03AC001 (080703)	Bell	2 010	1927 – 1963	40
02JB003 (043009)	Kinojévis	1 680	1936 – 1966	41
02JB013[1] (043012)	**Kinojévis**	**2 590**	**1965 – ouvert**	**78**
02JB004 (043008)	Kinojévis	984	1938 – 1972	42
02JC008[1]	**Blanche**	**1 780**	**1968 – 2009**	**165**
02DC012[1]	**Sturgeon**	**1 200**	**1986 – 2010**	**250**
04MD004[1]	**Porcupine**	**401**	**1977 – 2010**	**241**
02JC009	Blanche	251	1968 – 1978	172
02JE018	Farr creek	63	1971 – 1983	174
02KJ003 (041903)	Dumoine	2 110	1967 – 1997	185
02KJ004 (041902)	Dumoine	3 760	1965 – 2001	237
02KA013[1] (012103)	**Maganasipi**	**575**	**1970 – 2001**	**240**
02KA014 (042102)	Maganasipi	619	1966 – 1970	240
02KJ007 (042607)	Kipawa	2 110	1967 – 1997	162
02JE023 (042606	Kipawa	2 590	1965 – 1975	208

1 Stations retenues pour les analyses.

Pour fournir des séries de données représentatives des cours d'eau de la zone d'étude, les stations doivent idéalement répondre aux critères suivants :

- 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 à celles des cours d'eau étudiés;
- fournir des séries de données suffisamment longues pour bien illustrer les moyennes, les crues et les étiages – au moins 25 années de données pour estimer la crue de période de retour de 100 ans;
- fournir des données assez récentes pour représenter les conditions actuelles et tenir compte des événements climatiques récents.

Comme aucune des stations présentées au tableau 2 ne remplit l'ensemble de ces critères, certains doivent être priorisés. Ainsi, les stations ne présentant pas un minimum de 20 années de données et dont la période d'enregistrement se termine avant l'an 2000 ont été rejetées pour l'estimation des débits moyens et de crue. Par ailleurs, les stations sur les rivières Dumoine et Kipawa ont été rejetées, car ces deux rivières sont deux exutoires d'un même lac. Elles partagent donc une partie de leur bassin versant, rendant difficile l'analyse de leurs débits spécifiques (débit par unité de superficie de bassin versant.

Ainsi, six stations ont été retenues comme base de calcul des débits moyens, d'étiage et de crue :

- 04NA001 (rivière Harricana);
- 02JB013 (rivière Kinojévis);
- 02JC008 (Blanche River);
- 02DC012 (Sturgeon River);
- 04MD004 (Porcupine River);
- 02KA013 (rivière Maganasipi).

La localisation des stations est présentée à la carte 2 (annexe 2).

Il est à noter que ces stations possèdent des bassins de drainage dont la superficie est comprise entre 401 et 3680 km², alors que les stations à l'étude drainent des superficies comprises entre 1,6 k et 1254 km². De plus, certaines stations sont à plus de 100 km de la zone d'étude, ce qui ajoute à l'imprécision inhérente aux calculs par transposition de superficies de bassin versant.

2.3 Outils de caractérisation des débits moyens, des crues et des étiages

2.3.1 Estimation des débits moyens

Puisque les données recueillies sur le site du projet ne couvrent que la période du printemps à l'automne 2011, il est nécessaire d'avoir recours à de plus longues séries de données pour établir les débits moyens des cours d'eau à l'étude. À cette fin, les séries de données provenant des stations identifiées à la section précédente ont été utilisées.

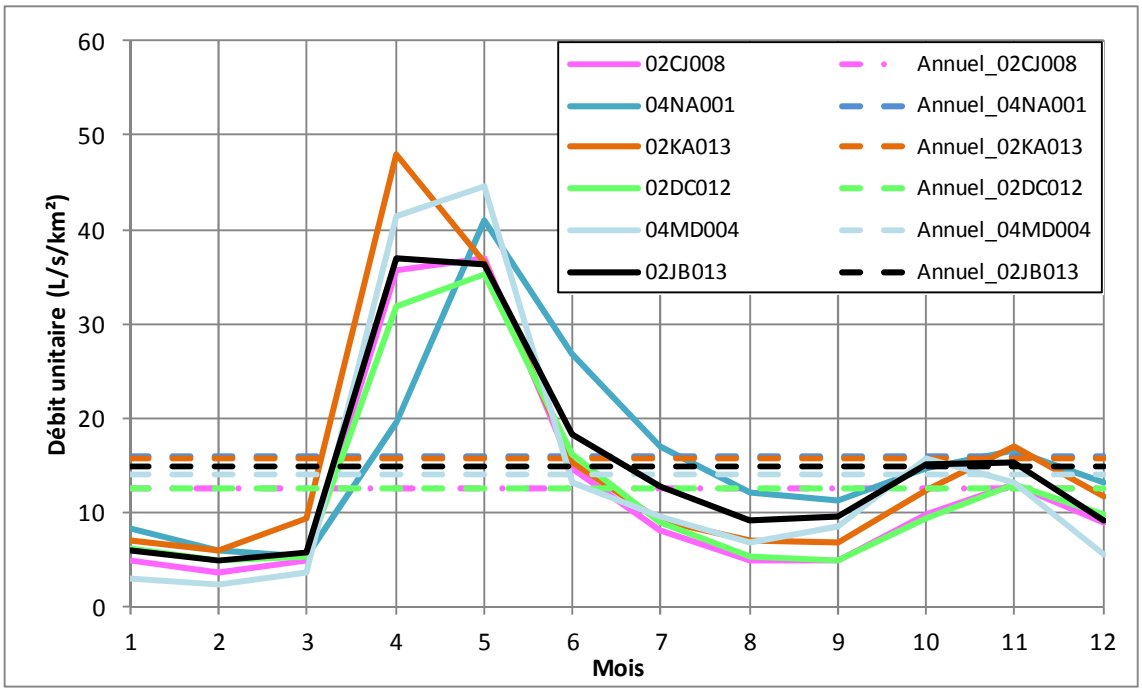
Le tableau 3 et la figure 1 présentent les débits moyens spécifiques pour chaque mois et pour l'année complète des stations de référence. La figure 1 démontre que les débits moyens spécifiques mensuels et annuels sont similaires d'une station de référence à une autre.

Tableau 3 Débits moyens spécifiques des stations de référence.

Station (ID fédéral)	**Blanche River (02JC008)**		**Rivière Kinojévis (02JB013)**		**Rivière Harricana (04NA001)**	
Superficie du bassin versant (km²)	1 780		2 590		3 680	
Période	**Débit moyen (m³/s)**	**Débit spécifique (l/s/km²)**	**Débit moyen (m³/s)**	**Débit spécifique (l/s/km²)**	**Débit moyen (m³/s)**	**Débit spécifique (l/s/km²)**
Janvier	8,9	5,0	15,4	6,0	30,3	8,2
Février	6,5	3,7	12,6	4,9	22,1	6,0
Mars	8,6	4,8	14,7	5,7	19,9	5,4
Avril	63,4	35,6	95,5	36,9	71,7	19,5
Mai	65,9	37,0	93,9	36,3	150,6	40,9
Juin	26,0	14,6	47,4	18,3	98,6	26,8
Juillet	14,4	8,1	33,1	12,8	62,5	17,0
Août	8,9	5,0	23,5	9,1	44,9	12,2
Septembre	8,6	4,9	24,8	9,6	41,5	11,3
Octobre	17,5	9,8	38,8	15,0	54,0	14,7
Novembre	23,1	13,0	39,7	15,3	61,0	16,6
Décembre	16,0	9,0	23,5	9,1	48,3	13,1
Annuel	**22,4**	**12,6**	**38,4**	**14,8**	**59,0**	**16,0**

Station (ID fédéral)	**Porcupine River (04MD004)**		**Rivière Maganasipi (02KA013)**		**Sturgeon River (02DC012)**	
Superficie du bassin versant (km²)	401		581		1 200	
Période	**Débit moyen (m³/s)**	**Débit spécifique (l/s/km²)**	**Débit moyen (m³/s)**	**Débit spécifique (l/s/km²)**	**Débit moyen (m³/s)**	**Débit spécifique (l/s/km²)**
Janvier	1,2	2,9	4,1	7,1	7,4	6,2
Février	1,0	2,4	3,4	5,9	5,9	4,9
Mars	1,5	3,7	5,3	9,2	6,3	5,2
Avril	16,6	41,4	27,6	48,0	38,2	31,8
Mai	17,9	44,6	21,0	36,5	42,4	35,3
Juin	5,3	13,2	8,8	15,3	19,4	16,2
Juillet	3,9	9,6	5,2	9,1	10,8	9,0
Août	2,7	6,8	4,1	7,1	6,4	5,3
Septembre	3,4	8,4	4,0	6,9	5,9	4,9
Octobre	6,3	15,7	7,1	12,3	11,1	9,3
Novembre	5,3	13,3	9,8	17,0	15,5	12,9
Décembre	2,2	5,6	6,7	11,7	11,8	9,8
Annuel	**5,6**	**14,1**	**9,1**	**15,8**	**15,1**	**12,6**

Figure 1 Hydrogramme spécifique moyen mensuel et annuel des stations de référence.



2.3.2 Estimation des crues

Plusieurs méthodes théoriques ont été développées pour estimer les débits de crue d'un cours d'eau. Les méthodes suivantes ont été considérées aux fins de la présente étude :

- méthode rationnelle;
- méthode régionale;
- méthode de transfert de bassin.

Méthode rationnelle

La méthode rationnelle a été employée pour l'ensemble des cours d'eau dont la superficie du bassin versant est inférieure à 25 km^2 (MTQ, 2004). L'équation à la base de cette méthode a la forme suivante :

$$Q = 0{,}278\ C\ i\ A \qquad \text{ÉQUATION 1}$$

où :

Q = est le débit de pointe (m^3/s)
C = est le coefficient de ruissellement de pointe
i = est l'intensité des précipitations (mm/h)
A = est la superficie du bassin versant (km^2)

Les valeurs de « i » qui ont été utilisées proviennent de la courbe IDF de la station Val-d'Or-aéroport. De plus amples détails sur la procédure de calculs et sur les hypothèses sous-jacentes de la méthode sont fournis dans le MTQ (2004).

Méthode régionale

Pour générer les statistiques de crue, des méthodes de régionalisation ont été développées pour l'ensemble du Québec, à partir des données des stations hydrométriques québécoises. La méthode la plus récente, celle développée par Anctil et coll. (1998), a été utilisée. Les débits de crue sont déterminés à partir de la multiplication du débit de crue moyen (moyenne des maximums annuels) par des quantiles normalisés régionaux de crue associés à différentes récurrences, selon l'équation suivante :

$$Q_{T1} = (QR_T)(\lambda) \qquad \text{ÉQUATION 2}$$

où :

Q_{T1} = débit moyen journalier de récurrence T au site étudié
QR_T = quantiles normalisés régionaux
λ = moyenne des crues maximales annuelles

Selon Anctil et coll. (1998), le projet minier à l'étude est situé dans la région homogène III et les quantiles normalisés régionaux associés sont présentés au tableau 4.

Tableau 4 Quantiles normalisés régionaux (QR_T) de la zone d'étude.

Récurrence (ans)	Quantiles normalisés régionaux[1]
2	0,97
10	1,35
25	1,51
50	1,61
100	1,71

1 Région homogène III; estimés selon Anctil et coll. (1998).

Quand la crue moyenne des cours d'eau étudiés n'est pas connue, une estimation du débit (Q) est calculée à l'aide de l'équation 3 qui est fonction du bassin versant drainé (Messier *et al*., 2007). Cette équation a été développée pour des petits bassins versants de 10 à 360 km^2, quoique des bassins inférieurs à 10 km² aient été retenus pour développer la relation.

$$\lambda = 0{,}84\ A^{0{,}79} \qquad \text{ÉQUATION 3}$$

où :

λ = moyenne annuelle des crues maximales
A = superficie du bassin versant (inférieure à 360 km²)

La crue 2 ans d'un cours d'eau peut aussi être utilisée comme estimateur de la moyenne annuelle des crues maximales.

Méthode de transfert de bassin

La méthode de transfert de bassin consiste essentiellement à appliquer au site étudié les mêmes débits unitaires que ceux mesurés à des stations de référence, mais ajustés selon un exposant régional. L'équation 4 décrit cette relation :

$$Q_{T1} = (A_1/A_2)^a \, Q_{T2} \qquad \text{ÉQUATION 4}$$

où :

Q_{T1} = débit de pointe de récurrence T au site étudié
Q_{T2} = débit moyen journalier de récurrence T au site jaugé
A_1 et A_2 = superficies des bassins versants, respectivement au site étudié et au site jaugé
a = exposant régional (généralement entre 0,6 et 1,0)

Les données recueillies aux stations de référence ont été analysées à l'aide du logiciel HYFRAN, version 1.1 (développé par INRS-ETE). Les débits classés de ces stations ont été déterminés à partir des lois d'ajustement de Gumbel, lognormale (3 paramètres) et log-Person III. Les valeurs moyennes de ces trois lois sont présentées au tableau 5 pour représenter les débits de crue moyens journaliers spécifiques (l/s/km²) aux stations de référence.

La valeur de l'exposant régional a été déterminée à partir des jaugeages effectués dans les cours d'eau étudiés.

Tableau 5 Débits de crue moyens journaliers spécifiques (l/s/km²) des stations de référence estimés selon la moyenne de trois lois d'ajustement statistique.

T (année)	02JB013 Kinojevis (2 590 km²)	02DC012 Sturgeon (1 200 km²)	02JC008 Blanche (1 780 km²)	04NA001 Harricana (3 680 km²)	04MD004 Porcupine (401 km²)	02KA013 Maganasipi (581 km²)
100	179	162	159	84	248	261
50	167	149	149	79	219	235
25	154	136	139	73	205	209
10	136	117	124	65	185	174
2	97	75	90	49	134	107

2.3.3 Estimation des étiages

Il est difficile d'établir les débits d'étiage pour des petits bassins versants tels que ceux étudiés pour le projet minier de Québec Lithium, car peu de petits bassins versants sont jaugés, et ce, particulièrement à proximité de la zone d'étude.

Pour établir un portrait rapide des débits d'étiage à un endroit quelconque de l'ensemble du territoire québécois, le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) calcule les débits d'étiage de plusieurs cours d'eau du Québec (CEHQ, 2005). Le CEHQ estime trois débits d'étiage aux stations hydrométriques québécoises, et ce, pour les périodes annuelle et estivale (1er juin au 31 octobre) :

- $Q_{2,7}$ et $Q_{10,7}$: débits d'étiage de récurrence 2 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.

Trois des six stations de référence retenues pour l'analyse de débits ont fait l'objet d'une estimation des débits d'étiage par le CEHQ. Le tableau 6 résume ces débits pour ces stations.

Tableau 6 Débits spécifiques d'étiage estimés par le CEHQ pour trois stations situées à proximité du site d'étude.

Station (ID CEHQ/ID fédéral)	**Kinojévis [1] (043012 / 02JB013)**	**Harricana [2] (080101 / 04NA001)**	**Maganasipi [3] 042103 / 02KA013)**
Bassin versant (km^2)	2 590	3 680	581
$Q_{2,7}$ estival ($l/s/km^2$)	5,02	6,89	2,18
$Q_{10,7}$ estival ($l/s/km^2$)	3,02	4,22	0,59
$Q_{5,30}$ estival ($l/s/km^2$)	4,27	5,63	1,45
$Q_{2,7}$ annuel ($l/s/km^2$)	3,65	4,43	1,94
$Q_{10,7}$ annuel ($l/s/km^2$)	3,11	3,46	0,68
$Q_{5,30}$ annuel ($l/s/km^2$)	3,45	4,09	1,50

1 Données de 1971 à 2008.
2 Données de 1970 à 2009.
3 Données de 1971 à 2002.

Pour les trois autres stations, soit 02JC008 (Blanche River), 02DC012 (Sturgeon River) et 04MD004 (Porcupine River), une analyse statistique a été effectuée sur les données enregistrées, à partir du logiciel HYFRAN v.1.1, pour établir les $Q_{2,7}$, $Q_{10,7}$ et $Q_{5,30}$ annuels et estivaux. Le tableau 7 présente les valeurs estimées.

Tableau 7 Débits spécifiques d'étiage estimés à l'aide d'HYFRAN pour trois stations situées à proximité de la zone d'étude locale.

Station (ID fédéral)	Blanche River (Englehart) [1] (02JC008)	Sturgeon River [2] (02DC012)	Porcupine [3] (04MD004)
Bassin versant (km^2)	1 780	1 200	251
$Q_{2,7}$ estival ($l/s/km^2$)	2,47	2,38	1,95
$Q_{10,7}$ estival ($l/s/km^2$)	1,50	1,28	0,71
$Q_{5,30}$ estival ($l/s/km^2$)	2,04	1,88	1,69
$Q_{2,7}$ annuel ($l/s/km^2$)	2,21	2,25	1,38
$Q_{10,7}$ annuel ($l/s/km^2$)	1,57	1,36	0,87
$Q_{5,30}$ annuel ($l/s/km^2$)	1,99	1,91	1,26

1 Données de 1969 à 2009.
2 Données de 1986 à 2009.
3 Données de 1977 à 2009 (sans donnée de 1995 à 2007).

Comme les six stations de référence ont des superficies de bassin versant différentes, les débits spécifiques d'étiage ont été reportés graphiquement (figures 2 et 3) afin d'établir une relation de régression avec les superficies de bassin versant. Ces relations permettront d'estimer les débits spécifiques d'étiage pour les stations situées sur la rivière Fiedmont dont les superficies de bassin versant sont entre 1,6 et 141,5 km².

Pour la station située sur la rivière Harricana (station J4), les débits d'étiage spécifiques calculés par le CEHQ à la station 04NA001 seront utilisés.

Il est à noter que les $Q_{10,7}$ et les $Q_{5,30}$ estivaux des stations 02KA013, et 02DC012, et le $Q_{10,7}$ estival des stations 04MD004, 02JB013 et 02JC008 sont plus faibles que leurs équivalents annuels (tableaux 6 et 7). Ceci indique que les étiages les plus sévères pour ces stations se produisent parfois à l'été et non à l'hiver, comme c'est généralement le cas au Québec. Cette situation se reflète donc dans les équations de régression. Ainsi, dans la région de la zone d'étude, pour de petites superficies de bassin versant, les estimations des débits d'étiage estivaux sont plus faibles que les débits d'étiage annuels en utilisant les équations de régression.

Figure 2 Relation entre les débits unitaires d'étiage **annuel** des stations hydrométriques de référence et leur superficie de bassin versant.

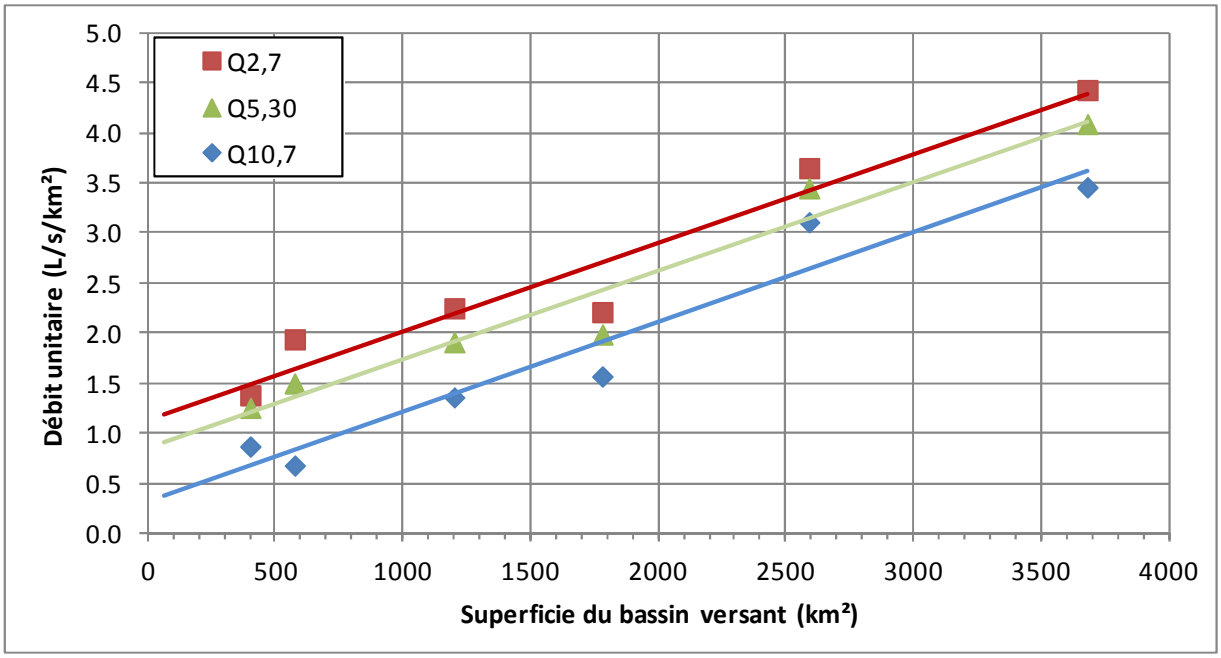
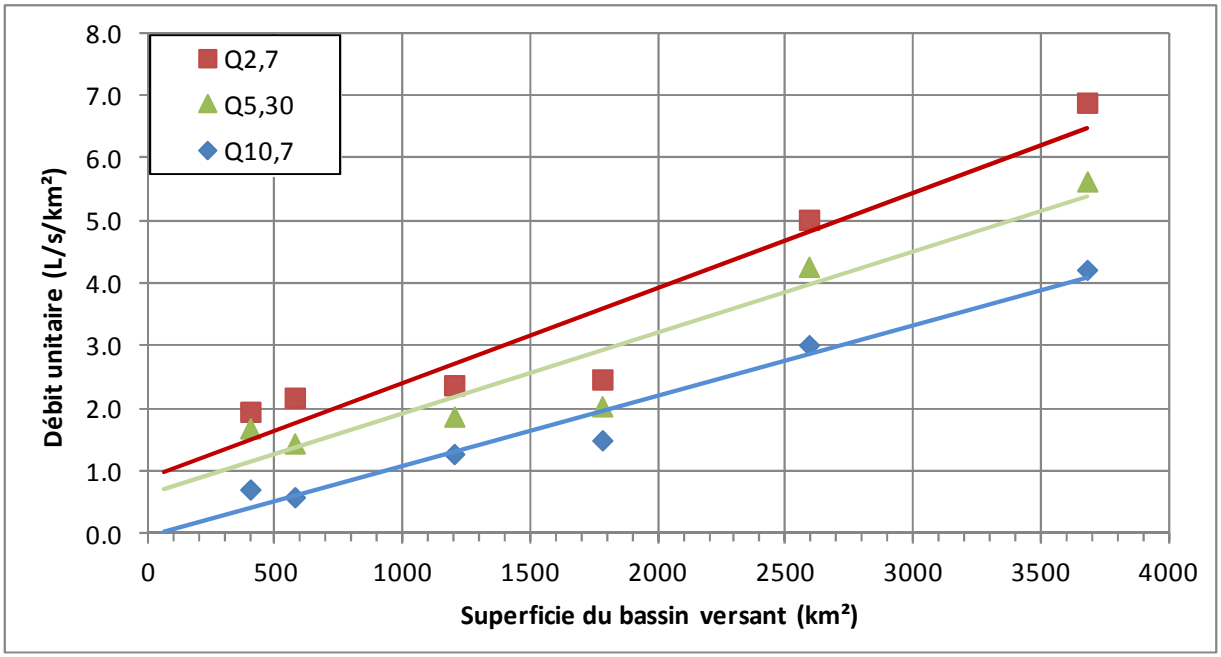


Figure 3 Relation entre les débits unitaires d'étiage **estival** des stations hydrométriques de référence et leur superficie de bassin versant.



Les débits d'étiage estimés théoriquement seront comparés avec les débits obtenus par les jaugeages réalisés en 2011 afin de s'assurer de leur cohérence.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Cette section présente les résultats des estimations des débits moyens, d'étiage et de crue pour les deux cours d'eau à l'étude, soit la rivière Fiedmont (station J1a, J1b, J2 et J3) et la rivière Harricana (station J4).

Les limites de bassins versants drainés au droit des stations de mesure ont été déterminées à partir de cartes topographiques 1 :20 000 (base de données topographiques du Québec) et 1 :50 000 (base nationale de données topographiques). Il est à noter que l'emplacement de la décharge du lac Legendre diffère selon les cartes consultées, faisant en sorte que le lac Legendre peut être ou non inclus dans le bassin versant de la station J2. Pour les besoins de la présente note technique, le lac Legendre n'a pas été inclus dans le bassin versant de la station J2 conformément aux informations apparaissant sur la carte 1 :20 000.

Il importe de mentionner que les débits présentés sont valides pour les conditions actuelles, c'est-à-dire avant le développement du projet minier. La description des conditions hydrologiques projetées n'a pas été analysée dans le cadre de cette étude.

3.1. Données recueillies

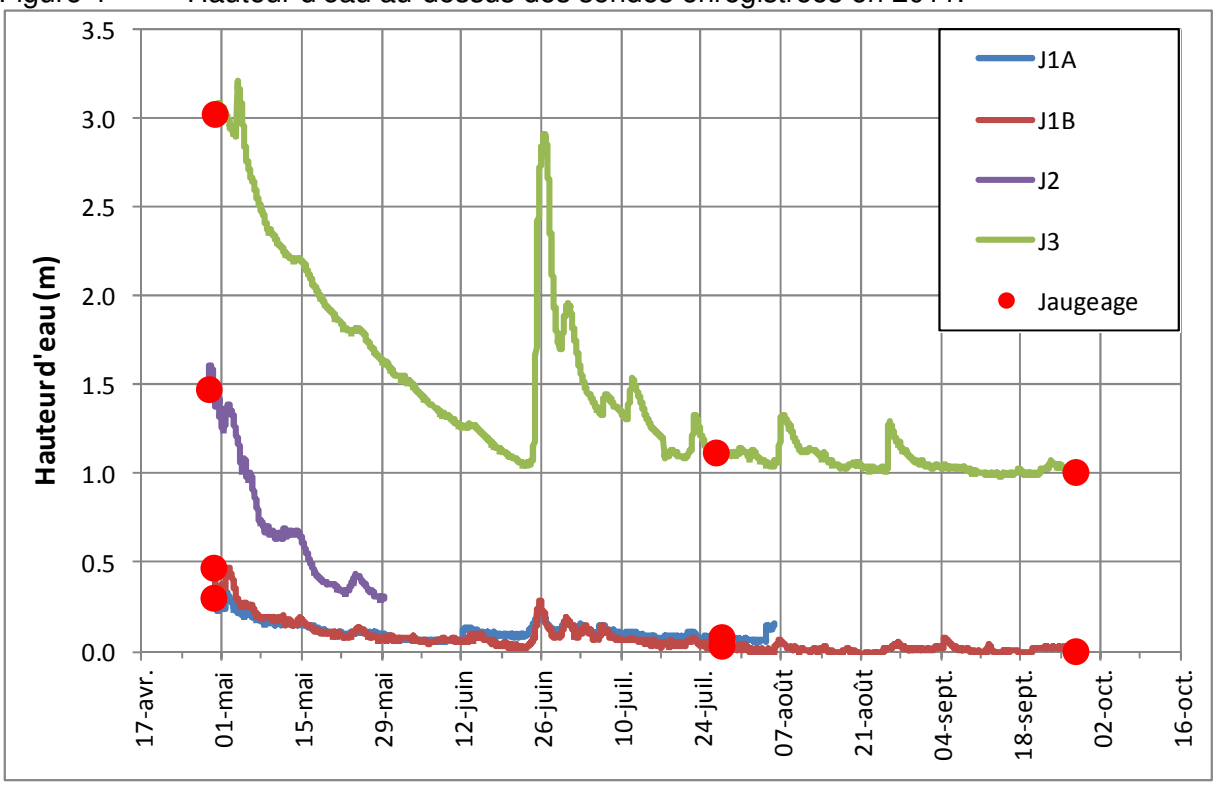
Le tableau 8 présente les résultats des jaugeages effectués aux stations situées sur les rivières Fiedmont et Harricana. Pour information, les débits moyens calculés à la station hydrométrique de la rivière Harricana (04NA001) lors des journées de jaugeage sont présentés. La figure 4 présente les données enregistrées par les sondes à niveau.

Tableau 8 Jaugeages effectués sur les rivières Fiedmont et Harricana.

Site	Rivière	Superficie du bassin versant (km²)	Date des jaugeages	Débit mesuré (m³/s)	Débit mesuré (l/s/km²)
J1a	Fiedmont	2,1	29 avril	0,381	181,43
			27 juillet	<0,010	<4,8
			27 septembre	0,066	31,43
J1b	Fiedmont	1,6	29 avril	0,247	154,38
			27 juillet	<0,010	<6,2
			27 septembre	<0,010	<6,2
J2	Fiedmont	16,3	28 avril	1,807	110,86
			26 juillet	0,043	2,64
			27 septembre	0,054	3,37
J3	Fiedmont	141,5	29 avril	21,64	152,93
			26 juillet	2,86	20,21
			27 septembre	0,38	2,69
J4	Harricana	1254	27 avril	66,65	53,15
			26 juillet	24,7	19,70
			27 septembre	9,66	7,70
Station hydrométrique 04NA001 (CEHQ 080101)	Harricana	3680	27 avril	119,1[1]	32,37
			26 juillet	59,49[1]	16,17
			27 septembre	21,34[1]	5,80

1 Débit moyen journalier.

Figure 4 Hauteur d'eau au-dessus des sondes enregistrées en 2011.



Il est à noter que la sonde J2 a disparu à la fin de mai et que des travaux sur un ponceau à l'aval de la sonde J1a ont modifié le comportement de cette sonde à partir du 5 août, rendant les données non utilisables au-delà de cette date.

La figure 4 indique que les jaugeages effectués au printemps ont été réalisés au moment où les débits étaient les plus élevés dans les différents cours d'eau. À l'opposé, les jaugeages effectués à la fin de septembre étaient en général les plus faibles mesurés, à l'exception de J1a et J2. En effet, pour la station J1a, le débit de septembre était nettement supérieur à celui de juillet. Il est difficile d'expliquer l'origine du débit élevé de septembre et s'il peut être la conséquence d'une fuite du barrage de castor situé tout juste à l'amont. D'autres observations seraient nécessaires. Pour la station la station J2, la différence de 11 l/s entre les débits de juillet et de septembre est à l'intérieur des incertitudes de la méthode de mesure employée. La différence n'est donc pas jugée significative.

Il est aussi à noter qu'en septembre, le débit mesuré à la station J2 était plus faible que celui mesuré à la station J1a (située en amont). Cela laisse croire que des zones de rétention sont présentes sur le cours d'eau entre ces deux stations, par exemple des barrages de castor ou des milieux humides. D'autres investigations seraient nécessaires pour vérifier ces hypothèses et confirmer à nouveau que les débits à la station J2 soient plus faibles que ceux à la station J1a.

Les sondes à niveau indiquent que c'est au mois de septembre que les niveaux d'eau sont les plus bas de la série de données. D'ailleurs, à la station J1b, le niveau du cours d'eau était plus bas que la sonde lors de sa récupération à la fin de septembre, ce qui l'exposait à l'air libre. Selon les données enregistrées, la sonde J1b aurait été exposée à l'air libre dès le début d'août.

Les données de la sonde J3, soit celle la plus en aval sur la rivière Fiedmont près de la confluence avec la rivière Harricana, indiquent des augmentations et des diminutions ponctuelles des niveaux d'eau durant la période d'enregistrement. Bien qu'aucune donnée pluviométrique ne soit disponible localement sur le site pour le confirmer, il est plausible d'associer ces événements à des précipitations. Les données montrent qu'une période de l'ordre de 4 à 5 jours sépare le début et la fin de ces variations des niveaux d'eau. Le bassin versant semble donc réagir assez lentement aux précipitations. La présence de lacs et de nombreux milieux humides et les faibles pentes d'écoulement du bassin versant peuvent expliquer un temps de réponse de l'ordre de 5 jours.

À la station J3, les débits mesurés en juillet et septembre, soit 2,86 et 0,38 m^3/s, sont très différents malgré une hauteur d'eau relativement semblable. Ceci indique que les niveaux d'eau à la station J3 sont possiblement sous l'influence d'un contrôle à l'aval. Selon les cartes topographiques du secteur, il semble que le niveau d'eau à la station J3 de la rivière Fiedmont pourrait être sous l'influence de la rivière Harricana. En effet, la rivière Harricana pourrait refouler jusqu'à la station J3 lors de faibles débits dans la

rivière Fiedmont. Cependant, seuls des relevés topographiques du terrain pourraient le confirmer.

Enfin, il est à noter qu'à faibles débits, les vitesses d'écoulement aux différentes stations (autant de la rivière Fiedmont qu'Harricana) sont très faibles (de l'ordre du cm/s), parfois à la limite des seuils de sensibilité des instruments utilisés pour les jaugeages.

3.2 Débits moyens annuels

Les débits moyens spécifiques annuels des stations de référence (tableau 3) se situent entre 12,6 et 16,0 l/s/km². Une valeur moyenne de 14,3 l/s/km² a été retenue pour décrire les débits moyens de la rivière Fiedmont au droit des différentes stations. Par ailleurs, le débit annuel moyen de la rivière Harricana de 16 l/s/km² a été utilisé au droit de la station J4 de la rivière Harricana. Le tableau 9 présente les débits moyens au droit des stations de jaugeage.

Tableau 9 Débits moyens annuels estimés aux stations de jaugeage.

Station	Superficie du bassin versant (km²)	Débit moyen annuel (m³/s)
J1a	2,1	0,03
J1b	1,6	0,02
J2	16,3	0,23
J3	141,5	2,02
J4	1254	20,06

3.3 Débits d'étiage

Les débits spécifiques d'étiage ont été estimés, d'une part, par l'équation de régression développée précédemment (voir section 2.3.3) au droit des stations situées sur la rivière Fiedmont. D'autre part, au droit de la station J4 située sur la rivière Harricana, les débits d'étiage spécifiques calculés par le CEHQ pour la station 04NA001 (ou 080101 selon l'identifiant du CEHQ) située sur la rivière Harricana ont été utilisés. Les tableaux 10 et 11 résument les débits d'étiage annuel et estival estimés.

Les débits spécifiques d'étiage estival $Q_{2,7}$ estimés théoriquement sont du même ordre de grandeur, mais plus faibles que les débits les plus faibles mesurés en 2011 aux différentes stations. Les débits estimés aux tableaux 10 et 11 sont donc jugés réalistes.

Les débits des tableaux 10 et 11 indiquent des débits très faibles pour les stations J1a, J1b et J2. Il est donc plausible que l'écoulement de ces cours d'eau devienne intermittent en période d'étiage sévère.

Tableau 10 Débits d'étiage **annuel** aux stations de jaugeage.

Station	Superficie du bassin versant (km²)	Q2,7		Q10,7		Q5,30	
		Débit spécifique (l/s/km²)	Débit (m³/s)	Débit spécifique (l/s/km²)	Débit (m³/s)	Débit spécifique (l/s/km²)	Débit (m³/s)
J1A[1]	2,1	1,1	0,002	0,3	0,001	0,9	0,002
J1B[1]	1,6	1,1	0,002	0,3	0,000	0,9	0,001
J2[1]	16,3	1,1	0,019	0,3	0,005	0,9	0,014
J3[1]	141,5	1,3	0,178	0,4	0,062	1,0	0,140
J4[2]	1254	4,43	5,555	3,46	4,339	4,09	5,129

1 Débits spécifiques estimés par l'équation de régression.
2 Débits spécifiques estimés par le CEHQ.

Tableau 11 Débits d'étiage **estival** aux stations de jaugeage.

Station	Superficie du bassin versant (km²)	Q2,7		Q10,7		Q5,30	
		Débit spécifique (l/s/km²)	Débit (m³/s)	Débit spécifique (l/s/km²)	Débit (m³/s)	Débit spécifique (l/s/km²)	Débit (m³/s)
J1A[1]	2,1	0,9	0,002	0,0	0,000	0,6	0,001
J1B[1]	1,6	0,9	0,001	0,0	0,000	0,6	0,001
J2[1]	16,3	0,9	0,015	0,0	0,001	0,6	0,010
J3[1]	141,5	1,1	0,157	0,2	0,026	0,8	0,113
J4[2]	1254	6,89	8,640	4,22	5,292	5,63	7,060

1 Débits spécifiques estimés par l'équation de régression.
2 Débits spécifiques estimés par le CEHQ.

3.4 Débits de crue

Les débits de crue ont été estimés par la méthode rationnelle pour les stations J1a, J1b et J2 car elles sont à l'intérieur de limite de validité de cette méthode, soit pour des superficies de bassin versant inférieures à 25 km².

La méthode régionale d'Anctil et al. (1998) a été utilisée pour toutes les stations, sauf celle située sur la rivière Harricana (station J4). Dans ce dernier cas, les débits de crue calculés à la station hydrométrique de la rivière Harricana (n° 04NA001) (tableau 5) ont été transposés à la station J4 en proportion du ratio entre les débits jaugés à la station J4 et le débit moyen journalier enregistré à la station 04NA011, tel que présenté au tableau 12. À titre informatif, le ratio des bassins versants entre ces deux sites est de 0,34 (1254/3680 km²). Le tableau 13 résume les débits de crue estimés.

Tableau 12 Ratio entre les débits mesurées à la station J4 et le débit moyen journalier à la station 04NA011.

Date	Débit mesuré à la station J4 (m³/s)	Débit moyen journalier à la station 04NA001 (m³/s)	Ratio
27 avril 2011	66,7	119,11	0,56
26 juillet 2011	24,7	59,491	0,42
27 septembre 2011	9,7	21,341	0,45
		Moyenne	**0,48**

Tableau 13 Débits de crue aux stations de jaugeage.

Station	J1a			J1b			J2			J3	J4
Superficie (km²)	2,1			1,6			17,4			120,3	1112,5
Récurrence	**MTQ[1]**	**Messier/Anctil[2]**	**RETENU**	**MTQ[1]**	**Messier/Anctil[2]**	**RETENU**	**MTQ[1]**	**Messier/Anctil[2]**	**RETENU**	**Messier/Anctil[2]**	**TdeB[3]**
2	1,75	1,47	1,61	1,79	1,19	1,49	5,53	7,42	6,47	41	85
10	2,55	2,03	2,29	2,57	1,64	2,11	9,37	10,27	9,82	57	114
25	2,95	2,27	2,61	2,97	1,83	2,40	11,30	11,48	11,39	63	128
50	3,25	2,44	2,84	3,27	1,96	2,62	12,74	12,29	12,52	68	138
100	3,55	2,58	3,07	3,56	2,08	2,82	14,17	13,04	13,60	72	147

1 Méthode rationnelle, telle que présentée dans MTQ (2004).

2 Méthode régionale, selon Anctil et al. (1998) et Messier et al. (2007).

3 Méthode de transfert de bassin avec un ratio de 0,48 (tableau 12).

4.0 RÉFÉRENCES

ANCTIL, F., NICOLAS, M. 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. *Guide sommaire des méthodes d'estimation des débits d'étiage pour la province de Québec.* http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/index.htm.

ENVIRONNEMENT CANADA 2011. Relevés hydrométriques du Canada. Explorateur de données HYDAT v.1.2.17. http://www.ec.gc.ca/rhc-wsc/default.asp?lang=Fr&n=894E91BE-1

MESSIER, F., ANCTIL, F. 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*.

Annexe 1

Répertoire photographique

Photo1 Site J1a (27 septembre 2011)

Photo 2 Site J1b (27 septembre 2011)

Photo 3 Jaugeage au site J1a (29 avril 2011).

Photo 4 Jaugeage au site J1b (29 avril 2011).

Photo 5 Site J2 (27 avril 2011).

Photo 6 Site J2 (27 avril 2011)

Photo 7 Site J3 (29 avril 2011)

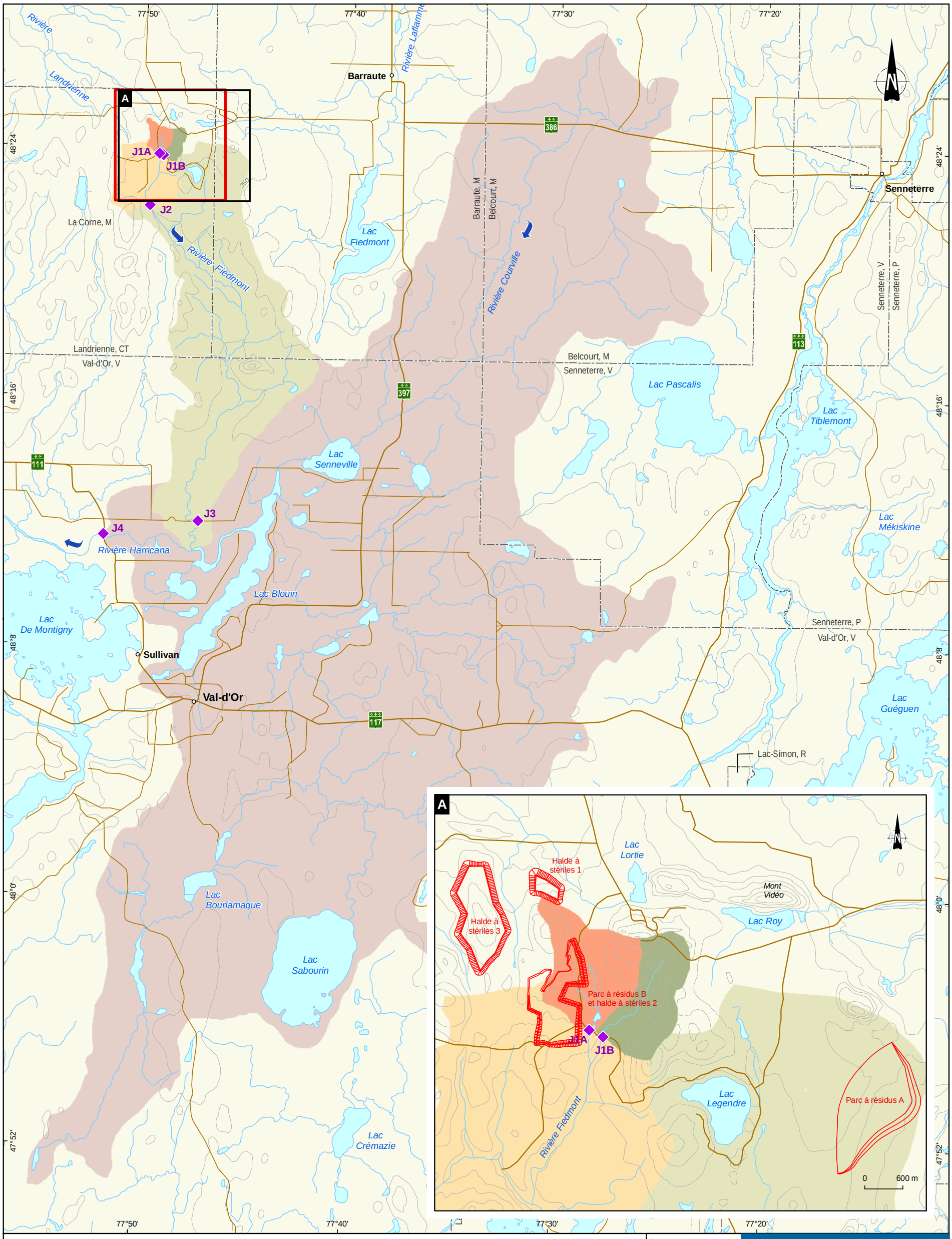
Photo 8 Site J3 (29 avril 2011)

Photo 9 Site J4 (27 avril 2011)

Photo 10 Site J4 (27 avril 2011)

Annexe 2

Cartes



Hydrologie

- J2 — Station de jaugeage (Identifiant GENIVAR)
- Sens d'écoulement

Bassin versant

- Jaugeage J1A (rivière Fiedmont) (2,1 km²)
- Jaugeage J1B (rivière Fiedmont) (1,6 km²)
- Jaugeage J2 (rivière Fiedmont) (16,3 km²)
- Jaugeage J3 (rivière Fiedmont) (141,5 km²)
- Jaugeage J4 (rivière Harricana) (1254,0 km²)

Infrastructures

- Route principale
- Route secondaire
- Infrastructure minière proposée

Limites

- Zone d'étude locale
- Municipalité

Québec Lithium inc

Projet : Québec Lithium
Note technique

Bassins versants

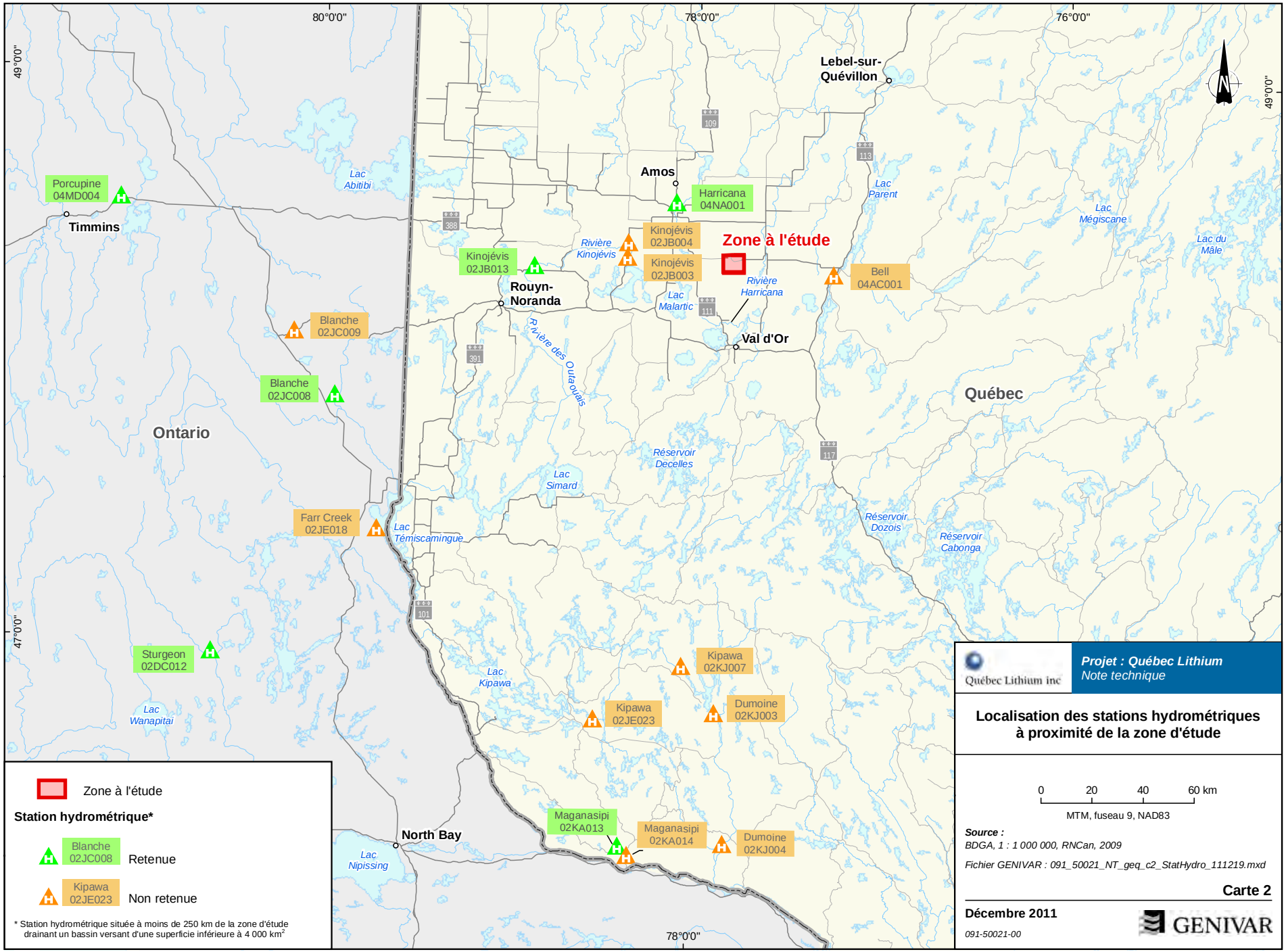
0 2,25 4,5 6,75 km
MTM, fuseau 9, NAD83

Sources :
BNDT, 1 : 250 000, feuillets 31N et 32C
SDA, 1 : 20 000, 2010
Jaugeage, GENIVAR, 2011
Fichier GENIVAR : 091_50021_NT_geq_c1_ BVjaugeage_111208.mxd

Carte 1

Décembre 2011
091-50021-00

GENIVAR


80°0'0"
78°0'0"
76°0'0"
49°0'0"
47°0'0"
Lebel-sur-Quévillon
Amos
Harricana 04NA001
Porcupine 04MD004
Timmins
Lac Abitibi
Lac Parent
Lac Mégiscane
Lac du Mâle
Kinojévis 02JB004
Kinojévis 02JB003
Kinojévis 02JB013
Rivière Kinojévis
Zone à l'étude
Rouyn-Noranda
Lac Malartic
Rivière Harricana
Bell 04AC001
Val d'Or
Blanche 02JC009
Blanche 02JC008
Rivière des Outaouais
Ontario
Québec
Réservoir Decelles
Lac Simard
Farr Creek 02JE018
Lac Témiscamingue
Réservoir Dozois
Réservoir Cabonga
Sturgeon 02DC012
Lac Kipawa
Kipawa 02KJ007
Kipawa 02JE023
Dumoine 02KJ003
Lac Wanapitai
Maganasipi 02KA013
Maganasipi 02KA014
Dumoine 02KJ004
North Bay
Lac Nipissing
Zone à l'étude
Station hydrométrique*
Blanche 02JC008 Retenue
Kipawa 02JE023 Non retenue
* Station hydrométrique située à moins de 250 km de la zone d'étude drainant un bassin versant d'une superficie inférieure à 4 000 km²
Québec Lithium inc
Projet : Québec Lithium
Note technique
Localisation des stations hydrométriques à proximité de la zone d'étude
0 20 40 60 km
MTM, fuseau 9, NAD83
Source :
BDGA, 1 : 1 000 000, RNCan, 2009
Fichier GENIVAR : 091_50021_NT_geq_c2_StatHydro_111219.mxd
Carte 2
Décembre 2011
091-50021-00
GENIVAR

ANNEXE 12

Données complémentaires sur les caractérisations des stations d'échantillonnage (2009 à 2012) et description de segments homogènes d'habitats du poisson (2010 à 2011)

Annexe 12a Tableau des résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface de 2009 à 2012 - Projet Québec Lithium (page 1 de 3)

Variable	Unité	Station 1						Station 2				Station 4						Station 7				Station 3						Station 5				Station 5a		Station 5b		Station 6			
Date d'échantillonnage		29-oct-09	22-juil-10	16-mai-11	02-nov-11	10-juil-12	02-oct-12	29-oct-09	22-juil-10	10-juil-12	02-oct-12	29-oct-09	22-juil-10	16-mai-11	02-nov-11	10-juil-12	02-oct-12	29-oct-09	20-juil-10	28-juin-12	03-oct-12	29-oct-09	20-juil-10	16-mai-11	02-nov-11	5-juil-12	16-oct-12	29-oct-09	13-juil-10	16-mai-11	11-nov-11	10-juil-12	03-oct-12	09-juil-12	16-oct-12	29-oct-09	13-juil-10	5-juil-12	3 oct 2012
Caractéristiques physicochimiques de base																																							
Alcalinité	mg/L	<5,0	<5,0			9	6	44,0	37,6	42,0	37,0	<5,0	<5,0			7	4	6,0	<5,0	6	7,0	<5,0	20,1			18	4	<5,0	13,9			18	10	19	7	25,9	<5,0	9	5
Carbone organique dissous	mg/L	10	10,3			11	12	4	5,5	5	6	3	2,8			3,1	4,5	4	13	14	18	5	9,2			18	33	4	10,5			13	17	15	29	3	10,9	13	15
Carbone organique total	mg/L	11	14,4			11	9,6	5	7,2	4,9	5,7	4	3,6			3	3,8	12	13,9	13	18	16	9,6			17	32	14	11,9			13	17	15	32	16	12	13	15
Conductivité (conductance spécifique) (in situ)	µS/cm	23	21	19	18	26	21	89	87	88	88	20	15	13	12	16	15	20	21	21	21	21	48	14	23	41	19	20	39	18	29	37	32	39	34	27	16	56	39
Demande biologique en oxygène (DBO_5)	mg/L	<3	<3			1	1	<3	<3	<1	1	<3	<3			<1	<1	<3	<3	<1	3	<3	<3			2	1	<3	<3			2	3	1	1	<3	<3	2	4
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	51	ND			27	34	47	ND	15	17	6	ND			14	13	48	ND	38	44	56	ND			46	75	34	11,00			32	46	38	68	44	8,00	34	37,00
Dureté	mg/L	11	10			8,2	8	36	33,9	34	38	<10	5			4	3	12	13	8	7	13	25			16	9	<10	21			19	12	20	12	13	12	10	8
pH (in situ)	pH	7,3	7,7		6,7	6,4	6,5	8,1	8,7	7,71	7,81	6,9	7,0		6,6	6,21	6,41	7,0	6,1	5,98	6,08	6,7	6,5		6,3	6,76	5,03	6,7	7,1		6,0	7,2		6,29		6,8	6,1	6,57	5,75
Oxygène dissous (in situ)	mg/L		6,1	10,1	11,3	8,58	10,13		8,6	8,89	10,24		7,6	11,9	11,3	8,1			6,0	6,5	9,0		5,4		9,9	6,85	11,03		7,2	14,1	9,8	6,2	8,54	4,98	9,51		6,5	8,45	8,94
Oxygène disoous à saturation (in situ)	% SAT		89,4	89,5	87,2	91,4			93,6	86,9			87,8	96,2	89,4	93,4			63,3				55,8	92,4	77,6	64,9			94,8	107,3	76,5						76,6	70,5	
Solides dissous	mg/L	<25	50			17	14	44	58	59	58	<25	<25			10		68	38	14	14	48	54			27	12	<25	68			25	21	26	22	46	50	37	26
Solides en suspension (MES)	mg/L	8	11			7	4	2	4	2	<1	6	<2			3	<1	<2	5	6	2	8	2			<1	2	<2	11			1	2	3	2	<2	4	<1	1
Température (in situ)	°C	2,8	22,7	9,97	4,49	15,4	10,1	3,8	22,4	15,9	9,5	4,0	22,5	6,4	5,4	15,9	10,1	4,2	17,8	14,1	14,3	4,0	15,9	10,5	5,0	14,8	14	4,1	28,6	8,26	4,89	14,7	14,5	14,7	14,3	3,8	24,1	13,9	15,4
Turbidité	UTN	<3,0	2,8	1		1,9		<3,0	0,6	0,54		<3,0	0,6	0,6	1,2	0,62		<3,0	2,6	2,6		<3,0	2,9			2,3		<3,0	2,9			1,2		1,7		<3,0	2,3	0,96	
Ions majeurs et nutriments																																							
Azote ammoniacal	mg/L	<0,067	<0,067			<0,01	0,01	<0,067	<0,067	<0,01	0,01	<0,067	<0,067			0,05	0,02	0,076	<0,067	0,08	0,01	<0,067	<0,067			0,09	0,04	<0,067	<0,067			<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,067	0,07	<0,01	<0,01
Azote total Kjeldahl (TKN)	mg/L	<1	<1					<1	<1			<1	<1					<1	<1			<1	<1					<1	<1,0							<1	<1,0		
Chlorures	mg/L	<1	<1					1	<1			<1	<1					<1	<1			<1	<1					<1	<1							<1	<1		
Cyanures totaux	mg/L	<0,02	<0,02			<0,005		<0,02	<0,02	<0,005		<0,02	<0,02			<0,005		<0,02	<0,02			<0,02	<0,02					<0,02	<0,02							<0,02	<0,02		
Cyanures disponibles	mg/L				<0,01		<0,005				<0,005				<0,01		<0,005			<0,05	<5					0,005	<0,005					<0,005	<0,005	<0,005	0,005			0,005	<0,005
Fluorures	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,2	0,08	0,09	**0,4**	<0,1	0,35	0,39	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	0,03	0,03	0,1	<0,1	0,06	0,06	<0,1	<0,1			0,04	0,03	<0,1	<0,1			0,06	0,06	0,07	0,04	<0,1	<0,1	0,05	0,04
Nitrates	mg/L	<0,035					0,01	<0,035		<0,01	<0,01	<0,035		<0,02		<0,01	0,03	<0,035		0,04	0,02	<0,035				0,11	0,01	<0,035				0,01	<0,01	0,03	0,03	<0,035		0,01	0,03
Nitrites plus nitrates	mg/L	<0,067	<0,067		<0,07		0,01	<0,067	<0,067	<0,01	<0,01	0,079	<0,067	<0,067	<0,07	<0,01	0,03	0,097	<0,067	0,05	0,02	0,075	<0,067			0,11	<0,01	0,111	<0,07			0,03	<0,01	0,03	0,03	0,087	<0,07	0,03	0,03
Phosphore total	mg/L	<0,03	0,02				<0,01	**0,60**	<0,02	<0,01	**0,11**	<0,03	0,02			<0,01	<0,01	<0,03	**0,03**	0,02	0,09	**0,62**	**0,02**	**0,02**		0,03	0,03	<0,03	**0,05**			0,02	0,09	0,02	0,04	**0,21**	0,02	0,02	0,1
Silicium	mg/L	<2	<2					<2	<2			<2	<2					3	<2			3	4					4	<2							4	<2		
Sulfates	mg/L	3	3			3	3	4	<2	2	6	4	3			2	3	<2	3	9	5	2	2			5	2	3	2			1	<1	<1	3	4	<2	<1	<1
Métaux et métalloïdes																																							
Aluminium	µg/L	<5000	**127**	165	122	108	163	<5000	56	51	303	<5000	34	80	95	12	51	<5000	**298**	295	297	<5000	146	202		305	525	<5000	204	265		155	242	234	523	<5000	**303**	283	337
Antimoine	µg/L	<50	<3,0	<3,0	<3,0	<0,1	<0,1	<50	<3,0	<0,1	<0,1	<50	<3,0	<3,0	<3,0	<0,1	<0,1	<50	<3,0	<0.1	<0,1	<50	<3,0	<3,0		<0.1	<0,1	<50	<3,0	<3,0		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<50	<3,0	<0.1	<0,1
Argent	µg/L	<20	<0,2	<0.2		11,5	<0,2	<20	<0,2	5,3	<0,2	<20	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<20	<0,2	<0.2	<0,2	<20	<0,2	<0,2		1	<0,2	<20	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<20	<0,2	<0.2	<0,2
Arsenic	µg/L	<2	<1,0	<1,0	<1,0	<0,5	<0,5	<2	<1,0	<0,5	<0,5	<2	<1,0	<1,0	<1,0	<0,5	<0,5	<2	<1,0	<0.5	0,5	<2	<1,0	<1,0		<0.5	<0,5	<2	<1,0	<1,0		0,6	<0,5	0,9	<0,5	<2	<1,0	<0.5	<0,5
Baryum	µg/L	<1000	<30	<30	<30	4	4,4	<1000	<30	<0,5	<0,5	<1000	<30	<30	<30	3,2	3	<1000	<30	4,6	5,4	<1000	<30	<30		3,8	6,7	<1000	<30	<30		5,7	6,7	6,4	7,4	<1000	<30	4,9	7
Béryllium	µg/L		<3,0	<3,0		<0,5	<0,5		<3,0	<0,5	<0,5		<3,0	<3,0		<0,5	<0,5		<3,0	<0.5	<0,5		<3,0	<3,0		<0.5	<0,5		<3,0	<3,0		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<3,0	<0.5	<0,5
Bismuth	µg/L		<3,0	<3,0		<0,5	<0,5		<3,0	<0,5	<0,5		<3,0	<3,0		<0,5	<0,5		<3,0	<0.5	<0,5		<3,0	<3,0		<0.5	<0,5		<3,0	<3,0		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		<3,0	<0.5	<0,5
Bore	µg/L	<5000	<60	<60	<60	10	<10	<5000	<60	<10	<10	<5000	<60	<60	<60	<10	<10	<5000	<60	<10	<10	<5000	<60	<60		<10	<10	<5000	<60	<60		<10	<10	<10	<10	<5000	<60	<10	<10
Cadmium	µg/L	<10	<0,8	<0,8	<0,8	<0,02	<0,02	<10	<0,8	<0,02	2,5	<10	<0,8	<0,8	0,8	<0,02	<0,02	<10	<0,8	<0.02	0,03	<10	<0,8	<0,8		<0.02	0,09	<10	<0,8	<0,8		<0,02	<0,02	<0,02	16,9	<10	<0,8	<0.02	<0,02
Calcium	µg/L	<100000	2900	3030		2600	2600	<100000	12000	12500	12400	<100000	<2000	2250		1300	1000	<100000	2920	2800	2100	<100000	6980	<2000		5000	2700	<100000	5 030	2730		6200	3900	6200	3700	<100000	2510	2900	2400
Chrome	µg/L	<10	<10	<10	<10	<0,6	<0,6	<10	<10	<0,6	<0,6	<10	<10	<10	<10	<0,6	<0,6	<10	<10	9,4	<0,6	<10	<10	<10		<0.6	<0,6	<10	<10	<10		<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<10	<10	<0.6	<0,6
Chrome hexavalent	µg/L			<16	<16	8	<8			<8	<8			<16	<16	<8	<8			<8	<8			<16		<8	<8					<8	<8	<8	<8			<8	<8
Cobalt	µg/L	<1000	<20	<20		<0,5	<0,5	<1000	<20	<0,5	<0,5	<1000	<20	<20		<0,5	<0,5	<1000	<20	<0.5	<0,5	<1000	<20	<20		<0.5	0,7	<1000	<20	<20		<0,5	<0,5	1	0,5	<1000	<20	<0.5	1
Cuivre	µg/L	<100	<3	<3	<3	<0,5	<0,5	<100	<3	<0,5	78,5	<100	<3	<3	<3	<0,5	<0,5	<100	<3	0,9	0,8	<100	<3	<3		<0.5	1,6	<100	<3	<3		3,1	<0,5	<0,5	1,7	<100	<3	1,0	<0,5
Étain	µg/L		<5	<5		<1	<1		<5	<1	<1		<5	<5		<1	<1		<5	<1	<1		<5	<5		<1	<1		<5	<5		<1	<1	<1	<1		<5	<1	<1
Fer	µg/L	<5000	<300	438		130	180	<5000	<300	30	210	<5000	<300	<300		10	50	<5000	**746**	370	330	<5000	1360	473		1200	810	<5000	**1 380**	360		1100	370	1700	740	<5000	**1280**	700	370
Lithium	µg/L	<5	43		42	42	442	272	334	308	377	<5	<35		<35	<5	<5	<5	<35	<5	6	<5	<35			<5	<5	<5	<35			<5	6	<5	6	<5	<35	<5	<5
Magnésium	µg/L	<10000	<2000	<2000		410	570	<10000	<2000	860	1900	<10000	<2000	<2000		2700	350	<10000	<2000	470	520	<10000	<2000	<2000		870	590	<10000	<2000	<2000		1200	670	1200	760	<10000	<2000	700	500
Manganèse	µg/L	<500	44	64,1		26,9	26,8	<500	27	9,2	65,2	<500	8,3	37,3		4,8	11,6	<500	**113**	50	22,4	<500	71,3	42		30,8	52,5	<500	**111**	141		73,4	19,9	264,1	61,6	<500	39,9	35,5	40,3
Mercure total	mg/L	<0,0001	<0,0001	0,0002	0,0001		<0,00001	<0,0001	<0,0001		0,00003	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0001		<0,00001	<0,0001	**0,0002**	<0.00001	<0,00001	<0,0001	0,0002	<0,0002			<0,00001	<0,0001	**0,0001**	<0,0002			<0,00001		<0,00001	<0,0001		<0,00001
Molybdène	µg/L	<500	<10	<10			<0,5	<500	<10		2,2	<500	<10	<10			<0,5	<500	<10	<0.5	<0,5	<500	<10	<10			<0,5	<500	<10	<10			<0,5		<0,5	<500	<10		1
Nickel	µg/L	<10	<2,0	<2,0		<0,5	1,1	<10	<2,0	<0,5	<0,5	<10	<2,0	<2,0		<0,5	<0,5	<10	<2,0	0,7	<0,5	<10	<2,0	<2,0		<0.5	1,4	<10	<2,0	<2,0		<0,5	1,0	<0,5	<0,5	<10	<2,0	0,9	1
Plomb	µg/L	<50	<1,0	<1,0		<0,3	2,4	<50	<1,0	<0,3	<0,3	<50	<1,0	<1,0	<1,0	<0,3	1,6	<50	<1,0	16,2	<0,3	<50	<1,0	<1,0		0,8	<0,3	<50	<1,0	<1,0		0,7	<0,3	0,4	1,9	<50	**1,7**	<0,3	<0,3
Potassium	µg/L	<1000	<1000	<1000		140	<50	<1000	<1000	760	<50	<1000	<1000	<1000		70	<50	<1000	<1000	140	<50	<1000	<1000	<1000		210	<50	<1000	<1000	<1000		<50	<50	<50	170	<1000	<1000	280	200
Sélénium	µg/L	<2	<1,0	<1,0		<1	1	<2	<1,0	<1	<1	<2	<1,0	<1,0	<1,0	<1	<1	<2	<1,0	<1	<1	<2	<1,0	<1,0		<1	<1	<2	<1,0	<1,0		<1	<1	<1	<1	<2	<1,0	<1	<1
Sodium	µg/L	<5000	<2000	<2000		990	1300	<5000	3870	4100	5400	<5000	<2000	<2000		780	1000	<5000	<2000	890	800	<5000	<2000	<2000			1000	<5000	<2000	<2000		1200	1200	1300	1100	<5000	<2000	4500	3200
Thallium	µg/L	<1000	<3,0	<3,0		<5	<5	<1000	<3,0	<5	<5	<1000	<3,0	<3,0		<5	<5	<1000	<3	<5	<5	<1000	<3	<3			<5	<1000	<3,0	<3,0		<5	<5	<5	<5	<1000	<3,0	<5	<5
Titane	µg/L	<100	<3,0					<100	<3,0			<100	<3,0					<100	7			<100	6,4					<100	6							<100	7		
Uranium	µg/L	<500	<10	<10		<1	<1	<500	<10	<1	<1	<500	<10	<10	<10	<1	<1	<500	<10	<1	<1	<500	<10	<10			<1	<500	<10	<10		<1	<1	<1	<1	<500	<10	<1	<1
Vanadium	µg/L	<500	<5,0	<5		<0,5	<0,5	<500	<5,0	<0,5	<0,5	<500	<5,0	<5,0		<0,5	<0,5	<500	<5	<0,5	<0,5	<500	<5	<5			<0,5	<500	<5,0	<5,0		<0,5	1,1	<0,5	<0,5	<500	<5,0	<0.5	<0,5
Zinc	µg/L	<100	5,5	5,9		<1	<1	<100	3,9	<1	634	<100	5,3	6,8	4,4	<1	<1	<100	15	34	<1	<100	3,9	6,3			7	<100	6,5	7		2	<1	<1	5	<100	7,6	2,0	<1

Annexe 12a Tableau des résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface de 2009 à 2012 - Projet Québec Lithium (page 2 de 3)

Variable	Unité	Station 1						Station 2				Station 4						Station 7				Station 3						Station 5				Station 5a		Station 5b		Station 6			
Biphényles polychlorés (BPC)																																							
Somme des congénères													ND						<0,02				<0,02						<0,02								<0,02			
Aroclor 1242	µg/L	<0,1	<0,1					<0,1				<0,1	<0,1					<0,1	ND			<0,1	ND					<0,1	ND							<0,1	ND		
Aroclor 1248	µg/L	<0,1	<0,1					<0,1				<0,1	<0,1					<0,1	ND			<0,1	ND					<0,1	ND							<0,1	ND		
Aroclor 1254	µg/L	<0,1	<0,1					<0,1				<0,1	<0,1					<0,1	ND			<0,1	ND					<0,1	ND							<0,1	ND		
Aroclor 1260	µg/L	<0,1	<0,1					<0,1				<0,1	<0,1					<0,1	ND			<0,1	ND					<0,1	ND							<0,1	ND		
Hydrocarbures																																							
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	µg/L	<100	<100					<100				<200	<100					<200	<100			<200	<100					<100	<100							<200	<100		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																																							
Acénaphtène	µg/L	<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		
Anthracène	µg/L	<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		
Benzo (a) anthracène	µg/L	<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		
Benzo (b,j,k) fluoranthène	µg/L	<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		
Benzo (a) pyrène	µg/L	<0,1	<0,01					<0,1	<0,01			<0,1	<0,01					<0,1	<0,01			<0,1	<0,01					<0,1	<0,01							<0,1	<0,01		
Chrysène	µg/L	<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		
Dibenzo (a,h) anthracène	µg/L	<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		
Fluoranthène	µg/L	<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		
Fluorène	µg/L	<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		
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	µg/L	<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		
Naphtalène	µg/L	<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		
Phénanthrène	µg/L	<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		
Pyrène	µg/L	<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		
Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) et hydrocarbures aliphatiques chlorés																																							
Benzène	µg/L	<0,3	<0,3					<0,3	<0,3			<0,3	<0,3					<0,3	<0,3			<0,3	<0,3					<0,3	<0,3							<0,3	<0,3		
Chlorobenzène	µg/L	<1,0	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0							<1	<1,0		
Dichloro-1,2 benzène	µg/L	<1,0	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0							<1	<1,0		
Dichloro-1,3 benzène	µg/L	<1,0	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0							<1	<1,0		
Dichloro-1,4 benzène	µg/L	<1,0	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0							<1	<1,0		
Éthylbenzène	µg/L	<0,3	<0,3					<0,3	<0,3			<0,3	<0,3					<0,3	<0,3			<0,3	<0,3					<0,3	<0,3							<0,3	<0,3		
Styrène	µg/L	<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0							<1	<1,0		
Toluène	µg/L	<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0							<1	<1,0		
Xylènes (o,m,p)	µg/L	<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0			<1	<1,0					<1	<1,0							<1	<1,0		
Chloroforme			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Chlorure de vinyle (chloroéthène)			<0,7						<0,7				<0,7						<0,7				<0,7						<0,7								<0,7			
Dichloro-1,2 éthane			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Dichloro-1,1 éthène			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Dichloro-1,2 éthène (cis & trans)			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Dichloro-1,2 éthène (trans)			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Dichlorométhane			1,8						1,1				1,2						<1,0				1,1						<1,0								<1,0			
Dichloro-1,2 propane			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Dichloro-1,3 propane			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Dichloro-1,3 propène (cis & trans)			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Tétrachloro-1,1,2,2 éthane			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Tétrachloroéthène			<0,3						<0,3				<0,3						<0,3				<0,3						<0,3								<0,3			
Tétrachlorure de carbone			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Trichloro-1,1,1 éthane			<1,0						<1,0				<1,0						<1,0				<1,0						<1,0								<1,0			
Trichloro-1,1,2 éthane			<0,3						<0,3				<0,3						<0,3				<0,3						<0,3								<0,3			
Trichloroéthène			<0,3						<0,3				<0,3						<0,3				<0,3						<0,3								<0,3			
Phénols																																							
ortho-Crésol	µg/L	<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		
para-Crésol	µg/L	<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		
2,4-diméthylphénol	µg/L	<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		
4-nitrophénol	µg/L	<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		
Phénol	µg/L	<1,0	1,1					<1,0	1,2			<1,0	1,1					<1,0	1,2			<1,0	1,2					<1,0	1,3							<1,0	2,0		
2-chlorophénol	µg/L	<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		
3-chlorophénol	µg/L	<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		
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			
2,5-dichlorophénol																																							
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			

Annexe 12a Tableau des résultats d'analyse sur la qualité de l'eau de surface de 2009 à 2012 - Projet Québec Lithium (page 3 de 3)

Variable	Unité	Station 1						Station 2				Station 4						Station 7				Station 3						Station 5				Station 5a		Station 5b		Station 6			
Pentachlorophénol	µg/L	<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		
2,3,4,6-tetrachlorophénol	µg/L	<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		
2,3,5,6-tetrachlorophénol	µg/L	<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		
2,4,5-trichlorophénol	µg/L	<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		
2,4,6-trichlorophénol	µg/L	<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		
Chlorophénols	µg/L	<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		
Paramètres microbiologiques																																							
Bactérie atypique [2]	UFC/100 mL	34	21000	19		2600	[2]	100	2200	1200	[2]	[1]	26	9		1400	[2]	11	40000	[2]	[2]	[1]	13000			30 000	[2]	[1]	>200000			30000	[2]	27000	[2]	[1]	45000	10 000	[2]
Coliformes fécaux	UFC/100 mL	<1	10	1		1	0	<1	<10	0	1	<1	<10	<1		0	0	<1	20	13	3	1	<10			9	33	<1	10			5	0	5	24	<1	10	2	1
Coliformes totaux	UFC/100 mL	58	<1000	41		300	[2]	43	2700	<100	[2]	[2]	<10	3		<100	[2]	92	12000	[2]	[2]	[2]	16000			<1000	[2]	[2]	note 2			1000	[2]	<1000	[2]	[2]	18000	<100	[2]
BHAA	UFC/mL	19	300	54		168	157	32	500	164	146	29	71	6		25	32	40	>3000	870	220	75	1400			>3000	1020	52	>3000			3020	>500	1710	1410	87	630	890	>500

LDR : limite de détection rapportée

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

[1] bactéries atypiques >200 UFC/pétri, impossible de dénombrer ou de confirmer les bactéries atypiques

[2] colonies trop nombreuse pour être dénombrées et/ou confirmées

. : pas de critère pour cette substance

ND : non disponible

Annexe 12b Tableau des caractéristiques physico-chimiques, sédiments échantillonnés de 2009 à 2012 - Projet Québec Lithium (page 1 de 2)

Variable	Unité	Station 1					Station 2				Station 4					Station 7			
Date d'échantillonnage		29-oct-09	10-juil-10	16-mai-11	10-juil-12	02-oct-12	29-10-2009	22-juil-10	10-juil-12	02-oct-12	29-10-2009	22-juil-10	16-mai-11	10-juil-12	02-oct-12	29-10-2009	20-juil-10	05-juil-12	03-oct-12
Métaux																			
Aluminium	mg/kg	4710	9710				14500	26900			3800	17100				9930	8520		
Antimoine	mg/kg		<20					<20				<20					<20		
Argent	mg/kg		<0,5					1				<0,5					<0,5		
Arsenic	mg/kg	<6	9,5	6,8	6,7	23,7	<6	<5,0	2,2	12,8	<6	12,5	<5	10,5	8,8	<6	<5,0	<0,05	13,3
Baryum	mg/kg		59					57				48					65		
Béryllium	mg/kg	<10	<10				13	20			<10	<10				<10	<10		
Bore	mg/kg		<20					<20				<20					<20		
Cadmium	mg/kg	**1,1**	**2,7**	**2**	2,25	<0,005	**1,3**	**2,5**	1,79	<0,005	<0,9	2	1,0	0,411	<0,005	<0,9	1,5	0,127	<0,005
Calcium	mg/kg	3040	5700				1740	2770			874	2590				2770	3960		
Chrome	mg/kg	<45	<45	0	28,1	4,5	<45	<45	11,1	17,8	<45	<45	<45	20,9	19,6	<45	<50	32,4	26,7
Chrome hexavalent	mg/kg			26	<0,4	<20			<0,4	<2			16	<0,4	<10			<0,4	<4
Cobalt	mg/kg	<15	<15				<15	<15			<15	<15				<15	<15		
Cuivre	mg/kg	<40	48				<40	60			<40	<40				<40	<40		
Étain	mg/kg		<5					15				<5					<5		
Fer	mg/kg	3600	8450				7420	13000			4500	11600				7540	11200		
Lithium	mg/kg	8	18	12	21		226	416	370		2	<2	2	<10		14	5	18	
Magnésium	mg/kg	853	1570				2330	1910			1230	1270				2600	2280		
Manganèse	mg/kg	130	210				509	646			62	120				136	556		
Mercure total	mg/kg	<0,2	0,4				<0,2	<0,2			<0,2	<0,2				<0,2	<0,2		
Molybdène	mg/kg	<2	6				4	16			<2	2				<2	<2		
Nickel	mg/kg	<30	42				<30	<30			<30	<30				<30	<30		
Plomb	mg/kg	<30	88	59	78,8	43,9	31	64	58,4	69	<30	64	<30	41,1	38,1	<30	<50	0,57	<0,05
Potassium	mg/kg	219	507				1600	2520			<100	424				434	2280		
Sélénium	mg/kg		3					<1				3					1		
Sodium	mg/kg	<100	132				4640	12700			<100	<100				126	161		
Soufre total	mg/kg	1720	6 340				404	1560			<400	3880				<400	2030		
Strontium	mg/kg		28					31				22					28		
Thallium	mg/kg	<15	<15				<15	<15			<15	<15				<15	<15		
Titane	mg/kg	139	345				261	241			314	408				446	528		
Uranium	mg/kg		<20					31				<20					<20		
Vanadium	mg/kg		16					72				26					19		
Zinc	mg/kg	<100	162	118	140	129	**145**	**258**	**197**	300	<100	122	<100	57,5	80	<100	<100	22,2	20,6
Biphényles polychlorés (BPC)																			
Somme des congénères			0,081 / 0,083														<0,081		
Aroclor 1242			0,5 / 5,0					<5,0				<0,5					ND		
Aroclor 1248			0,5 / 5,0					<5,0				<0,5					ND		
Aroclor 1254			0,5 / 5,0					<5,0				<0,5					ND		
Aroclor 1260			0,5 / 5,0					<5,0				<0,5					ND		
Composés organiques																			
Carbone organique total	%	22,9	0,3 / NA				0,5	2,9			0,4	13,1				6,8	7,8		
Huiles et graisses totales	mg/kg	2780	600/10000				<600	<1800			<600	<7000				<600	<3000		
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	490	100 / 490				320	1500	576		<100	<300				110	<140		
Solides totaux volatils	mg/kg	31300	2000				8270	7100			8820	30600				52700	42100		

LDR : limite de détection rapportée

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

. : pas de critère pour cette substance

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

[1] 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 pages.

[2] CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 2002. Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique. Tableaux sommaires. Mis à jour en 2002. 6 p.

Annexe 12b Tableau des caractéristiques physico-chimiques, sédiments échantillonnés de 2009 à 2012 - Projet Québec Lithium (page 2 de 2)

Variable	Unité	Station 3					Station 5			Station 5a		Station 5b		Station 6			
Date d'échantillonnage		29-10-2009	20-juil-10	16-mai-11	05-juil-12	16-oct-12	29-10-2009	13-juil-10	16-mai-11	09-juil-12	03-oct-12	09-juil-12	16-oct-12	29-10-2009	13-juil-10	05-juil-12	03-oct-12
Métaux																	
Aluminium	mg/kg	3200	4380				6240	3550						6900	6330		
Antimoine	mg/kg		<20					<20							<20		
Argent	mg/kg		<0,5					<0,5							<0,5		
Arsenic	mg/kg	<6	<5,0		0,8	0,16	<6	<5,0		1,8	3,6	0,83	0,39	<6	<5,0	0,5	3,3
Baryum	mg/kg		22					24							22		
Béryllium	mg/kg	<10	<10				<10	<10						<10	<10		
Bore	mg/kg		<20					<20							<20		
Cadmium	mg/kg	<0,9	<1,5	<0,9	<0,005	<0,005	<0,9	<0,9	<0,9	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,9	<0,9	<0,005	<0,005
Calcium	mg/kg	1170	3510				1020	2420						1210	1700		
Chrome	mg/kg	<45	<50	<45	16,6	12,5	<45	<45	<45	25,4	9,1	25,3	14,4	<45	<45	273	14,7
Chrome hexavalent	mg/kg				<0,4	<0,4				<0,4	<10	<0,4	<4			<0,4	<2
Cobalt	mg/kg	<15	<15				<15	<15						<15	15		
Cuivre	mg/kg	<40	<40				<40	<40	<40					<40	<40		
Étain	mg/kg		<5					<5							<5		
Fer	mg/kg	4210	5740				9530	3760						7680	6080		
Lithium	mg/kg	2	<2	2	<10	<10	6	<2	<2	<10		<10	<10	4	<2	<10	
Magnésium	mg/kg	1340	1680				3760	1140						2980	1870		
Manganèse	mg/kg	53	101				131	134						162	80		
Mercure total	mg/kg	<0,2	<0,2				<0,2	<0,2						<0,2	<0,2		
Molybdène	mg/kg	<2	<2				<2	<2						<2	<2		
Nickel	mg/kg	<30	<30	<30			<30	<30	<30					<30	<30		
Plomb	mg/kg	<30	<50	<30	<0,05	1,2	<30	<30	<30	6,7	<0,05	4,9	5,3	<30	<30	<0,05	<0,05
Potassium	mg/kg	103	165				<100	107						<100	<100		
Sélénium	mg/kg		<1					<1							<1		
Sodium	mg/kg	<100	100				<100	<100						<100	<100		
Soufre total	mg/kg	<400	1120				<400	401						<400	551		
Strontium	mg/kg		15					17							12		
Thallium	mg/kg	<15	<15				<15	<15						<15	<15		
Titane	mg/kg	272	415				382	277						389	360		
Uranium	mg/kg		<20					<20							<20		
Vanadium	mg/kg		<15					<15							<15		
Zinc	mg/kg	<100	<100	<100	18,0	8,7	<100	<100	<100	33,9	17,2	27,7	21,9	<100	<100	24,5	21
Biphényles polychlorés (BPC)																	
Somme des congénères			<0,083														
Aroclor 1242			ND					<0,5							ND		
Aroclor 1248			ND					<0,5							ND		
Aroclor 1254			ND					<0,5							ND		
Aroclor 1260			ND					<0,5							ND		
Composés organiques																	
Carbone organique total	%	0,9	4,9				<0,3	5,5						<0,3	6,4		
Huiles et graisses totales	mg/kg	<600	<3000				<600	<600						<600	<600		
Hydrocarbures pétroliers C10 à C50	mg/kg	<100	<320				<100	<100						<100	<100		
Solides totaux volatils	mg/kg	17800	48300				8750	59800						8880	34800		

LDR : limite de détection rapportée

Les valeurs en caractères gras indiquent qu'un ou plusieurs critères de qualité du milieu sont dépassés

. : pas de critère pour cette substance

N dét.: non déterminé, limite de détection supérieure au critère

Annexe 12c Densité des invertébrés benthiques recensés en octobre 2009 à chacune des stations d'échantillonnage.

Taxon				Densité (nombre/m²)						
				St1	St2	St3	St4	St5	St6	St7
PORIFERA										
Demospongiae										
	Spongillidae									
			Duosclera mackayi	C	C	0,0	0,0	C	C	C
			Eunapius fragilis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	C
NEMATODA				0,0	14,5	14,5	0,0	0,0	14,5	0,0
MOLLUSCA										
Gastropoda										
Pulmonata										
	Ancylidae									
			Ferrissia	0,0	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Planorbidae									
			Gyraulus	0,0	159,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bivalvia										
	Sphaeriidae									
			Pisidium	0,0	14,5	362,3	130,4	43,5	260,9	115,9
ANNELIDA										
Oligochaeta										
	Enchytraeidae			0,0	72,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Naididae									
			Dero digitata	14,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
			Ripistes parasita	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
			Specaria josinae	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0
	Tubificidae									
			Limnodrilus	14,5	362,3	0,0	0,0	0,0	0,0	87,0
			Rhyacodrilus montana	0,0	0,0	14,5	0,0	14,5	43,5	0,0
	Tubificidae immatures avec soies capilliformes			0,0	43,5	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5
	Tubificidae immatures sans soies capilliformes			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
	Lumbriculidae									
			Lumbriculus variegatus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	217,4
Oligochaeta (Fragments)				58,0	289,9	29,0	0,0	14,5	72,5	275,4
Hirudinea										
	Glossiphoniidae									
			Glossiphonia complanata	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0
			Helobdella stagnalis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	130,4
	Erpobdellidae									
			Erpobdella obscura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0
ARTHROPODA										
Chelicerata										
Arachnida										
Acari										
	Mideopsidae									
			Mideopsis	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Sperchontidae									
			Sperchon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	0,0
Crustacea										
Branchiopoda										
Cladocera										
	Acantholeberidae									
			Acantholeberis curvirostris	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
	Chydoridae									
			Eurycercus	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ilyocryptidae									
			Ilyocryptus	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
	Ophryoxidae									
			Ophryoxus gracilis	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
	Sididae									
			Latona parviremis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
Copepoda										
Cyclopoida										
	Cyclopidae									
			Macrocyclops albidus	0,0	72,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
Ostracoda										
Podocopida										
	Candonidae									
			Candona	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	115,9	0,0
Malacostraca										
Amphipoda										
	Hyalellidae									
			Hyalella azteca cx	0,0	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uniramia										
Insecta										
Odonata										
	Coenagrionidae									
			Coenagrion \ Enallagma	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Aeshnidae									
			Aeshna	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cordulegastridae									
			Cordulegaster	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	101,4	14,5
	Corduliidae									
			Cordulia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0
			Somatochlora	0,0	43,5	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
	Gomphidae									
			Gomphus	0,0	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Libellulidae (petits)			0,0	43,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ephemeroptera										
	Baetidae									
			Callibaetis	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Caenidae									
			Caenis	0,0	1536,2	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0
	Leptophlebiidae									
			Leptophlebia	0,0	478,3	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0
Megaloptera										
	Sialidae									
			Sialis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
Trichoptera										
	Dipseudopsidae									
			Phylocentropus	0,0	0,0	58,0	0,0	0,0	0,0	594,2

Annexe 12c Densité des invertébrés benthiques recensés en octobre 2009 à chacune des stations d'échantillonnage (suite).

Taxon	Densité (nombre/m²)						
	St1	St2	St3	St4	St5	St6	St7
Hydropsychidae							
Ceratopsyche	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	666,7	0,0
Cheumatopsyche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	202,9	0,0
Hydroptilidae							
Hydroptila	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	130,4
Lepidostomatidae							
Lepidostoma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0
Leptoceridae							
Mystacides	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0	0,0	0,0
Oecetis	0,0	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Molannidae							
Molanna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0
Polycentropodidae							
Polycentropus	0,0	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Psychomyiidae							
Lype diversa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5
Diptera							
Nematocera							
Ceratopogonidae							
Bezzia \ Palpomyia	0,0	275,4	130,4	14,5	0,0	1058,0	376,8
Culicoides	0,0	58,0	29,0	0,0	0,0	0,0	29,0
Dasyhelea	0,0	318,8	0,0	0,0	14,5	362,3	14,5
Probezzia	14,5	231,9	14,5	14,5	0,0	0,0	130,4
Sphaeromias	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chironomidae							
Tanypodinae							
Clinotanypus	0,0	58,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,1
Conchapelopia \ Helopelopia	0,0	0,0	0,0	115,9	0,0	0,0	0,0
Larsia	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	14,5	0,0
Natarsia	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Procladius	29,0	391,3	29,0	0,0	0,0	0,0	832,8
Thienemannimyia gr	0,0	0,0	115,9	0,0	0,0	43,5	128,1
Chironominae							
Chironomus	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,1
Cladotanytarsus	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
Cryptochironomus	0,0	14,5	14,5	144,9	0,0	0,0	0,0
Demicryptochironomus	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
Dicrotendipes	43,5	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	512,5
Endochironomus	0,0	101,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Micropsectra	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0
Microtendipes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	896,8
Neostempellina	0,0	0,0	0,0	797,1	0,0	0,0	0,0
Nilothauma	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,1
Pagastiella	0,0	115,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paratanytarsus	289,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polypedilum	0,0	14,5	29,0	14,5	0,0	0,0	64,1
Pseudochironomus	0,0	14,5	0,0	188,4	0,0	0,0	0,0
Stenochironomus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,1
Stictochironomus	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0	0,0	0,0
Tanytarsus	202,9	87,0	29,0	0,0	0,0	0,0	16334,8
Tribelos	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	128,1
Orthocladiinae							
Heterotrissocladius	0,0	0,0	29,0	14,5	0,0	0,0	0,0
Orthocladius annectens	0,0	0,0	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Parachaetocladius	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0
Psectrocladius	0,0	130,4	14,5	101,4	0,0	0,0	0,0
Stackelbergina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,1
Zalutschia	29,0	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0
Prodiamesinae							
Monodiamesa	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
Psychodidae							
Pericoma \ Telmatoscopus	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0
Simuliidae							
Simulium (pupe)	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Tipulidae							
Hexatoma	0,0	0,0	29,0	14,5	0,0	14,5	0,0
Pilaria	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	29,0
Brachycera							
Empididae							
Hemerodromia	0,0	14,5	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0
Neoplasta	0,0	0,0	43,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Tabanidae							
Chrysops	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	**768,1**	**5 202,9**	**1 072,5**	**1 753,6**	**130,4**	**3 144,9**	**21 681,2**
Nombre de taxons	**14**	**39**	**22**	**21**	**8**	**21**	**39**

Annexe 12d Description de segments homogènes d'habitat - Branche ouest du ruisseau R1

	Ruisseau ouest - Caractérisation 2010						Ruisseau ouest - Caractérisation 2011																																			
Informations générales																																										
Numéro du segment (carte)	1	2	3	4	4a	4b	5	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
Numéro terrain	1	2	3	4	4a	4b	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	38	39	40	41	36	37
Faciès d'écoulement (EC: étang à castor, Ba: bassin, BaT: bassins avec transitions, Ch: chenal, Ca: cascade, Se: Seuil)	EC	EC	EC	Ch	Ch	Ch	Ch	Ch avec débord.	Ch avec débord.	Ch avec débord.	Ch avec débord.	BaT	BaT	Alternance Ba / Ca	BaT	EC	BaT	Ca	Ba	Se herbacé	Étang	EC	Ch	Ch multiples	Ch multiples	Ch avec débord.	Ca	Ch avec débord.	Ca	Ch	Ch	Ch	Ch avec écoul. sout. et de surf.	Ch	Ch	Ch avec débord.	EC	EC	EC	EC	Ch avec débord.	BaT avec alternance souter. / surf.	Ch	Ch	BaT (eau dispersée)	Ch	Petit BaT
Longueur (m)	64	126	117	34	52	25	40	72	39	37	12	47	26	44	43	15	25	43	19	5	10	~ 40	14	38	27	41	171	9	43	70	32	31	11	28	32	27	18	13	58	85	58	51	23	203	43	235	227
Largeur (m) à la LNHE	~18	15-30	30-50	0,9-3	0,30-2,5	0,30-1,5	1 - 2	1 - 2	2 - 5	5 - 15	2 - 4	4 - 6	4 - 6	1 - 2	7	7	2 - 10	0,8 - 3,6	~10	10	15	35	1,5	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 4	2 - 3	3	2 - 3	2 - 3	3	1 - 2	1 - 2	2 - 3	3 - 10	3	12	12	1 - 2	10 - 15	1 - 2	1 - 1,55	1 - 10	1 - 3	1 - 15
Superficie approximative (m^2)	1152	2835	4680	66	73	23	60	108	137	370	36	235	130	66	301	105	150	95	190	50	150	1400	21	57	41	62	257	23	108	210	80	78	33	42	48	68	117	39	696	1020	87	638	35	259	237	470	1816
Profondeur (m)	0,53-1,5	0,70-1,20	0,30-0,64	0,28-0,68	0,5	0,39	0,4	0,5	0,05 - 0,3	0,05 - 0,3	0,05 - 0,3	0,05 - 0,3	0,05 - 0,3	0,05 - 0,3	0,05 - 0,3	0,5 - 0,7	0,2	0,15	0,5 - 0,7	0,02 - 0,1	0,30 - 0,50	0,70 - 1,5	0,35	0,05 - 0,5	0,5	0,5 - 0,7	0,5	0,55 - 0,75	0,05 - 0,55	0,35 - 0,6	0,5 - 0,65	0,6	0,55	0,45 - 0,6	0,5	0,6	0,15 - 0,8	0,8	0,3 - 0,8	0,3 - 0,8	0,5 - 0,8	0,05 - 0,2	0,35 - 0,5	0,35	0,5 - 0,25	0,45 - 0,65	0,05 - 0,2
Vitesse d'écoulement (cm/s)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	30	50	30	20	40	70	40	70	30	<10	50	140	<10	70	<10	<10	20	30 - 90	35	50	102	40	115	40	40	40	30	30 - 50	30	30	10 - 20	10 - 20	<10	<10	30	20	30	40	20	40	10 - 30
Type d'écoulement (T: turbulent, NT: non turbulent)	NT	NT	NT	NT	NT	NT	T	50 T / 50 NT	50 T / 50 NT	50 T / 50 NT	50 T / 50 NT	50 T / 50 NT	50 T / 50 NT	T	T	NT	T	T	NT	T	NT	NT	NT	50 T / 50 NT	50 T / 50 NT	NT	T	NT	T	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Substrats prédominants dans le segment (MO: matière organique, F: silt et argile, S: sable, C: caillou, B: bloc)	F	F	F	F	F	F	F-S-MO	F-S-MO	F-S-MO	F-S-MO	F-S-MO	F-S-MO	F-S-MO	F-S-MO	MO-S	MO	F-S	F-S-B	F-MO	Herbacées-B	F-MO	F-MO	F	F-S-MO	F-S-MO	F-S-MO	B-F-MO	F	B-F-MO	S-B	S	S-B	S-MO	S-MO-B	S-B-MO	S-MO	MO-F	MO-F	MO-F	MO-F	F-MO	MO-F	F-MO	MO-F	F-MO	F-MO	F-MO
Obstacles																																														
Type d'obstacles (hauteur en m) (BC: barrage à castor ES: Écoulement souterrain, Ca: Cascade, Ct: Chute)	BC (0,70)	BC (0,25-0,40)	-	-	ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BC (0,3)	-	-	Chemin (ES en étiage)	-	BC (0,30)	BC (1,5)	-	-	-	-	Ca (0,2)	-	Ca (0,2)	-	Mini Ct (0,2)	Mini Ca	-	-	-	Vieux BC (0,3)	BC (0,38)	BC (0,3)	BC (0,2)	BC (0,3)	-	-	-	Chemin sans ponceau (0,2)	-	-	-	-
Longueur (m)	N/D	N/D	-	-	N/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	4	-	0,7	2	-	-	-	-	0,3	-	0,3	-	0,7	N/D	-	-	-	0,5	1,3	1,3	1 - 2	0,8 - 1,7	-	-	-	3	-	-	-	-
Largeur (m)	N/D	N/D	-	-	N/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	-	35	35	-	-	-	-	1 -2	-	0,5	-	0,9	N/D	-	-	-	1,5	15	12	20	20	-	-	-	12	-	-	-	-
Bassin en aval	N/D	N/D	-	-	N/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Oui	-	-	Non	-	Oui	Oui	-	-	-	-	Oui	-	Oui	-	oui	N/D	-	-	-	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	-	-	Non	-	-	-	-
Franchissement (INF: infranchissable, FR?: franchissable avec réserve, FR: franchissable)	N/D	N/D	-	-	N/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FR?	-	-	FR?	-	FR?	INF	-	-	-	-	FR?	-	FR?	-	FR?	N/D	-	-	-	FR	FR	FR	FR	FR?	-	-	-	FR?	-	-	-	-
Abri (potentiel)																																														
Rive en porte-à-faux	nul	nul	nul	nul	faible	faible	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	faible	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	faible	moyen	faible	faible	faible	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	moyen	moyen
Blocs	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	faible	moyen	faible	nul	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Débris ligneux	élevé	élevé	élevé	faible	élevé	élevé	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	moyen	moyen	élevé	moyen	faible	faible	nul	moyen	faible	faible	faible	faible	faible	faible	moyen	moyen	moyen	faible	faible	faible	moyen	moyen	moyen	moyen	faible	faible	faible	moyen	moyen	moyen	faible	faible	faible	faible
Végétation en surplomb	faible	faible	faible	nul	faible	faible	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen	élevé	moyen	moyen	nul	nul	faible	nul	élevé	élevé	élevé	moyen	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	nul	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen
Fosse	élevé	élevé	élevé	nul	nul	nul	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	faible	faible	faible	faible	élevé	faible	nul	faible	nul	faible	élevé	faible	moyen	faible	moyen	faible	moyen	faible	moyen	faible	faible	moyen	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	moyen	nul	faible	faible	faible	faible	faible
Végétation aquatique (% de recouvrement) (% recouvrement)																																														
Submergée	5	5	5	50	0	0	30	30	30	30	30	30	30	50	30	20	50	nul	nul	50	nul	nul	5	30	30	30	60	30	50	50	50	75	75	40	50	40	50	50	50	50	10	75	35	15	5	10	50
Émergente	10	10	10	50	5	5	60	60	60	60	60	60	60	50	50	20	20	nul	30	10	nul	nul	nul	60	60	60	20	70	30	20	20	20	20	20	70	50	50	50	50	50	50	15	60	60	50	50	50
Fonction d'habitat (potentiel)																																														
Fraie - eau vive	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	faible	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Fraie - eau calme	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Alevinage - eau vive	nul	nul	nul	nul	nul	nul	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	nul	faible	faible	nul	nul	nul	nul	nul	faible	faible	faible	moyen	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Alevinage - eau calme	moyen	moyen	moyen	nul	nul	nul	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	nul	nul	moyen	nul	nul	moyen	nul	moyen	moyen	moyen	faible	faible	faible	moyen	moyen	faible	moyen	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	moyen	nul	faible	faible	nul	moyen	nul
Alimentation	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	faible	moyen	faible	nul	moyen	nul	moyen	moyen	moyen	faible	faible	faible	moyen	moyen	faible	moyen	faible	moyen	moyen	moyen	faible	moyen	faible	faible	faible	faible	faible	moyen	nul	faible	moyen	nul	moyen	nul
Repos	moyen	moyen	moyen	moyen	élevé	élevé	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	faible	nul	moyen	nul	nul	moyen	nul	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	faible	faible	nul	moyen	nul	faible	faible	faible	faible	faible	faible	moyen	faible	faible	faible	faible	faible	moyen	nul	faible	faible	nul	moyen	nul

Annexe 12e

Description de segments homogènes d'habitat - Branche est du ruisseau R1

	Ruisseau est - Caractérisation 2010																									Ruisseau est - Caractérisation 2011					
Informations générales																																
Numéro du segment (carte)	1	2	3	4	5	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
Numéro terrain	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	43	44	45	46	47	48
Faciès d'écoulement (EC: étang à castor, BaT: bassins avec transitions, Ch: chenal, ES: écoulement souterrain)	EC	BaT	Ch	BaT	EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC	EC	BaT	EC	EC	EC	EC	EC	BaT	BaT	EC	EC	EC	EC	BaT	BaT	Petit EC	BaT	ES	BaT	BaT
Longueur (m)	104	108	100	193	252	53	127	67	17	119	20	67	255	39	14	44	35	78	95	38	18	25	9	16	20	48	29	17	35	19	12
Largeur (m) à la LNHE	0,70-40	1,30-2,50	0,60-1,50	0,30-1,40	4-35	0,40-0,50	1-1,50	1-3	2-8	8-20	0,70-1	0,70-1	0,60-1	2-5	1,5-20	15-20	30-50	30-40	30-40	0,30-0,80	0,60-2,5	15-20	5	8	0,10-0,40	1 - 2,5	2	0,3 - 0,4	0,3	0,2 - 0,4	0,2 - 0,3
Superficie approximative (m^2)	2116	205	105	164	4914	24	159	134	85	1 666	17	57	204	137	151	770	1400	2730	3325	21	28	438	45	128	5	84	58	6	11	6	3
Profondeur (m)	0,18-0,50	0,20-0,50	0,10-0,50	0,25-0,30	0,70-2	1,5-2	0,60	0,60	0,60	0,10-0,60	0,45	0,45	0,3	0,3	0,30-0,40	0,30-0,70	0,30-0,50	0,30-1,20	0,30-1,20	0,5-0,15	0,10-0,20	0,30-0,60	0,10-0,15	0,10-0,20	0,05-0,10	0,05 - 0,2	0,35	0,15 - 0,4	N/D	0,05 - 0,35	0,05 - 0,15
Vitesse d'écoulement (cm/s)	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	~10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	~10	<10	<10	<10	~10	<10	20	10	10 - 20	20	20	20
Type d'écoulement (T: turbulent, NT: non turbulent)	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Substrats prédominants dans le segment (MO: matière organique, F: silt et argile, S: sable, C: caillou, B: bloc)	F	S-F	S-F	F-S	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F-C-B	F	F	F	F-S	B-F-C	F	F-MO	S-MO	-	F-S-MO-B	F-B-MO
Obstacles																															
Type d'obstacles (hauteur en m) (BC: barrage à castor ES: Écoulement souterrain)	BC (0,60)	-	-	-	BC (0,40)	BC	BC (0,30)	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	-	BC	BC	BC	-	ES	BC (0,30)	-	ES	-	ES	-
Longueur (m)	N/D	-	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	N/D	-	N/D	0,8	-	5	-	5	-
Largeur (m)	N/D	-	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	N/D	-	N/D	2,4	-	0,3 au début	-	-	-
Bassin en aval	N/D	-	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	N/D	-	N/D	Non	-	Non	-	Non	-
Franchissement (INF?: infranchissable avec réserve)	N/D	-	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	-	N/D	N/D	N/D	-	N/D	INF?	-	INF?	-	INF?	-
Abri (potentiel)																															
Rive en porte-à-faux	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	faible	nul	nul	nul	nul	nul	nul	faible	nul	nul	nul	nul	élevé	nul	nul	nul	nul	faible	moyen
Blocs	nul	faible	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	élevé	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Débris ligneux	élevé	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	élevé	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	faible	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	faible	faible	faible	nul	faible	faible
Végétation en surplomb	nul	faible	nul	élevé	faible	moyen	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen	moyen	moyen	faible	faible	faible	faible	nul	nul	nul	nul	nul	élevé	faible	faible	faible	nul	faible	moyen
Fosse	élevé	moyen	moyen	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen	élevé	élevé	élevé	élevé	faible	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Végétation aquatique (% de recouvrement)																															
Submergée	0	60	60	50	N/D	N/D	50	50	50	50	50	50	20-30	20-30	20-30	50	50	50	50	30	60	70	60	60	10	0	5	5	-	5	0
Émergente	10	30	20	30	15	30	50	50	50	50	50	50	50	30	50	30	30	30	30	30	50	70	50	30	50	5	0	0	-	5	0
Fonction d'habitat (potentiel)																															
Fraie - eau vive	nul	élevé	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Fraie - eau calme	nul	élevé	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	faible	nul	nul	nul	nul	nul	nul	faible	nul	nul	nul	faible	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Alevinage - eau vive	nul	élevé	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul	élevé	nul	nul	nul	nul	moyen	nul	nul	nul	nul	nul	nul
Alevinage - eau calme	faible	élevé	moyen	moyen	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen	élevé	élevé	élevé	moyen	nul	faible	faible	faible	faible	faible
Alimentation	moyen	élevé	moyen	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	nul	faible	faible	faible	faible	faible
Repos	éleveé	élevé	moyen	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	élevé	nul	faible	faible	faible	faible	faible

Annexe 12f Description de quelques segments homogènes d'habitat des ruisseaux potentiellement affectés par le projet

	Site TR-1 (2011)		Site TR-2 (2011)	Site TR-3 (2011)		Site TR-4 (2011)	Site AS-1 (2011)	
Informations générales								
Numéro du segment (carte)	1	2	1	1	2	1	1	2
Numéro terrain	1	2	1	1	2	1	1	2
Coordonnées GPS	Long: -77,8320 Lat: 48,4064 (Site de traversée)	Long: -77,8320 Lat: 48,4064 (Site de traversée)	Long: -77,8358 Lat: 48,4212 (Site de traversée)	Long: -77,7939 Lat: 48,4079 (Site de traversée)	Long: -77,7939 Lat: 48,4079 (Site de traversée)	Long: -77,7965 Lat: 48,4092 (Site de traversée)	Long: -77,8310 Lat: 48,4220 (Point de confluence)	Long: -77,8310 Lat: 48,4220 (Point de confluence)
Position par rapport au point GPS	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Amont et aval	Amont	Amont
Faciès d'écoulement	Chenal (100 %)	Étang (100 %)	Chenal (50 %) Bassin (50 %)	Étang à castors (100 %)	Chenal (60 %) Étang à castors (40 %)	Écoulement souterrain Bassin	Chenal (90 %) Seuil (10 %)	Bassin (100 %)
Nombre de fosses (profondeur moy)	0	0	0	1 (1,3 m)	0	0	0	2 (0,5)
Longueur (m)	15	9	15	100 (Long. tot. étang: 250 m)	100	50	33	31
Largeur (m)	0,3	5	0,8	75	1,2	0,2	0,25	4 à 5
Superficie approximative (m^2)	4,5	45	12	750	120	10	8,25	139,5
Profondeur moy (m)	0 (à sec)	0,4	0,1	0,1 à 1	0,6	0,1	0,15	0,35
Vitesse (m/s)	nul	nul	0,1	<0,1	0,1	ND	0,3	<0,1
Pente	ND	ND	ND	<5°	<5°	ND	<5°	
Caractéristiques du substrat								
Substrat dominant	Sapropel (100 %)	Sapropel (100 %)	Sable (70 %) Matière organique (30 %)	Sapropel (98 %) Silt-argile (2 %)	Silt-argile (80 %) Sapropel (10 %) Sable (10 %)	ND	Silt-argile (70 %) Sable (30 %)	Sapropel (100 %)
État du substrat	Matière organique	Matière organique	Matière organique	Matière organique	Colmaté Matière organique	Matière organique	Colmaté	Matière organique
Compaction du substrat	Moyenne	Moyenne	Moyenne	ND	Moyenne	Moyenne	Forte	Faible
Caractéristiques de la rive								
Hauteur du talus - Rive gauche (m)	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,02	0,1	0,1
Hauteur du talus - Rive droite (m)	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,02	0,1	0,1
Talus en surplomb - Rive gauche (%)	0	0	0	0	50	0	0	0
Talus en surplomb - Rive droite (%)	0	0	0	0	50	0	0	0
Érosion - Rive gauche (%)	0	0	0	0	0	0	0	0
Érosion - Rive droite (%)	0	0	0	0	0	0	0	0
Végétation riveraine - Rive gauche	Herbacée (80 %)	Herbacée (60 %) Arbustive (25 %)	Herbacée (40 %) Arbustive (45 %)	Arbustive Éricacée Tourbière	Arbustive Éricacée Herbacée	Tourbière (70 %) Arbustive (28 %) Herbacée (2 %)	Herbacée (80 %) Arbustive (20 %)	Matière conifère Arbustive Herbacée Tourbière
Végétation riveraine - Rive droite	Herbacée (80 %) Arbustive (5 %)	Herbacée (60 %) Arbustive (25 %)	Herbacée (40 %) Arbustive (45 %)	Arbustive Éricacée Tourbière	Arbustive Éricacée Herbacée	Tourbière (70 %) Arbustive (28 %) Herbacée (2 %)	ND	Herbacée Tourbière
Obstacles								
Type d'obstacle	-	-	Barrage à castors	Barrage / Ponceau (250 m en aval)	-	Écoulement souterrain	Assèchement vers l'amont	-
Hauteur (m)	-	-	ND	0,4	-	-	-	-
Franchissement (INF: infranchissable, FR?: franchissable avec réserve, FR: franchissable)	-	-	INF (étiage) FR? (crue)	FR?	-	INF	INF	-
Abri (potentiel)								
Aquatique (roches, débris, troncs) (%)	-	-	30	40	5	-	2	5
Végétation aquatique (émerg / imm) (%)	-	-	5	10	0	-	80 / 20	0 / 0
Végétation en surplomb (%)	-	-	40	50	95	-	10	10
Habitat du poisson (potentiel)								
Habitat potentiel	non	non	moyen	oui	faible	non	non	non
Zone de fraie potentielle	-	-	non	non	oui	-	non	non
Valeur globale - Alevins	-	-	moyenne	ND	moyenne	-	-	-
Valeur globale - Juvéniles	-	-	faible	ND	faible	-	-	-

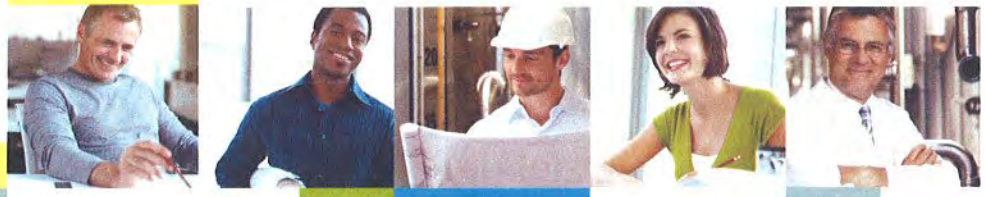
ANNEXE 13

Étude d’impact sonore du projet Québec Lithium à La Corne – GENIVAR (2012)

Québec Lithium Inc.

Étude d'impact sonore du projet Québec Lithium à La Corne

Rapport



GENIVAR

Québec Lithium inc.

ÉTUDE D'IMPACT SONORE DU PROJET QUÉBEC LITHIUM À LA CORNE

Rapport

Préparé par :

Loïc Sauvageot, ing. jr., M.Sc.A.

Approuvé par :

Patrice Choquette, ing., M.Sc.A.
Chef d'Équipe

265, boul. Hymus, bureau 2500 ~ Pointe-Claire (Québec) CANADA H9R 1G6
Tél. : 514.630.4855 ~ Fax : 514.630.4595 ~ www.genivar.com

TABLE DES MATIÈRES

1 DESCRIPTION DE L'ÉTUDE 1

2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 2

3 MÉTHODOLOGIE 3

4 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION 4

4.1 Réglementation municipale 4

4.2 Législation et réglementation provinciale 5

5 MESURE DU CLIMAT SONORE EXISTANT 8

6 SIMULATIONS DES PHASES D'EXPLOITATION DU PROJET 12

6.1 Identification des sources de bruit et puissances sonores associées 12

6.2 Plan d'exploitation des aires d'accumulation des stériles 13

6.3 Outil de simulation 14

6.4 Simulation 1 : Climat sonore projeté après 1 an d'opérations 14

6.5 Simulation 2 : Climat sonore projeté après 4 ans d'opérations 17

6.6 Simulation 3 : Climat sonore projeté après 9 ans d'opérations 19

6.7 Simulation 4 : Climat sonore projeté après 14 ans d'opérations 21

7 CONCLUSION 23

FIGURES

Figure 1 : Présentation générale du projet Québec Lithium inc. à La Corne 1
Figure 2 : Emplacement des relevés sonores 9
Figure 3 : Courbes isophones après 1 an d'exploitation 16
Figure 4 : Courbes isophones après 4 ans d'exploitation 18
Figure 5 : Courbes isophones après 9 ans d'exploitation 20
Figure 6 : Courbes isophones après 14 ans d'exploitation 22
Figure 7 : Emplacement du sonomètre au point P1 28
Figure 8 : Vue du Lac Legendre au point P1 28
Figure 9 : Disposition du sonomètre au point P2 29
Figure 10 : Vue du centre de ski au Mont Vidéo 29
Figure 11 : Disposition de la station d'enregistrement au point P3 30
Figure 12 : Vue du camping au Mont Vidéo 30

TABLEAUX

Tableau I : Critères sonores de la Directive 019 sur l'industrie minière du MDDEP 6
Tableau II : Résultats des mesures de bruit ambiant existant 10
Tableau III : Critères sonores à respecter selon la Directive 019 du MDDEP 11
Tableau IV : Liste des équipements miniers[1] 12
Tableau V : Climat sonore simulé aux points récepteurs à la fin de l'année 1 15
Tableau VI : Climat sonore simulé aux points récepteurs à la fin de l'année 4 17
Tableau VII : Climat sonore simulé aux points récepteurs à la fin de l'année 9 19
Tableau VIII : Climat sonore simulé aux points récepteurs à la fin de l'année 14 21
Tableau IX : Puissance des équipements par bandes d'octaves 36
Tableau X : Contribution des équipements pour l'année 1 38
Tableau XI : Contribution des équipements pour l'année 4 38
Tableau XII : Contribution des équipements pour l'année 9 39
Tableau XIII : Contribution des équipements pour l'année 14 39

ANNEXES

Annexe A Conditions météorologiques lors des mesures de bruit ambiant 24
Annexe B Disposition des stations d'enregistrement sonore 27
Annexe C Graphiques des relevés sonores 31
Annexe D Puissance des équipements de la mine 35
Annexe E Contribution des équipements aux points récepteurs pour chaque simulation 37

1 DESCRIPTION DE L'ÉTUDE

En vue du projet minier Québec Lithium à La Corne, Québec Lithium Inc. a mandaté la firme Genivar Inc. afin de réaliser une étude d'impact sonore pour les zones sensibles au bruit où l'utilisation du sol est résidentielle, institutionnelle ou récréative. Cette étude a pour objectif de répondre aux critères d'évaluation du Ministère du Développement durable et des Parcs (MDDEP).

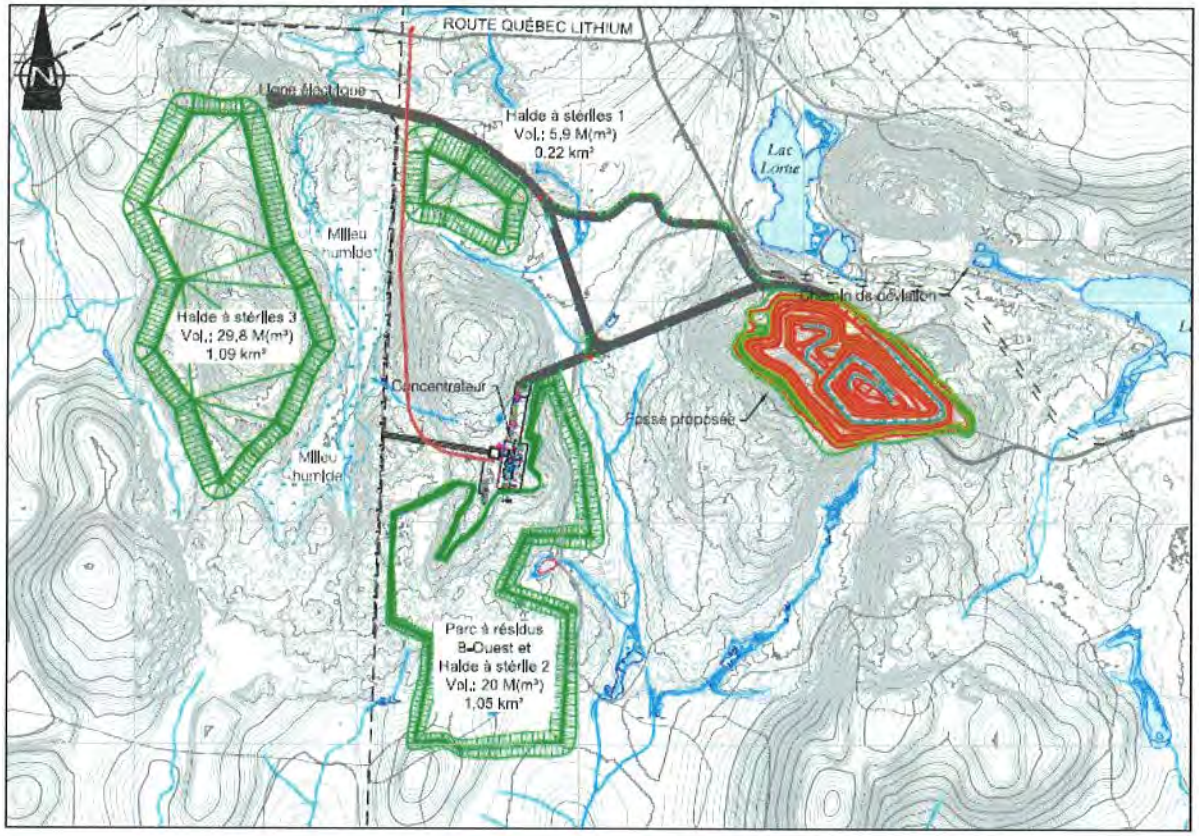


Figure 1 : Présentation générale du projet Québec Lithium inc. à La Corne

L'étude a été réalisée avec la collaboration de M. Jean-Frédéric Duquette, chargé de projet pour GENIVAR Inc.

2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les objectifs de la présente étude sont de :

- Caractériser le climat sonore existant aux zones résidentielles adjacentes du projet;
- Évaluer le climat sonore projeté en phase d'exploitation;
- Identifier, évaluer les impacts sonores, et comparer avec les normes de bruit en vigueur afin de déterminer des mesures d'atténuation si celles-ci sont requises.

3 MÉTHODOLOGIE

Pour mener à bien cette étude, la méthodologie suivante a été suivie :

- Obtenir les informations techniques et documents pertinents concernant les équipements associés aux activités qui seront réalisées;
- Mesurer le bruit ambiant existant de 24 h autour du futur site minier. Les mesures ont été réalisées près des secteurs résidentiels et récréatifs;
- Évaluer la puissance acoustique des équipements utilisés lors de l'exploitation de la mine à La Corne;
- Réaliser des simulations de propagation du son des futures activités minières vers les secteurs sensibles;
- Comparer les résultats de simulation avec la *Directive 019 sur l'industrie minière* (mars 2012);
- Identifier les mesures d'atténuation sonore nécessaires au respect des critères acoustiques lors des activités minières, le cas échéant ;
- Rédaction d'un rapport technique détaillant l'impact des correctifs sonores (respect ou non de la réglementation applicable).

4 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION

Nous décrivons ici les sources réglementaires encadrant le bruit pouvant s'appliquer au projet minier de lithium à l'étude

4.1 Réglementation municipale

Les municipalités interviennent principalement en vertu du pouvoir de réglementer et de supprimer les nuisances qui leur est accordé par la *Loi sur les cités et villes* (L.R.Q., c. C-19) et par le *Code municipal du Québec* (L.R.Q., c. C-27.1).

Afin de réaliser cette étude, trois points de mesures ont été positionnés aux résidences les plus proches de la mine. Deux des points de mesures sont situés dans la municipalité de La Corne (point P1 au lac Legendre et point P3 au lac Roy). Le dernier point de mesure, P2, aux résidences du centre de ski du Mont Vidéo, est situé dans la municipalité de Barraute.

La municipalité de Barraute possède un règlement sur les nuisances no. RM-450 «*Règlement numéro 62 concernant les nuisances*». La municipalité de La Corne possède un règlement sur les nuisances no. RM-450 «*Règlement numéro 144 concernant les nuisances*»

Ces deux règlements stipulent à l'article 2 «*Bruit/Général*» que :

«*Constitue une nuisance et est prohibé le fait de faire, de provoquer ou d'inciter à faire, de quelque façon que ce soit, du bruit qui trouble la paix et le bien-être du voisinage.*»

L'article 4 «*Travaux*» stipule que :

«*Constitue une nuisance, le fait pour toute personne de causer du bruit qui trouble la paix et le bien-être du voisinage entre 22h00 et 7h00 en faisant usage d'appareils pour réaliser des travaux d'entretien, en exécutant des travaux de construction, de démolition ou de réparation d'un bâtiment ou d'un véhicule, sauf s'il s'agit de travaux d'urgence visant à sauvegarder la sécurité des lieux ou des personnes.*

4.2 Législation et réglementation provinciale

L'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q. c. Q-2) stipule au premier alinéa que: «*nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par 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 ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP) 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.*».

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 *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q. c. Q-2). 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.

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 *Note d'instruction 98-01*en fonction du zonage du milieu récepteur. Ces niveaux sonores maximaux sont présentés au tableau I.

Tableau I : Critères sonores de la Directive 019 sur l'industrie minière du MDDEP

Zone	Limites de bruit[1,2]	
	Nuit (19 h à 7 h)	Jour (7 h à 19 h)
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 $L_{Aeq, 1h}$ 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 à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zone non sensible

Zone IV : Territoire zoné pour 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 7h à 19 h, tandis que la nuit s'étend de 19h à 7h. Par ailleurs, lorsque la moyenne horaire du bruit résiduel (c'est-à-dire bruit ambiant sans les activités de la mine) dans un secteur est plus élevée que les valeurs limites du tableau II, cette moyenne de bruit résiduel devient alors la norme à respecter.

Ces critères sonores sont les mêmes que la *Note d'instructions 98-01 pour le secteur industriel*, avant sa révision le 6 juin 2006. Les principales modifications apportées par la révision résident dans l'évaluation du niveau sonore notamment par l'application de terme correctif.

Pour le projet à l'étude, le zonage des résidences autour de la future mine à La Corne est rural (Lac Roy et Lac Legendre). Les résidences avoisinantes se classent donc dans la zone I au sens de la *Directive 019* du MDDEP où la limite sonore est la plus restrictive, soit pour une heure, 40 dBA en période de nuit (19h à 7h) et 45 dBA en période de jour (7h à 19h), où encore le niveau de bruit résiduel (bruit ambiant sans les activités de la mine) si ce bruit résiduel excède les limites sonores établies. Les limites sonores s'appliquent à l'intérieur du terrain normalement occupé par les résidents (espace de divertissement habituellement engazonné) et exclus les champs, terres agricoles et autres espaces pouvant appartenir au résident.

5 MESURE DU CLIMAT SONORE EXISTANT

Des relevés sur le terrain ont été réalisés en continu de 13h le 5 octobre 2010 à 12h le 6 octobre 2010 par M. Serge Payant, technicien de notre firme avec l'aide de 3 stations de mesures fixes (échantillonnage de 24 heures consécutives).

Ces stations de mesure étaient composées d'un sonomètre avec écran anti-vent sur le microphone, installé sur un trépied. La localisation des relevés sonores est la suivante :

- Emplacement 1 : Près des chalets du Lac Legendre
  Coordonnées : N – 48° 23' 22", O – 77° 47' 56"
- Emplacement 2 : À la station de Ski du Mont Vidéo
  Coordonnées : N – 48° 25' 25", O – 77° 46' 33"
- Emplacement 3 : Au camping du Mont Vidéo
  Coordonnées : N – 48° 24' 49", O – 77° 46' 43"

La figure 2 illustre l'emplacement des relevés sonores. Les points P1, P2 et P3 ont été localisés dans les zones habitées se trouvant à proximité de la mine à l'étude. Le détail de l'installation des stations d'enregistrement peut être observé à l'annexe B de ce document.

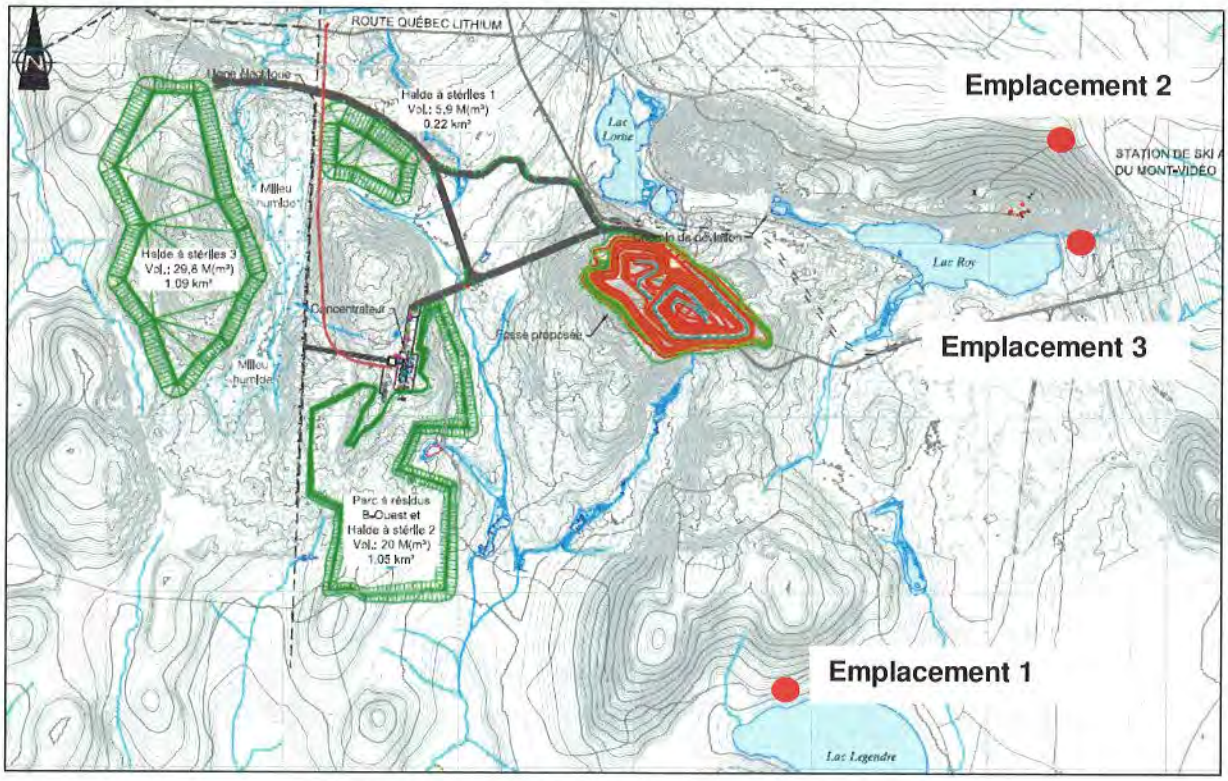


Figure 2 : Emplacement des relevés sonores

Les instruments suivants ont été utilisés :

- Sonomètre Larson Davis, modèle 831, type 1 [1];
- Sonomètre Larson Davis, modèle 820, type 1;
- Sonomètre Larson Davis, modèle 720, type 2;
- Source sonore étalon Larson Davis, modèle CA 200 ;
- Écran anti-vent sur chaque microphone.

Les appareils ont été étalonnés sur place à l'aide d'une source sonore étalon avant et après chaque séance de mesures et aucune déviation supérieure à 0,5 dBA n'a été observée lors de l'étalonnage. De plus, les instruments subissent une vérification par un laboratoire indépendant certifié sur une base annuelle.

[1] Conformément à la norme CEI 615 de la Commission Électrotechnique Internationale.

Les conditions météorologiques propices aux relevés sonores sont les suivantes :

- Température supérieure à –10 ºC ;
- Vitesse du vent inférieure à 20 km/h ;
- Taux d'humidité relative inférieur à 90% ;
- Pas de précipitation ;
- Chaussée sèche.

Les conditions météorologiques étaient propices aux relevés sonores à l'exception de la période entre 0hoo et 8hoo le 6 octobre 2010 où le taux d'humidité relative a excédé 90%. Ces périodes ont été retirées de l'analyse. Les détails des conditions climatiques provenant d'Environnement Canada de la station de Val-d'Or sont présentés sur une base horaire à l'annexe A.

Les résultats détaillés des mesures sous forme graphique sont présentés à l'annexe C. Le tableau II présente les niveaux de bruit horaires minimums mesurés en période diurne et nocturne à chacun des points.

Tableau II : Résultats des mesures de bruit ambiant existant

Position de mesures	Niveaux sonores L_{eq} 1h minimum (dBA)[1]	
	Diurne (7h à 19h)	Nocturne (19h à 7h)
Lac Legendre (P1)	27	24
Station de ski du Mont Vidéo (P2)	> 39	> 37
Camping du Mont Vidéo (P3)	29	23

Note : [1] Niveaux arrondis à 1 dBA et référencés à $20x10^{-6}$ Pa.

Pour l'ensemble des points de mesure, le bruit provenait principalement de la faune et de la flore (chant d'oiseau, bruissement des feuilles, etc.). Dans le cas de la station de ski, des bruits provenant d'activités humaines (entretien du terrain) ont également été enregistrés.

À partir des résultats de mesures de bruit ambiant, il est possible de déterminer les critères de bruit pour le projet minier à l'étude (voir tableau III).

Tableau III : Critères sonores à respecter selon la Directive 019 du MDDEP

Position de mesures	Niveaux sonores L_{eq} 1h maximum (dBA)	
	Diurne (7h à 19h)	Nocturne (19h à 7h)
Lac Legendre (P1)	45	40
Station de ski du Mont Vidéo (P2)	45	40
Camping du Mont Vidéo (P3)	50	45

Comme le démontre le tableau III les niveaux de bruit ambiants sont suffisamment bas pour ne pas influencer les critères de bruit de la directive 019 sur l'industrie minière.

6 SIMULATIONS DES PHASES D'EXPLOITATION DU PROJET

Cette section décrit en détail les simulations de propagation qui ont permis de déterminer l'impact sonore du projet à l'étude.

6.1 Identification des sources de bruit et puissances sonores associées

La mine de lithium sera de type « à ciel ouvert ». La durée d'exploitation prévue de la mine est de 15 ans, 365 jours par année avec deux quarts de travail de 12 heures. L'équipement minier requis est détaillé dans le tableau IV.

Tableau IV : Liste des équipements miniers[1]

Catégorie d'équipement	Usage (%)	Pré-Production	Année 1 (2013)	Année 4 (2016)	Année 9 (2021)
Équipement de base					
Pelle excavatrice (10 m^3)	100	1	1	1	1
Chargeuse frontale (10 m^3)	70	2	4	6	7
Camion à benne basculante 100 tonnes	100	1	2	5	5
Foreuse	100	5	5	5	5
Équipement secondaire					
Bulldozer à chenilles	80	2	2	2	2
Niveleuse à moteur	100	1	1	1	2
Camion d'eau (10 000 litres)	60	1	1	1	1
Équipement auxiliaire					
Camion-citerne	25	1	1	1	1
Camions de service (250 HP)	50	1	1	1	1
Changeur de pneus	15	1	1	1	1
Pick-up 4 x 4	20	4	4	4	4
Supports à lumière	40	4	4	4	4
Pompe mobile	80	1	1	1	1

Note : Tableau disponible dans le rapport « Demande de certificat d'autorisation en vertu de la directive 019 et de l'article 22 de la loi sur la qualité de l'environnement »

En plus de ces équipements, un concasseur primaire à mâchoires en circuit ouvert ainsi que deux concasseurs (secondaire et tertiaire) à cônes sont situés directement au Nord de l'usine. On considère qu'un tamis fait le lien entre les concasseurs. Ces concasseurs sont simulés comme étant en extérieur. Aucun bâtiment n'a été pris en compte dans les simulations. Les coordonnées de ces concasseurs sont les suivantes :

- Concasseur à mâchoires : 77° 49' 41" O et 48° 24' 31" N;
- Concasseurs à cônes : 77° 49' 41" O et 48° 24' 26" N.

La marque, le modèle ainsi que la puissance des équipements miniers qui sont modélisés dans la simulation sont détaillés par bandes d'octaves dans l'annexe D. Le résultat des simulations peut varier en fonction de la puissance des équipements utilisés.

6.2 Plan d'exploitation des aires d'accumulation des stériles

Trois aires d'accumulation des stériles seront utilisées au cours de la vie de la mine. La figure 1 montre l'emplacement de ces aires d'accumulation par rapport à la fosse de la mine. Le site « B Ouest et aire d'accumulation des stériles 2 » présente une particularité puisqu'il accueillera tout d'abord les résidus miniers puis les stériles. Le plan d'exploitation des aires d'accumulation est donc le suivant :

- Années 1 à 7 : Les résidus miniers seront entreposés sur le site B Ouest et les stériles sur le site 3;
- Années 8 à 10 : Les résidus seront entreposés sur le site A (non présenté sur la figure 1). Le transport sera assuré via un pipeline. Les stériles seront entreposés sur le site 1;
- Années 10 à 15 : Les résidus seront entreposés sur le site A et les stériles sur le site 2.

Compte tenu du fait que l'entreposage des résidus ne nécessite pas d'utilisation de machinerie lourde, aucun équipement minier ne sera simulé à leurs emplacements.

À la vue du plan d'exploitation présenté ci-dessus et à la demande du client, les simulations suivantes seront effectuées :

- Simulation 1 : Climat sonore projeté au bout de 1 an
- Simulation 2 : Climat sonore projeté au bout de 4 ans
- Simulation 2 : Climat sonore projeté au bout de 9 ans
- Simulation 3 : Climat sonore projeté au bout de 14 ans

6.3 Outil de simulation

Un modèle de propagation sonore a été développé à l'aide du logiciel SoundPLAN®7.1 (www.soundplan.com) en tenant compte des puissances sonores et de la topographie du site d'étude. Ce logiciel trace des rayons sonores entre les sources de bruit et les récepteurs, calcule l'atténuation procurée par la distance ainsi que l'absorption de l'air, et tient compte des effets de sol et des effets de réduction sonore des écrans de longueurs finies (bâtiments, écrans, topographie). De plus, il considère l'effet des réflexions sur les surfaces entourant les sources sonores. Ces calculs sont réalisés selon la norme **ISO 9613 Parties 1 et 2 intitulée « *Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre* ».**

6.4 Simulation 1 : Climat sonore projeté après 1 an d'opérations

La simulation après 1 an d'exploitations présente le cas où l'aire d'accumulation des stériles 3 est en début d'opération, l'aire d'accumulation 1 est encore à l'état vierge et le site B-Ouest en début d'exploitation. La topographie du site B-Ouest a été déterminée à l'aide des rapports fournis par le client à la fin de l'année 1. Les bulldozers sont simulés en opération sur l'aire d'accumulation des stériles 3 et la niveleuse en opération sur la route. Le tableau V présente les résultats aux trois points récepteurs définis dans la partie 6 à la fin de la première année de production.

Tableau V : Climat sonore simulé aux points récepteurs à la fin de l'année 1

Position des récepteurs	Niveaux sonores L_{eq} (dBA)[1]	
	Calculés	Critère minimal
Lac Legendre (P1)	36	40
Station de ski du Mont Vidéo (P2)	31	40
Camping du Mont Vidéo (P3)	39	45

Note : [1] Niveaux arrondis à 1 dBA et référencés à $20x10^{-6}$ Pa.

Les simulations montrent que la contribution sonore de la mine aux résidences les plus proches respecte les critères de bruit de jour comme de nuit. La principale source de bruit provient des foreuses pour les points 1 et 3. Vient ensuite le concasseur primaire qui génère un niveau de bruit presque équivalent à celui des foreuses. Dans le cas du point 2, la principale source de bruit provient du concasseur primaire. Le détail de la contribution des sources aux points récepteurs est présenté dans l'annexe E.

La figure 3 présente les courbes isophones relatives au climat sonore après 1 an d'exploitation. On représente en blanc les sources simulées.

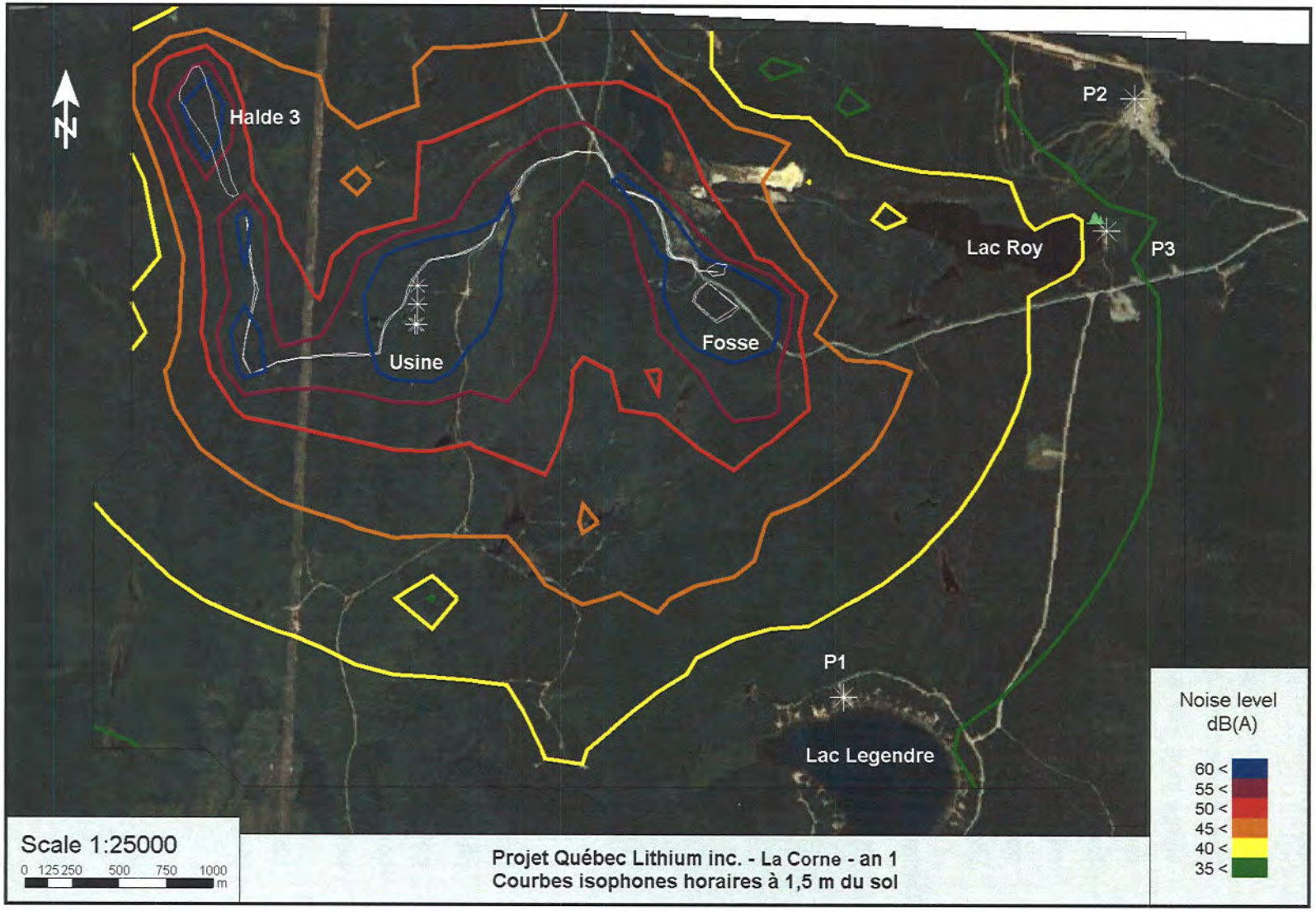


Figure 3 : Courbes isophones après 1 an d'exploitation

6.5 Simulation 2 : Climat sonore projeté après 4 ans d'opérations

La simulation après 4 ans d'exploitations présente le cas où l'aire d'accumulation des stériles 3 est à la moitié de sa vie utile, l'aire d'accumulation 1 est encore à l'état vierge et le site B-Ouest en cours d'exploitation. La topographie du site B-Ouest a été déterminée à l'aide des rapports fournis par le client à la fin de l'année 4. Les bulldozers sont simulés en opération sur l'aire d'accumulation des stériles 3 et la niveleuse en opération sur la route. Le tableau VI présente les résultats aux trois points récepteurs définis dans la partie 6 à la fin de la quatrième année de production.

Tableau VI : Climat sonore simulé aux points récepteurs à la fin de l'année 4

Position des récepteurs	Niveaux sonores L_{eq} (dBA)[1]	
	Calculés	Critère minimal
Lac Legendre (P1)	33	40
Station de ski du Mont Vidéo (P2)	31	40
Camping du Mont Vidéo (P3)	36	45

Note : [1] Niveaux arrondis à 1 dBA et référencés à $20x10^{-6}$ Pa.

Les simulations montrent que la contribution sonore de la mine aux résidences les plus proches respecte les critères de bruit de jour comme de nuit. La principale source de bruit provient du concasseur primaire pour les points 1 et 2. La contribution des foreuses arrive en deuxième puis viennent les camions. Pour le point 3, la principale source de bruit provient des foreuses.

La figure 4 présente les courbes isophones relatives au climat sonore après 4 ans d'exploitation. On représente en blanc les sources simulées.

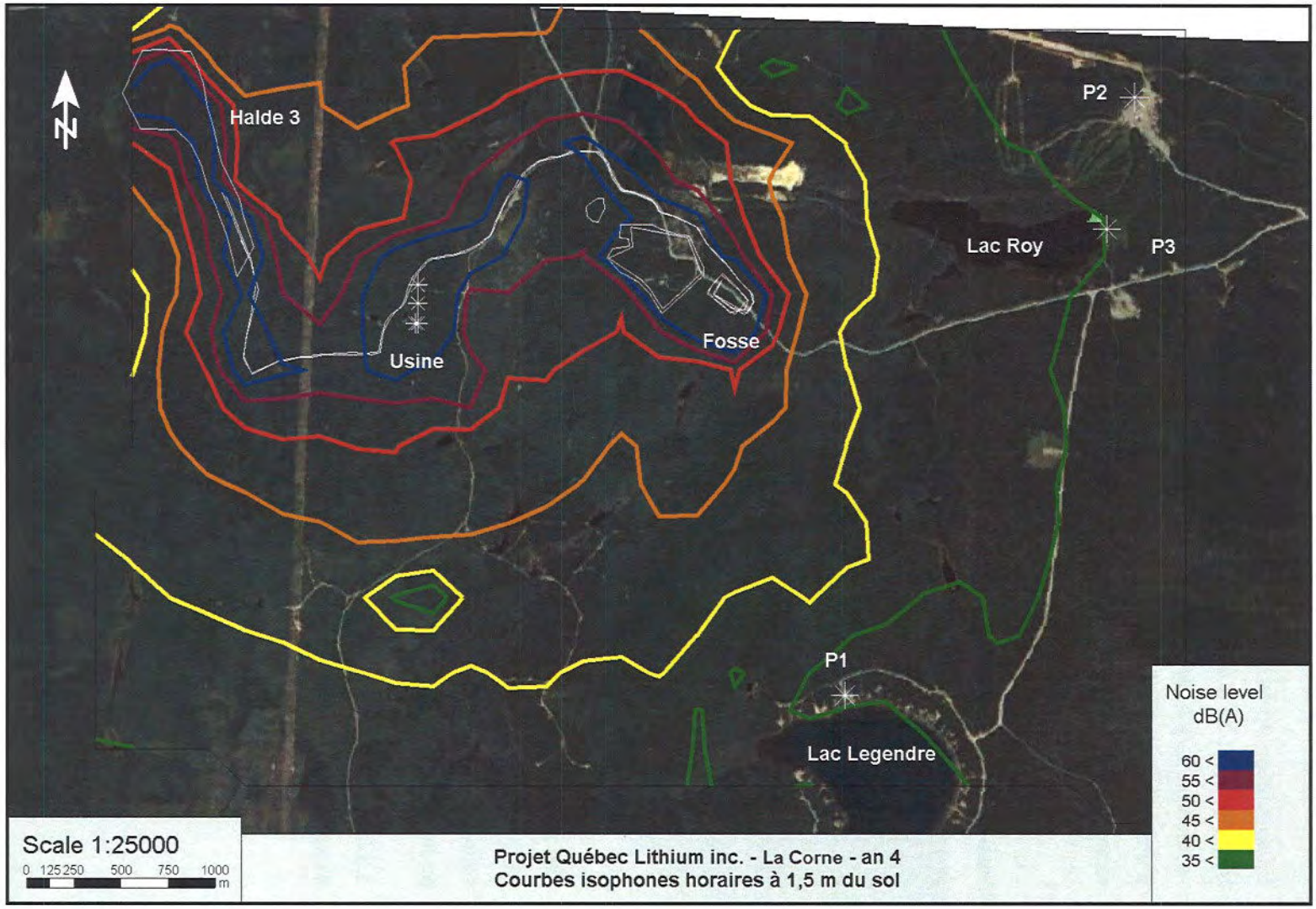


Figure 4 : Courbes isophones après 4 ans d'exploitation

6.6 Simulation 3 : Climat sonore projeté après 9 ans d'opérations

La simulation après 9 ans d'exploitations présente le cas où les aires d'accumulation des stériles 1 et 3 sont à leur capacité maximale et le site B Ouest contenant les résidus miniers à pleine capacité. Les bulldozers sont simulés en opération sur l'aire d'accumulation des stériles 1. Le tableau VII présente les résultats aux trois points récepteurs définis dans la partie 6 à la fin de la neuvième année de production.

Tableau VII : Climat sonore simulé aux points récepteurs à la fin de l'année 9

Position des récepteurs	Niveaux sonores L_{eq} (dBA)[1]	
	Calculés	Critère minimal
Lac Legendre (P1)	34	40
Station de ski du Mont Vidéo (P2)	32	40
Camping du Mont Vidéo (P3)	38	45

Note : [1] Niveaux arrondis à 1 dBA et référencés à $20x10^{-6}$ Pa.

Les simulations montrent que la contribution sonore de la mine aux résidences les plus proches respecte les critères de bruit de jour comme de nuit. La principale source de bruit provient du concasseur primaire pour les points 1 et 2. Dans le cas du point récepteur P3, les foreuses sont la principale source de bruit.

La figure 5 présente les courbes isophones relatives au climat sonore après 9 ans d'exploitation. On représente en blanc les sources simulées.

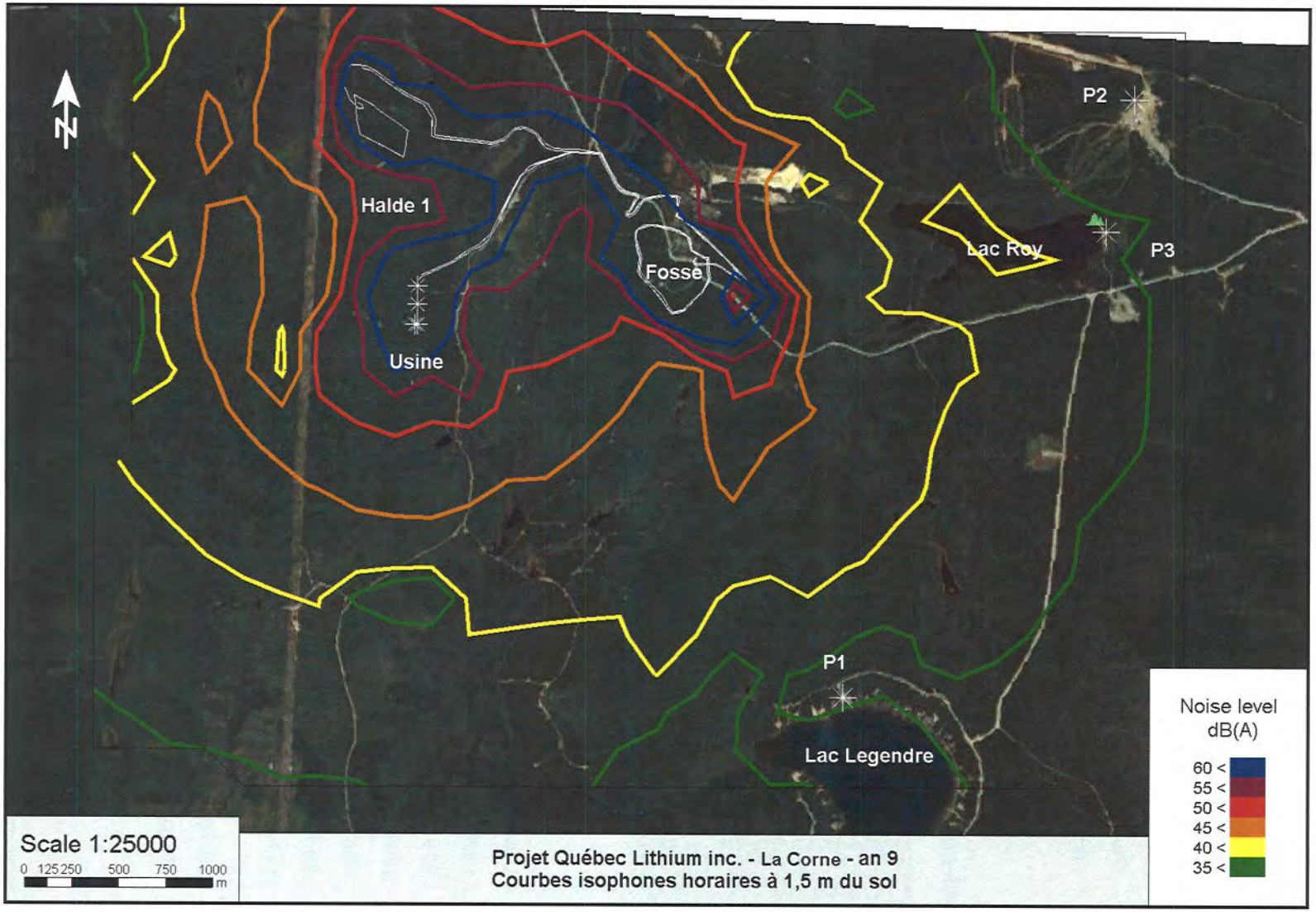


Figure 5 : Courbes isophones après 9 ans d'exploitation

6.7 Simulation 4 : Climat sonore projeté après 14 ans d'opérations

La simulation après les 14 ans d'opérations présente le cas où toutes les aires d'accumulation des stériles sont à leur hauteur maximum. Les équipements miniers sont en revanche au point le plus bas de la fosse. Leur contribution sonore sera donc moins élevée. Les niveleuses et bulldozers sont en opération sur l'aire d'accumulation des stériles 2. Le tableau VIII présente les résultats aux trois points récepteurs définis dans la partie 6 à la fin de vie de la mine.

Tableau VIII : Climat sonore simulé aux points récepteurs à la fin de l'année 14

Position des récepteurs	Niveaux sonores L_{eq} (dBA)[1]	
	Calculés	Critère minimal
Lac Legendre (P1)	33	40
Station de ski du Mont Vidéo (P2)	31	40
Camping du Mont Vidéo (P3)	34	45

Note : [1] Niveaux arrondis à 1 dBA et référencés à $20x10^{-6}$ Pa.

Les simulations montrent que la contribution sonore de la mine aux résidences les plus proches respecte les critères de bruit de jour comme de nuit. La principale source de bruit provient du concasseur primaire qui génère entre 7 et 10 dBA de plus que les autres équipements en fonction des points. Les bulldozers sont aussi des sources importantes de bruit compte tenu de leurs positions élevées par rapport au niveau du sol. Les équipements qui sont dans la fosse de la mine sont, comme prévu, les équipements ayant le moins d'impact au niveau des points récepteurs.

La figure 6 présente les courbes isophones relatives au climat sonore après 14 ans d'exploitation.

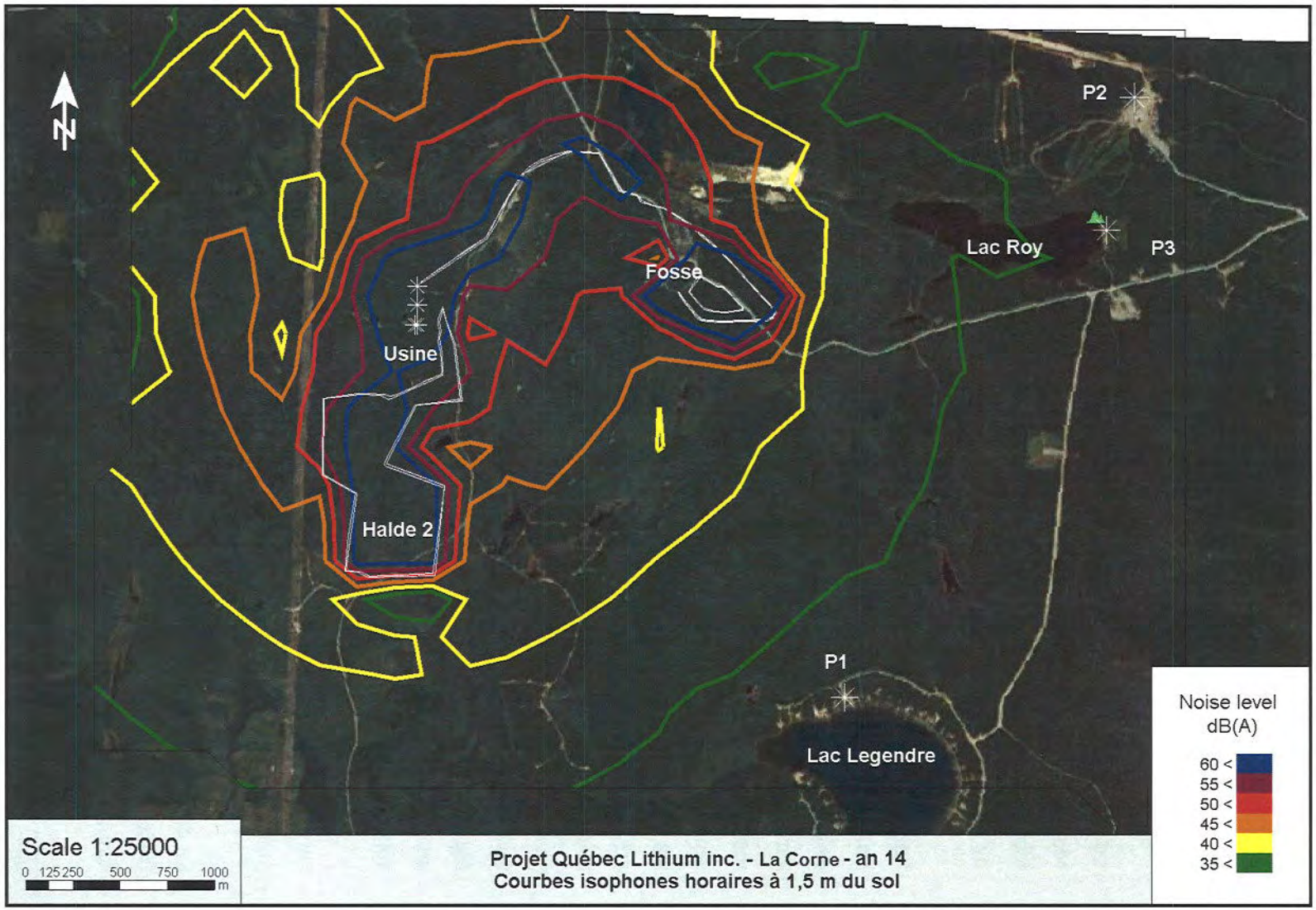


Figure 6 : Courbes isophones après 14 ans d'exploitation

7 CONCLUSION

Le projet Québec Lithium d'exploitation d'une mine de Lithium dans la municipalité de La Corne est soumis au règlement sur le bruit du MDDEP intitulé *Directive 019 sur l'industrie minière*.

Le niveau équivalent horaire (L_{eq} 1h) minimum a été mesuré en trois points récepteurs : au lac Legendre, à la station de ski du Mont Vidéo et au camping du Mont Vidéo. Les niveaux de bruit ont varié en journée de 27 à 39 dBA et de 24 à 37 dBA de nuit.

Les équipements miniers ont été fournis par le client et les principales sources de bruit on été identifiées. Des puissances sonores ainsi que des spectres ont été associés à ces équipements. Ces puissances sonores ont permis d'estimer, par simulation de propagation du son, les niveaux sonores générés aux points récepteurs présentés précédemment. Plusieurs simulations ont été effectuées représentant ainsi des périodes clés de la vie de la mine (1, 4, 9 et 14 ans). Selon les résultats obtenus, les niveaux de bruit générés dans les zones résidentielles adjacentes respecteront les niveaux sonores maximums prescrits par les critères de la *Directive 019 sur l'industrie minière* du MDDEP de jour et de nuit. La période la plus audible de l'exploitation du gisement correspond aux premières années en raison de la hauteur importante des foreuses. En fin de vie, le bruit généré par les équipements de production dans la fosse devrait être de moindre importance et les activités de camionnage devraient alors être la source de bruit caractérisant le climat sonore produit par les activités minières.

Un suivi sonore annuel en période printanière est recommandé par l'entremise de mesures sonores L_{eq} 1h en période de nuit pour les trois points récepteurs.

Le concasseur primaire est dans certains cas la source de bruit la plus importante. Dans ces cas, la construction de bâtiments autour du concasseur permettrait de réduire le bruit de celui-ci.

Annexe A
Conditions météorologiques lors des mesures de bruit ambiant

Environnement Canada Environment Canada Canada

Rapport de données horaires pour le 05 octobre, 2010

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.

VAL-D'OR A
QUEBEC

Latitude: 48°03'23.000" N Longitude: 77°47'12.000" W Altitude: 337,40 m
Identification Climat: 7098603 Identification OMM: 71725 Identification TC: YVO

Rapport de données horaires pour le 5 octobre, 2010

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	5,3	1,6	77	23	11	15,0	98,30			
01:00	5,1	1,2	76	23	7	15,0	98,27			
02:00	4,7	1,3	79	25	9	15,0	98,27			
03:00	5,5	1,0	73	27	7	15,0	98,22			
04:00	0,1	-0,6	95	17	4	15,0	98,21			
05:00	0,0	-0,9	94	14	4	15,0	98,27		-1	
06:00	2,5	1,1	90		0	15,0	98,28			
07:00	4,4	2,0	84	32	7	15,0	98,35			
08:00	6,7	3,3	79	33	6	15,0	98,40			
09:00	9,3	4,4	71	36	7	15,0	98,43			
10:00	11,6	4,5	62	8	6	15,0	98,47			
11:00	13,6	5,1	56	35	7	15,0	98,46			
12:00	15,5	6,5	55	34	11	15,0	98,43			
13:00	16,5	6,6	52	34	11	15,0	98,38			
14:00	17,4	6,7	49	35	13	15,0	98,35			
15:00	18,0	4,7	41	3	19	15,0	98,31			
16:00	17,2	4,4	43	2	20	15,0	98,30			
17:00	15,6	3,9	46	2	17	15,0	98,32			
18:00	10,7	4,3	65	3	11	15,0	98,35			
19:00	9,1	4,0	70	2	13	15,0	98,37			
20:00	10,4	4,1	65	3	20	15,0	98,42			
21:00	7,1	3,4	77	2	11	15,0	98,44			
22:00	6,7	3,3	79	4	7	15,0	98,46			
23:00	4,1	2,3	88	2	11	15,0	98,43			

Légende
M = Données manquantes
E = Valeur estimée
ND = non disponible

Nous aimerions connaître votre opinion! Veuillez s.v.p. cliquer sur « Contactez-nous » pour nous faire part de vos commentaires et de vos suggestions.

Date de modification : 2010-08-31

Environnement Canada Environment Canada Canada

Rapport de données horaires pour le 06 octobre, 2010

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.

VAL-D'OR A
QUEBEC

Latitude: 48°03'23.000" N Longitude: 77°47'12.000" W Altitude: 337,40 m
Identification Climat: 7098603 Identification OMM: 71725 Identification TC: YVO

Rapport de données horaires pour le 6 octobre, 2010

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	3,3	1,9	91	2	9	15,0	98,40			
01:00	2,5	1,5	93	3	7	15,0	98,36			
02:00	2,0	1,4	96	2	4	15,0	98,28			
03:00	0,9	0,2	95		0	15,0	98,20			
04:00	0,6	0,6	100		0	15,0	98,16			
05:00	0,1	-0,2	98		0	15,0	98,10			
06:00	-0,2	-0,3	99		0	15,0	98,05			
07:00	1,7	0,9	94		0	15,0	97,99			
08:00	5,3	3,1	86	16	6	15,0	97,90			
09:00	9,5	4,6	71	17	13	15,0	97,82			
10:00	12,8	5,9	63	18	15	15,0	97,73			
11:00	15,8	4,7	48	23	17	15,0	97,57			
12:00	17,0	3,9	42	20	11	15,0	97,41			
13:00	18,3	5,2	42	18	26	15,0	97,26			
14:00	18,3	6,3	45	18	28	15,0	97,12			
15:00	18,0	5,0	42	20	22	15,0	97,05			
16:00	17,1	5,5	46	20	13	15,0	96,92			
17:00	16,9	6,1	49	19	9	15,0	96,77			
18:00	12,8	6,5	65	19	9	15,0	96,78			
19:00	11,4	6,5	72	21	7	15,0	96,75			
20:00	11,6	7,3	75	21	11	15,0	96,68			
21:00	9,9	7,2	83	19	11	15,0	96,68			
22:00	10,4	7,8	84	17	7	15,0	96,69			
23:00	9,1	7,6	90		0	15,0	96,65			

Légende
M = Données manquantes
E = Valeur estimée
ND = non disponible

Nous aimerions connaître votre opinion! Veuillez s.v.p. cliquer sur « Contactez-nous » pour nous faire part de vos commentaires et de vos suggestions.

Date de modification : 2010-08-31

Annexe B
Disposition des stations d'enregistrement sonore

Figure 7 : Emplacement du sonomètre au point P1

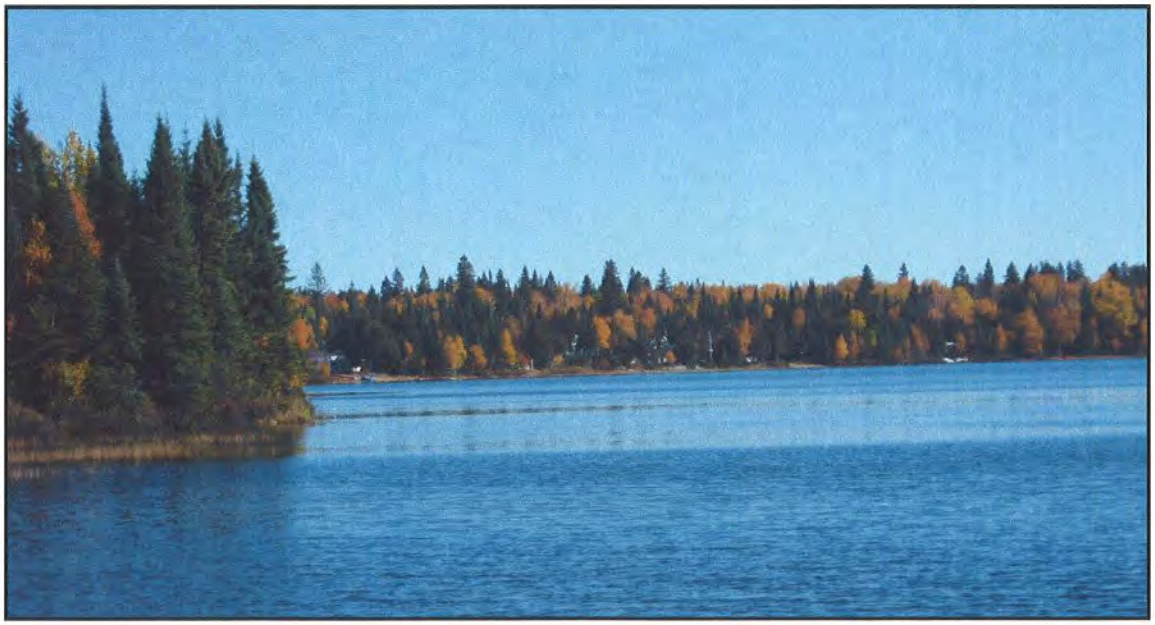


Figure 8 : Vue du Lac Legendre au point P1

Figure 9 : Disposition du sonomètre au point P2

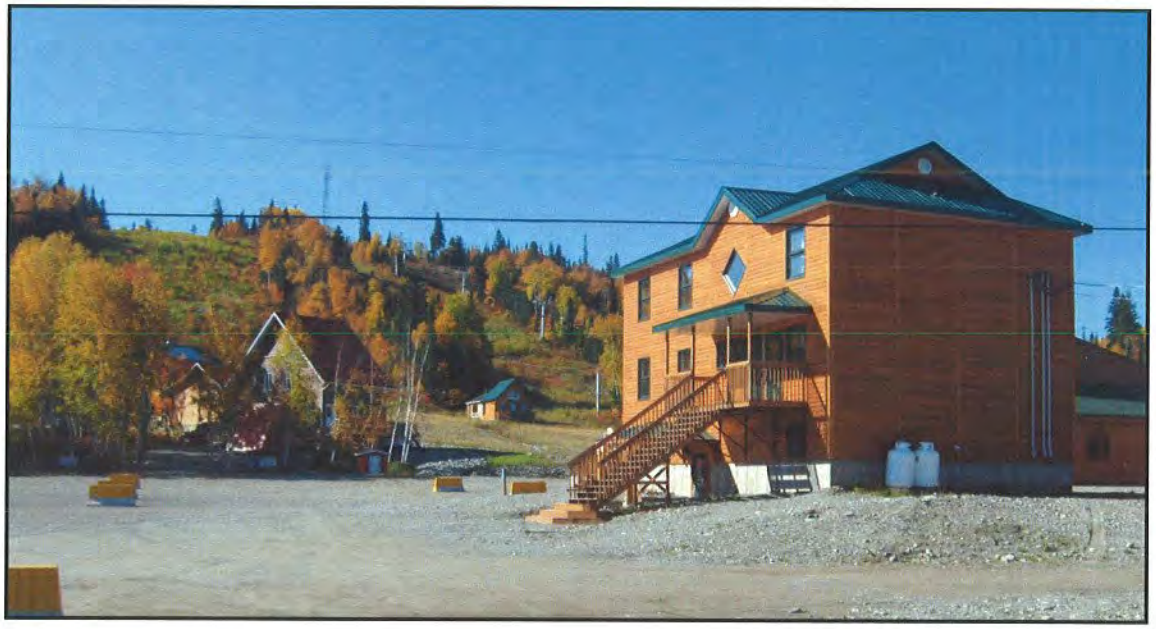
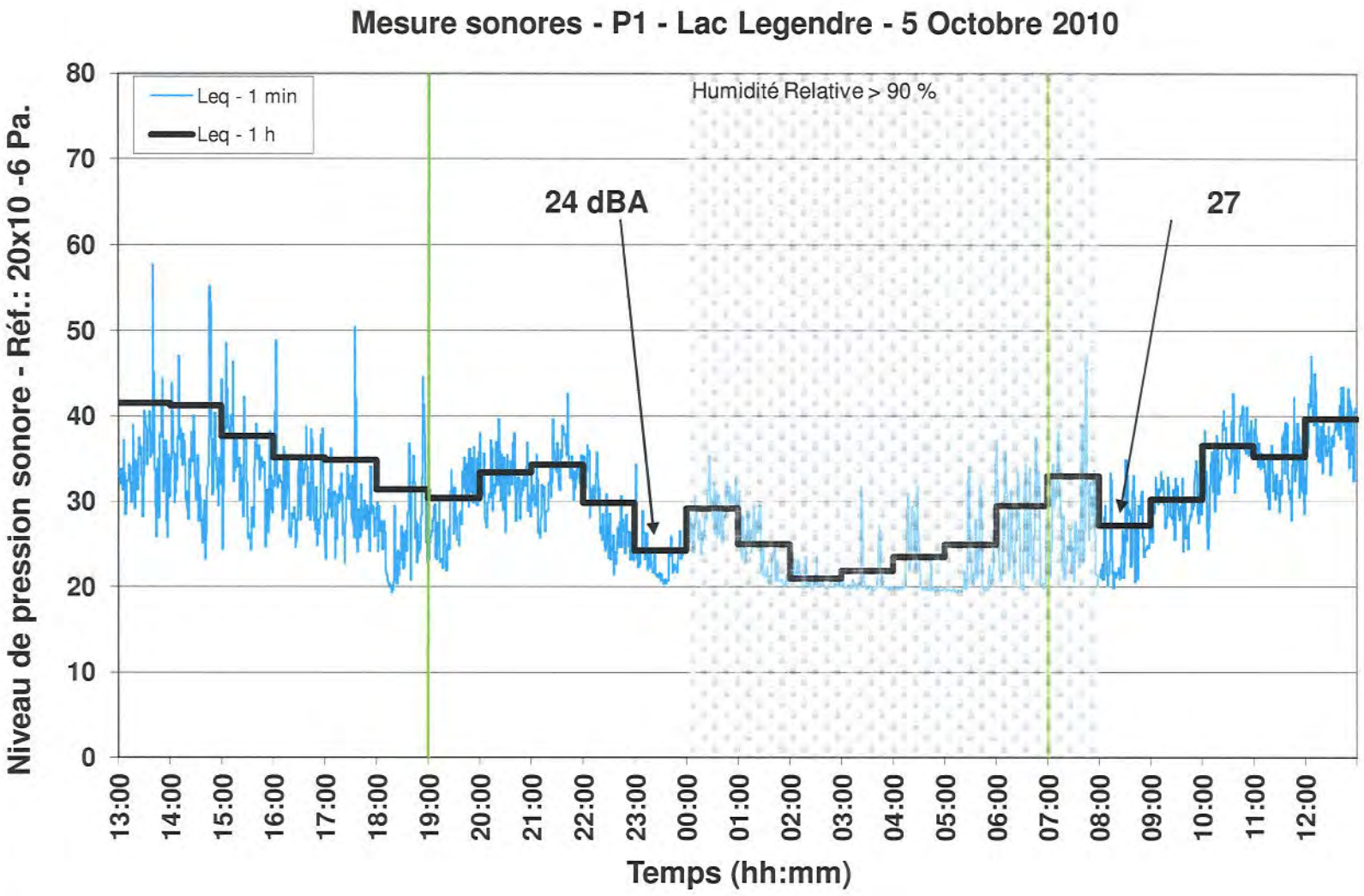


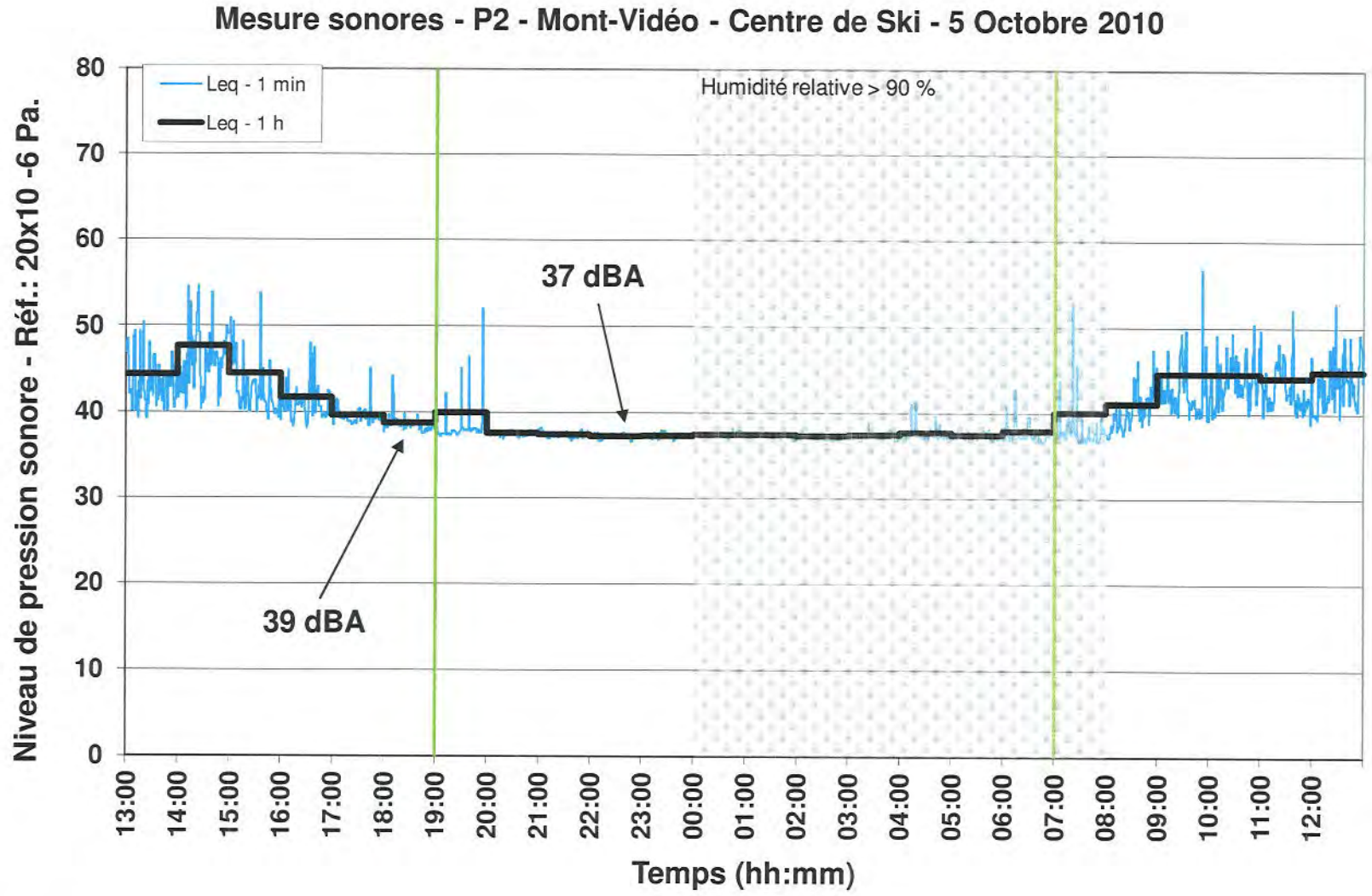
Figure 10 : Vue du centre de ski au Mont Vidéo

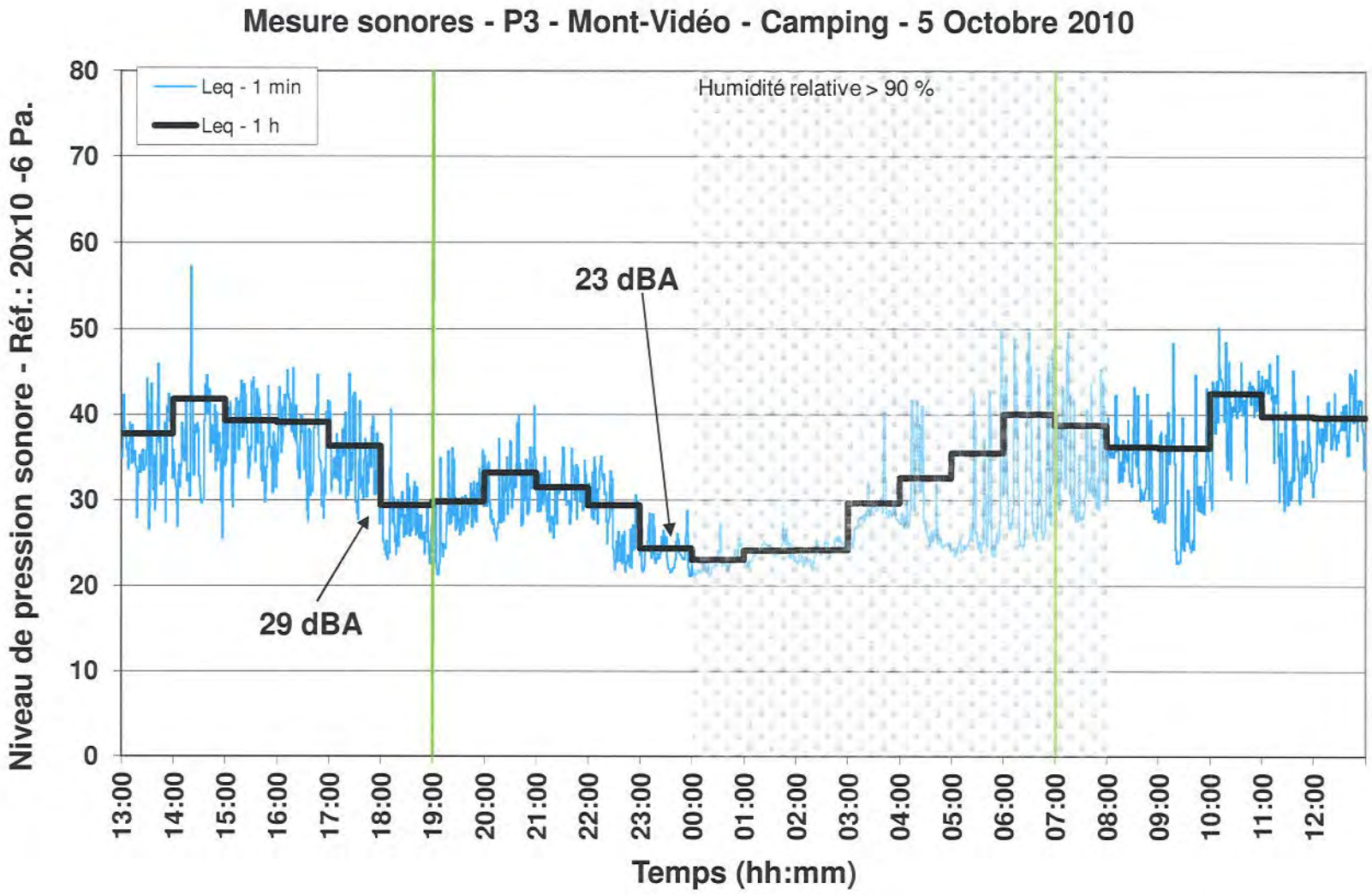
Figure 11 : Disposition de la station d'enregistrement au point P3

Figure 12 : Vue du camping au Mont Vidéo

Annexe C
Graphiques des relevés sonores


Mesure sonores - P1 - Lac Legendre - 5 Octobre 2010
Leq - 1 min
Leq - 1 h
Humidité Relative > 90 %
24 dBA
27
Niveau de pression sonore - Réf.: 20x10 -6 Pa.
0
10
20
30
40
50
60
70
80
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00
Temps (hh:mm)


Mesure sonores - P2 - Mont-Vidéo - Centre de Ski - 5 Octobre 2010
Leq - 1 min
Leq - 1 h
Humidité relative > 90 %
37 dBA
39 dBA
Niveau de pression sonore - Réf.: 20x10 -6 Pa.
80
70
60
50
40
30
20
10
0
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00
Temps (hh:mm)


Mesure sonores - P3 - Mont-Vidéo - Camping - 5 Octobre 2010
Leq - 1 min
Leq - 1 h
Humidité relative > 90 %
23 dBA
29 dBA
Niveau de pression sonore - Réf.: 20x10 -6 Pa.
Temps (hh:mm)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
07:00
08:00
09:00
10:00
11:00
12:00

Annexe D
Puissance des équipements de la mine

Tableau IX : Puissance des équipements par bandes d'octaves

Équipement	Marque et modèle	Puissance sonore globale[1] (dBA)	Niveau de puissance acoustique par bande d'octaves[2]								
			31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Concasseur primaire à mâchoires	Jaw Crusher primaire	123	114,6	126,7	124,4	119,7	123,3	116,3	112,9	106,6	100,3
Concasseur tertiaire à cône	Cedarapids El-Jay C54	114	107	106,8	110,5	110,7	109,7	109,3	107,2	103,4	97,9
Concasseur secondaire à cône	Mesto Norberg (500 Hp)	118	108,7	114,7	118,0	113,5	115,5	114,1	109,0	103,4	96,0
Tamis primaire	Powerscreen Commander 510	115	104,8	115,6	112,4	107,7	109,1	110,2	110,1	104,5	95,1
Foreuse	Caterpillar MD5125CL[3]	117	108.5	117,5	119,5	113,5	107,5	111	112,5	106,5	105,5
Pelle excavatrice (10 m3)	Caterpillar 345 CL	105	99,1	110,7	106	103	103,7	99,6	96,6	93,6	92,6
Chargeuse frontale (10 m3)	Caterpillar 988H	108	96,5	98,9	107,9	105,1	105,6	104,8	100,3	91,7	87,1
Camion à benne basculante 100 tonnes	Caterpillar 793 D-XQ	113	106,2	112,1	118,3	109	107	107,7	106,7	102,8	97,9
Bulldozer à chenilles	Caterpillar D9-R	109	104,7	105,8	112,2	104,2	105,4	104,3	101,9	96,5	90,5
Niveleuse à moteur	Caterpillar 140M	113	114,2	114,2	113,2	109,2	105,2	110,2	104,2	100,2	91,2
Camion d'eau	GMC	98	102.5	97.5	94.5	91.5	92.5	94.5	92.5	86.5	76.5

Notes :

1) Niveaux arrondis à 1 dBA. Référence : $1x10^{-12}$ W.
2) Niveaux en dB. Référence : $1x10^{-12}$ W.
3) Marque, modèle et niveau de puissance sonore globale de la foreuse fournis par le client. L'allure du spectre a été déterminée à partir de celui de la foreuse Atlas Copco Pit Viper 325.

Annexe E
Contribution des équipements aux points récepteurs pour chaque simulation

Tableau X : Contribution des équipements pour l'année 1

Équipement	Année 1		
	P1 (Lac legendre)	P2 (Centre de ski)	P3 (Camping)
Foreuses	33	22	37
Concasseur primaire	31	28	30
Concasseur secondaire	25	21	23
Chargeuses	23	11	28
Camions	21	21	24
Concasseur tertiaire	20	16	18
Tamis	20	16	18
Pelle excavatrice	18	17	22
Niveleuse	17	18	21
Bulldozer	13	11	13
Camion d'eau	inaudible	inaudible	3

Tableau XI : Contribution des équipements pour l'année 4

Équipement	Année 4		
	P1 (Lac legendre)	P2 (Centre de ski)	P3 (Camping)
Foreuses	24	17	31
Concasseur primaire	31	28	30
Concasseur secondaire	25	21	23
Chargeuses	21	19	24
Camions	24	25	28
Concasseur tertiaire	14	16	18
Tamis	14	16	18
Pelle excavatrice	16	16	20
Niveleuse	16	18	19
Bulldozer	13	10	12
Camion d'eau	inaudible	inaudible	2

Tableau XII : Contribution des équipements pour l'année 9

Équipement	Année 9		
	P1 (Lac legendre)	P2 (Centre de ski)	P3 (Camping)
Foreuses	27	22	35
Concasseur primaire	31	28	30
Concasseur secondaire	25	21	23
Chargeuses	18	13	28
Camions	24	23	26
Concasseur tertiaire	14	16	18
Tamis	14	16	18
Pelle excavatrice	10	5	19
Niveleuse	21	20	25
Bulldozer	15	15	16
Camion d'eau	inaudible	inaudible	4

Tableau XIII : Contribution des équipements pour l'année 14

Équipement	Année 14		
	P1 (Lac legendre)	P2 (Centre de ski)	P3 (Camping)
Foreuses	15	13	21
Concasseur primaire	31	28	30
Concasseur secondaire	21	21	23
Chargeuses	7	6	12
Camions	23	24	29
Concasseur tertiaire	15	10	18
Tamis	15	13	18
Pelle excavatrice	15	8	10
Niveleuse	19	20	24
Bulldozer	21	13	16
Camion d'eau	inaudible	inaudible	3

ANNEXE 14

Analyse de l'impact du projet minier sur les niveaux d'eau
du lac Lortie, Projet Québec Lithium – Golder Associés (2012)

MÉMORANDUM TECHNIQUE

Date: octobre 2012, PRÉLIMINAIRE **N° de document:** 001-11-1221-0019-5000 REVB

À: Donald Blanchet, ing.
Québec Lithium

c.c:

De: Vlad Rojanschi et Michel Lemieux **Adresse courriel:**

ANALYSE DE L'IMPACT DU PROJET MINIER SUR LES NIVEAUX D'EAU DU LAC LORTIE – PROJET QUÉBEC LITHIUM

1.0 INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE

Comme convenu le 10 avril 2012 dans une discussion téléphonique entre M. Vlad Rojanschi de Golder Associés Ltée (Golder) et M. Donald Blanchet de Québec Lithium, ce mémorandum présente l'analyse de l'impact sur les niveaux d'eau du lac Lortie du projet minier Québec Lithium. Un modèle de bilan hydrique a été utilisé pour estimer les changements des niveaux d'eau causés par la diminution du bassin versant du lac Lortie à la suite du développement du projet. La création de la fosse à ciel ouvert au sud du lac (plan A) et la relocalisation de la route qui inclut la construction d'un fossé de drainage au sud de la route, diminueront le bassin versant du lac d'environ 13 %, de 0,86 km^2 à 0,74 km^2.

2.0 MÉTHODOLOGIE

Cette section décrit les principes utilisés dans la construction du modèle de bilan hydrique du lac Lortie, les données climatiques utilisées ainsi que la calibration du modèle selon les données de niveaux d'eau disponibles.

2.1 Modèle de bilan hydrique du lac Lortie

Le modèle numérique de bilan hydrique du lac Lortie inclut le calcul des volumes de ruissellement dans le bassin versant du lac, le calcul des volumes de précipitation directe, d'évaporation, d'exfiltration pour le lac même ainsi que le calcul des volumes d'eau évacués du lac par déversement en surface :

- Le modèle calcule le ruissellement du bassin versant du lac sur la base de coefficients de ruissellement mensuels. Des coefficients différents ont été utilisés pour la zone boisée au sud du lac et pour l'ancien parc à résidus à l'est du lac. Des données hydrométriques régionales et l'expérience des auteurs du mémorandum ont servi pour l'estimation initiale des valeurs. Les coefficients de ruissellement mensuels pour la zone boisée varient entre 35 % en été et 75 % pendant la crue printanière et à la fin de l'automne. Le coefficient de ruissellement annuel résultant est de 43 %. La valeur est plus basse que celle du coefficient annuel moyen de 57 % déterminé pour la station hydrométrique opérée par le Centre d'expertise

Golder Associés Ltée
1001 Blvd. de Maisonneuve West, suite 700, Montreal (Québec) H3A 3C8
Tél. +1 (514) 383-0990 Téléc. +1 (514) 850-2401 www.golder.com
Golder Associés: Bureaux en Afrique, Asie, Océanie, Europe, Amérique du Nord et Amérique du Sud

Golder, Golder Associates and the GA globe design are trademarks of Golder Associates Corporation.

hydrique du Québec (CEHQ) sur la rivière Harricana à Amos. Le site Québec Lithium appartient au bassin versant de la station de CEHQ. Notre compréhension de l'hydrologie du Lac Lortie, soit un lac perché recevant peu ou pas d'apports en eaux souterraines (Golder, 2010)[1], est une situation qui justifie la différence entre les deux valeurs de coefficients annuelles de ruissellement. Les coefficients de ruissellement mensuels pour la zone de l'ancien parc à résidus varient entre 55 % en été et 85 % pendant la crue printanière et à la fin de l'automne. Ces estimations initiales pour les coefficients de ruissellement ont été modifiées pendant le processus de calibration (section 2.2).

- Environnement Canada a calculé une série de taux d'évaporation régionaux sur la base des mesures d'évaporation en bac faites près d'Amos. Ces données ont été utilisées pour calculer les pertes par évaporation du lac Lortie.
- Le calcul des pertes par exfiltration du lac a pris en compte la profondeur moyenne de l'eau dans le lac et le gradient hydraulique à travers la couche de sol de faible perméabilité tapissant le fond du lac. Une perméabilité moyenne de 5,8 x 10^{-8} m/s a été initialement considérée pour cette couche de sol, en concordance avec la nature des matériaux observés (silt et argile). La valeur a ensuite été modifiée pendant le processus de calibration (section 2.2).
- Les éléments précédents ainsi qu'un algorithme de formation et de fonte des couches de neige et de glace ont servi à calculer les apports et les pertes d'eau du lac à chaque pas de temps.
- La bathymétrie du lac Lortie, mise à la disposition de Golder par Québec Lithium, a servi au calcul du niveau d'eau et de la superficie du lac en fonction du volume d'eau accumulé à chaque pas de temps.
- Sur la base de la topographie disponible et des observations de terrain fournies par Québec Lithium, le lac a un point de trop-plein à l'élévation 398,0 m au coin nord-est du lac. Toutefois, nous notons que les experts de Golder n'ont pas pu identifier ce point lors d'une visite de site en septembre 2010. Plus de données de terrain seraient nécessaires pour confirmer cet aspect. Une largeur de 1 m a été supposée pour le canal de trop-plein afin d'estimer le niveau des hautes eaux 1:2 ans.

Le modèle a un pas de temps journalier. Cinquante-six années de données historiques de précipitation, de température à la station de Val d'Or et trente-deux années de données historiques d'évaporation à Amos ont servi comme données d'entrée pour le modèle. Il est donc considéré que les statistiques du niveau d'eau sur cette période de temps sont représentatives pour un large éventail de conditions climatiques.

2.2 Calibration du modèle

Des données historiques de niveaux d'eau mises à la disposition de Golder par Québec Lithium ont servi pour la calibration du modèle :

- une mesure ponctuelle (397,7 m) prise le 8 septembre 2010; et
- une série continue de valeurs entre le 7 octobre 2011 et le 2 avril 2012, mesurées par une sonde installée dans le lac.

La figure 1 résume le processus de calibration qui a mené à la construction des deux scénarios de travail :

[1] Golder, 2012 – Golder Associée, novembre 2010. *Investigation hydrogéologique, Exploitation à ciel ouvert Québec Lithium – Secteur du Lac Lortie*. Document no. 10-1221-0017-6000-RA-Rev0

- Le scénario 1 utilise les valeurs de paramètres mentionnées à la section 2.1. Le modèle reproduit bien la dynamique des niveaux d'eau pendant l'automne et le printemps 2011. Le niveau d'eau calculé pour le 8 septembre 2010 est de 397,6 m, soit 10 cm plus bas que la valeur mesurée. Toutefois, pendant la période se situant entre décembre 2011 et février 2012, le modèle sous-estime les niveaux d'eau et n'arrive pas à reproduire un équilibre adéquat entre les apports et les pertes en eau.
- Le scénario 2 a été construit à partir du scénario 1, en réduisant la perméabilité du fond du lac pour la période de décembre à février et en réduisant les coefficients de ruissellement pour les mois de printemps et d'automne. Suivant ces changements, le modèle reproduit bien toutes les valeurs mesurées disponibles. Le niveau d'eau calculé pour le 8 septembre 2010 est de 397,68 m, seulement 2 cm plus bas que la valeur mesurée.

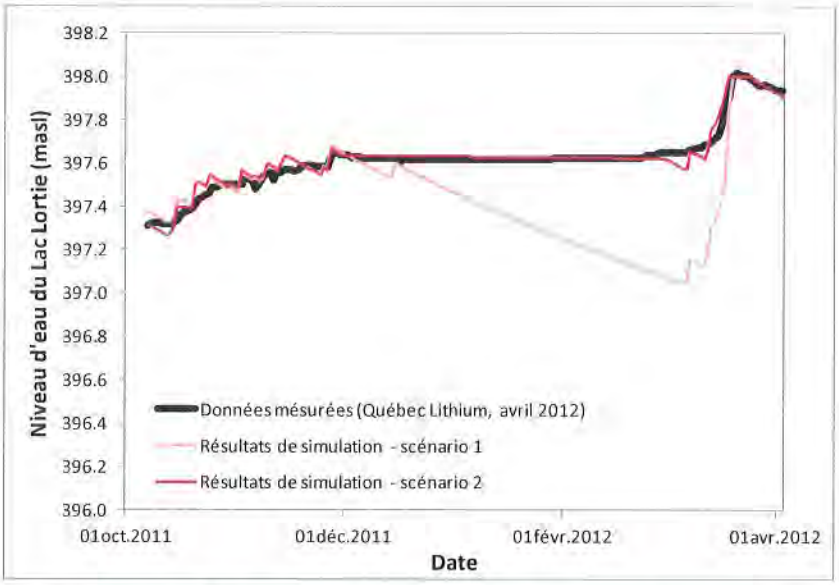


Figure 1: Résultats de calibration du modèle de bilan hydrique du lac Lortie

Bien que le scénario 2 résulte en une bonne représentation des données historiques, il est difficile de trouver une justification hydrogéologique pour une perméabilité du fond du lac réduite pendant la période hivernale. Une justification possible est que l'infiltration a lieu principalement dans les zones peu profondes sur le pourtour du lac. Ces zones deviennent inactives en hiver à cause de la couche de glace et cela équivaut à une perméabilité effective réduite au niveau du lac.

Nous proposons d'évaluer l'impact du projet minier sur les niveaux d'eau du lac pour les deux scénarios. Le but est d'analyser la sensibilité des résultats aux paramètres du modèle en reconnaissance des incertitudes liées à ces paramètres.

3.0 RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Selon les estimations du modèle numérique, les principaux résultats de l'analyse de bilan hydrique du lac Lortie sont :

- La réduction du bassin versant du lac Lortie de 0,86 km^2 à 0,74 km^2 résulte en une baisse du niveau d'eau médian annuel[2] d'environ 0,23 m (figure 2). Le niveau d'eau médian annuel baisse de 397,53 m à 397,30 m selon le scénario 1 ou de 397,63 m à 397,40 m selon le scénario 2. Les quatre valeurs sont des estimations de modélisation. Le niveau d'eau médian mesuré est 397,61 m; il faut noter toutefois, que les mesures ne couvrent qu'une saison hivernale et ont donc une représentativité limitée.
- Ce résultat semble peu sensible aux changements dans les paramètres du modèle (coefficients de ruissellement et perméabilité du fond du lac) avec moins d'un centimètre de différence entre les deux scénarios considérés. Des tests supplémentaires ont limité la sensitivité de ce résultat aux valeurs des deux paramètres du modèle à moins de 5 cm.
- Le développement de la fosse réduira, de manière significative, le nombre moyen de jours par année pendant lesquels le niveau d'eau du lac dépasse le seuil supposé du trop-plein (398,0 m). Dans la situation actuelle, ce niveau est dépassé en moyenne environ 8 jours par année et au moins 1 jour pendant environ 80% des années Une fois que la fosse aura atteint sa dimension maximale, le niveau sera dépassé en moyenne 2 jours par année mais pendant seulement 25% à 30% des années pour au moins 1 jour[3]. Ce résultat semble aussi peu sensible aux changements dans les paramètres du modèle (coefficients de ruissellement et perméabilité du fond du lac).
- La réduction du bassin versant du lac Lortie résulte aussi en une baisse du niveau d'eau maximum 1 :2 ans, qui a été calculé sur une base journalière, de 0,31 m selon le scénario 1 et de 0,32 m selon le scénario 2. Ainsi le niveau d'eau actuel 1 :2 ans est de 398,17 m (scénario 1) ou 398,13 m (scénario 2). Après la réduction du bassin versant le niveau d'eau 1 :2 ans est de 397,86 m (scénario 1) ou 397,81 m (scénario 2). Les quatre valeurs sont des estimations de modélisation.

[2] Le niveau d'eau médian annuel est le niveau de l'eau du lac Lortie qui est dépassé pendant 50% des jours de l'année (voir aussi les figures 3 et 4 à la fin du document).

[3] Quand le niveau du lac atteint le seuil de trop-plein, il reste autour de cette valeur pendant plusieurs jours. Il résulte une moyenne à long-terme de 2 jours par année autour du seuil bien que cela arrive juste pendant une fraction des années

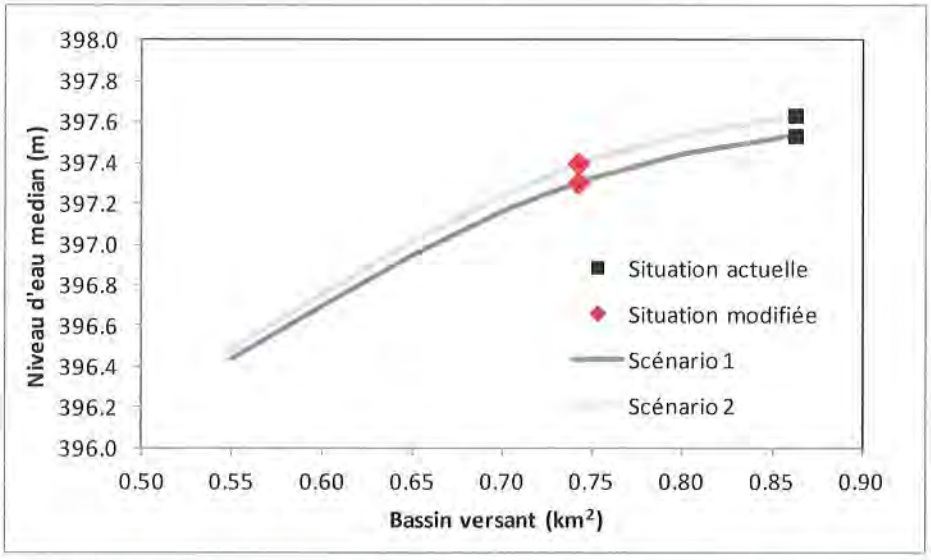


Figure 2: Variation du niveau d'eau moyen du lac Lortie selon la superficie de son bassin versant

Les figures 3 à 6 à la fin du document présentent les résultats additionnels concernant le bilan hydrique du lac Lortie, selon les estimations du modèle numérique.

4.0 LIMITATIONS

Des méthodes hydrologiques standards et des données disponibles pertinentes ont été utilisées pour l'analyse de bilan hydrique présentée dans ce mémorandum. Bien que tous les efforts aient été faits pour vérifier la robustesse des résultats présentés, il est reconnu que plusieurs sources d'incertitudes influencent ces résultats :

- Les données climatiques des stations de Val-d'Or et d'Amos ont été transférées au site en l'absence de données locales permettant de vérifier la validité du transfert.
- Bien que le niveau de la nappe phréatique principale soit plus bas que le fond du lac Lortie, certaines données suggèrent que des nappes phréatiques de petites dimensions puissent alimenter le lac. Cet aspect n'a pas été considéré dans l'analyse présentée.
- Le comportement du lac pour des niveaux d'eau supérieurs à 398,0 m n'a pas été confirmé par une analyse exhaustive de terrain.
- La calibration du modèle est basée essentiellement sur les niveaux d'eau mesurés pendant la période d'octobre 2011 à avril 2012, une période caractérisée par des températures au-dessus de la normale. Il n'est pas certain que cette calibration soit représentative d'un éventail plus large de conditions climatiques possibles au site.

5.0 RECOMMANDATIONS

Les mesures suivantes sont recommandées pour vérifier et améliorer les résultats de l'analyse présentée et pour diminuer les incertitudes mentionnées à la section précédente :

- L'installation d'une station météorologique locale permettrait, après quelques années d'opération, de conclure sur la validité de l'utilisation des données climatiques des stations de Val-d'Or et d'Amos au site Québec Lithium.
- La continuation du programme de mesure des niveaux d'eau du lac Lortie est fortement recommandée. La reprise de la calibration du modèle de bilan hydrique présenté est recommandée après une année complète supplémentaire de données accumulées.
- Une visite de site suivant une période humide prolongée permettrait de conclure sur l'emplacement et les caractéristiques exacts du trop-plein du lac Lortie.

PRÈLIMINAIRE

Vlad Rojanschi, ing., Ph.D.
Ingénieur Ressources en eau

PRÉLIMINAIRE

Michel Lemieux, ing., M.Sc.
Associé et directeur de projet

VR/ML/

Pièces jointes :

Figures 3 et 4 : Statistiques des niveaux d'eau du lac Lortie dans les situations avant et après le développement du projet minier Québec Lithium, selon les deux scénarios de modélisation proposés

Figures 5 et 6 : Sommaire du bilan hydrique moyen du lac Lortie dans les situations avant et après le développement du projet minier Québec Lithium, selon les deux scénarios de modélisation proposés

Plan A : Plan des bassins versants du lac Lortie avant et après le développement du projet minier Québec Lithium

\\mon1-s-filesrv1\data\actif\2011\1221\11-1221-0019 canada lithium detailed eng. for tmf\5 preparation of deliverables\5000 hydrologie\001-11-1221-0019-bilanhydrique_laclortie_mtf_revb_octobre2012_ml_vr.docx

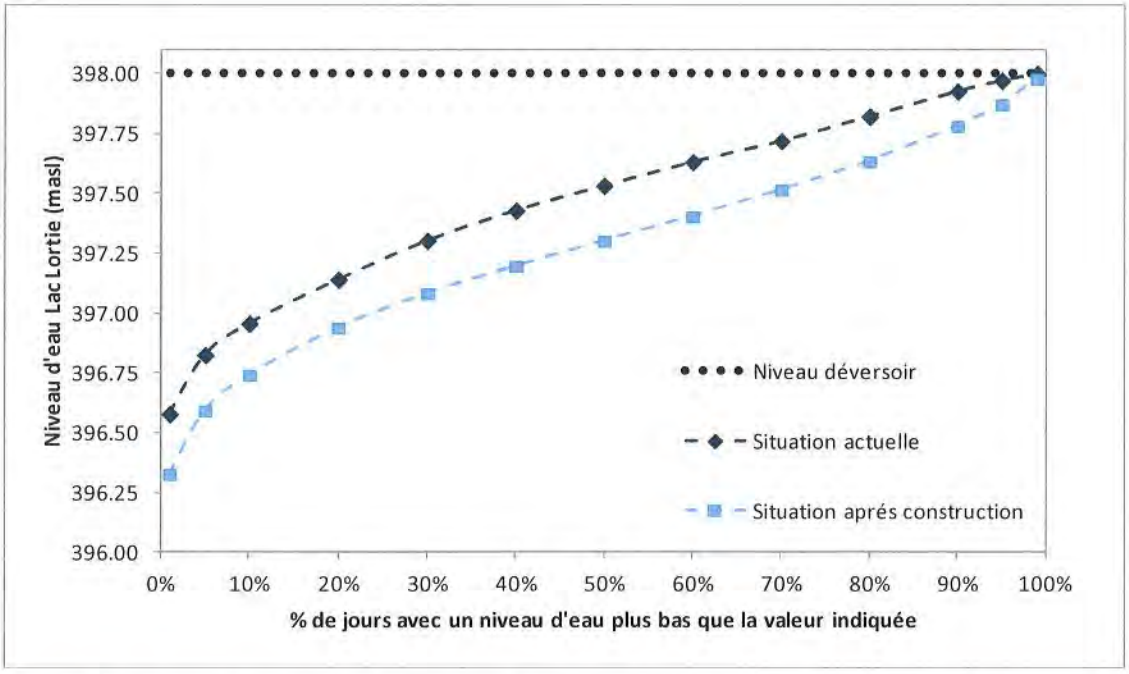


Figure 3: Statistiques des niveaux d'eau du lac Lortie dans les situations avant et après le développement du projet minier Québec Lithium, selon le scénario 1 de modélisation

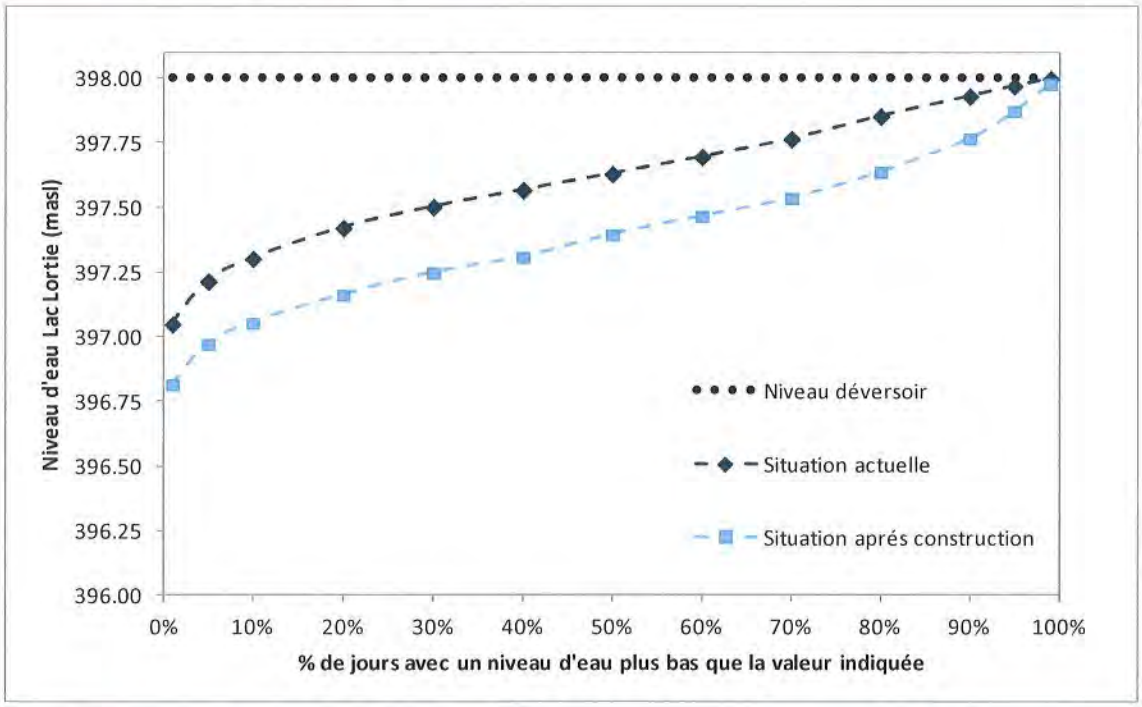


Figure 4: Statistiques des niveaux d'eau du lac Lortie dans les situations avant et après le développement du projet minier Québec Lithium, selon le scénario 2 de modélisation

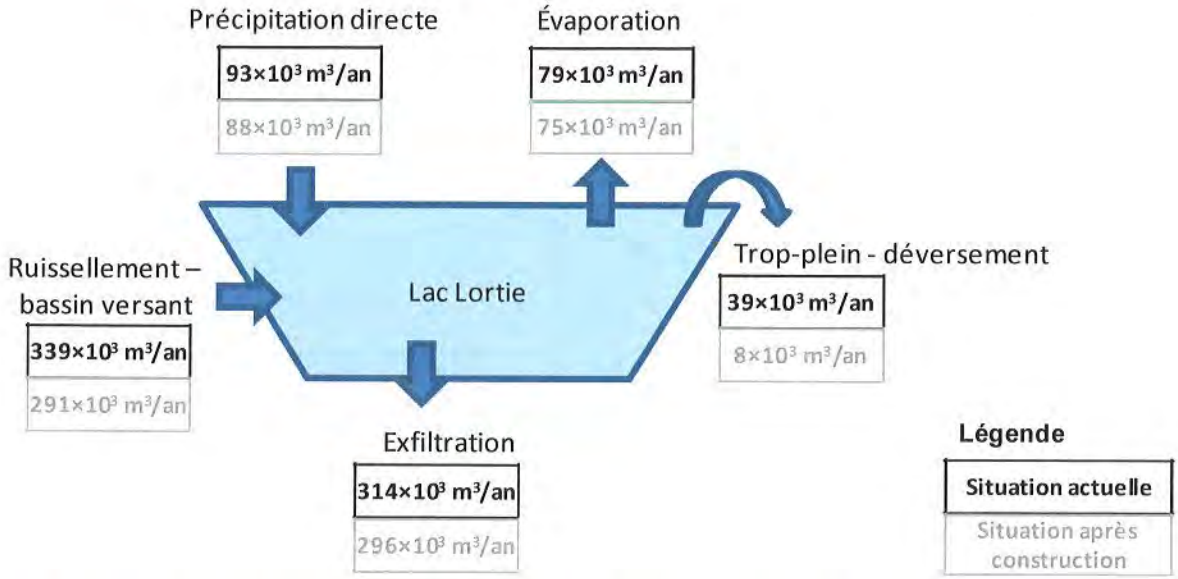


Figure 5: Sommaire du bilan hydrique moyen du lac Lortie dans les situations avant et après le développement du projet minier Québec Lithium selon le scénario 1 de modélisation

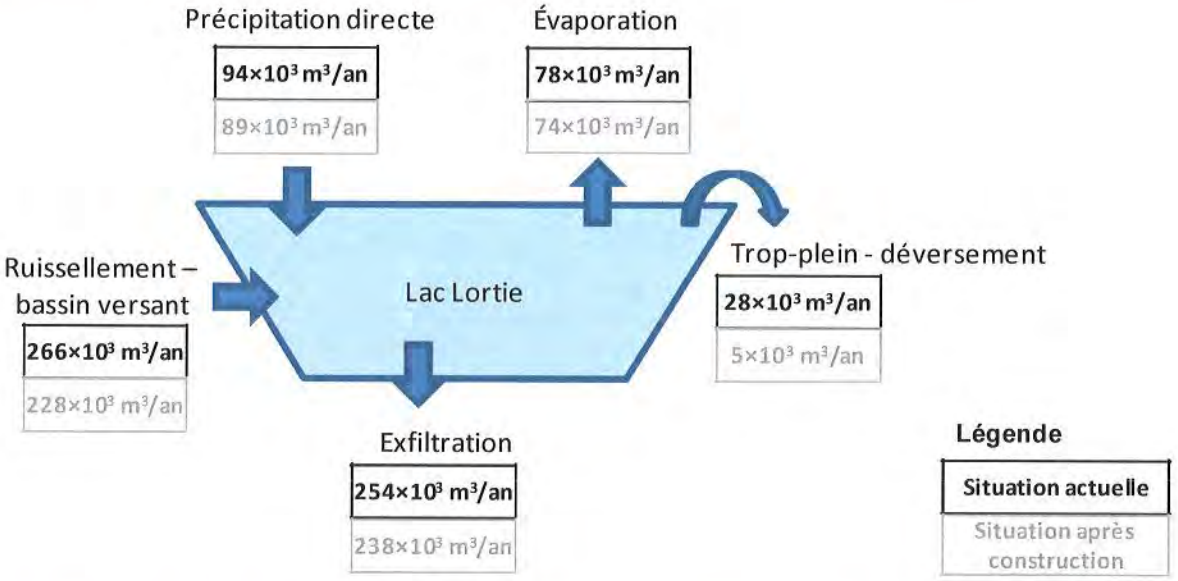
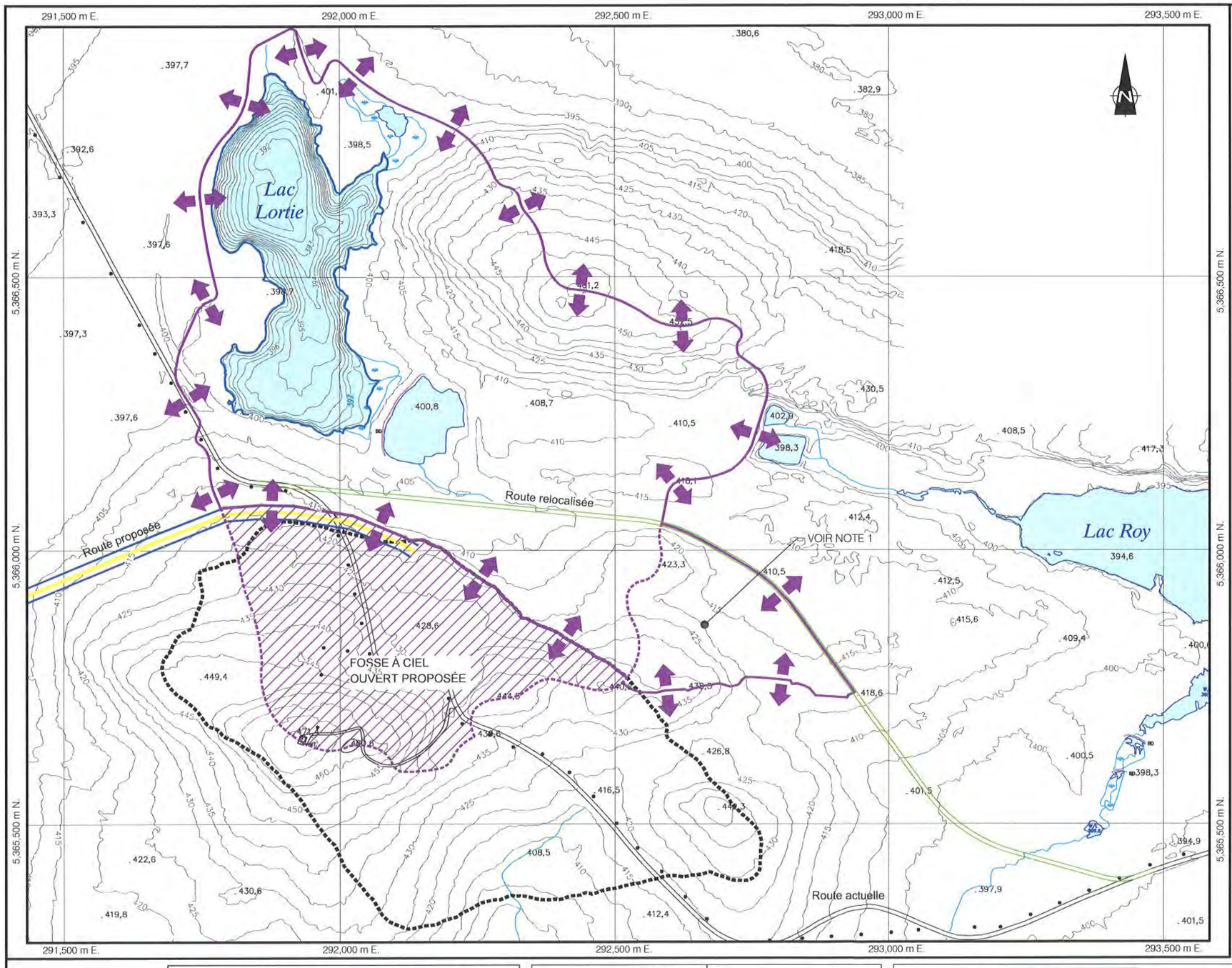


Figure 6: Sommaire du bilan hydrique moyen du lac Lortie dans les situations avant et après le développement du projet minier Québec Lithium, selon le scénario 2 de modélisation



Légende:

- Limite du bassin versant avant la création de la fosse
- Limite du bassin versant après la création de la fosse
- Aire du bassin versant supprimée après l'excavation de la fosse (comprenant une partie de la route d'accès à la fosse)
- Empreinte proposée de la fosse à ciel ouvert
- Route actuelle
- Route de dérivation (relocalisée)
- Nouvelle voie de roulage

INFORMATION SUR LE BASSIN VERSANT AVANT ET APRÈS MODIFICATIONS

1:Aire du bassin versant naturel: 0,86 km²

2:Aire du bassin versant après modifications: 0,74 km²

PRÉLIMINAIRE

CONFIDENTIEL

Note:

1. Cette aire s'ajoute au bassin versant du Lac Lortie suite à la construction des infrastructures.

SOURCES:

- Empreinte de la fosse proposée, fournie par le client "GeneralArrangement_GM.dwg", 23 mars 2012
- La surface topographique provient d'un fichier LIDAR fourni par le client

SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 18

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél.: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

Daté:	*2012-04-13*	Échelle:	*1 : 7 500*
Dessiné par:	*S. Betnesky*	Projeté par:	*V. Rojanschi*
Vérifié par:	*V. Rojanschi*	Approuvé par:	*M. Lemieux*
No. de dessin:	*1112210019-2000-09*	No. de projet:	*11-1221-0019*

QUÉBEC LITHIUM

FOSSE QUÉBEC LITHIUM - AIRE DU LAC LORTIE

LIMITES DU BASSIN VERSANT DU LAC LORTIE AVANT ET APRÈS LA CRÉATION DE LA FOSSE À CIEL OUVERT PROPOSÉE

PLAN A

ANNEXE 15

Programme de communication de Canada Lithium Corporation – GENIVAR (2009)

GENIVAR

Programme de communication de Canada Lithium Corporation

3, rue Principale Nord ~ Amos (Québec) CANADA J9T 2K5
Tél. : 819 732-0457 ~ Fax : 819 732-0458 ~ www.genivar.com

Programme de communication de Canada Lithium Corporation

Rapport préliminaire (version 1)

Approuvé par :

Mélanie Falardeau, Chargée de projet communication

GENIVAR

Décembre 2009

AA119945

3, rue Principale Nord ~ Amos (Québec) CANADA J9T 2K5
Tél. : 819 732-0457 ~ Fax : 819 732-0458 ~ www.genivar.com

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Canada Lithium Corportation

Peter Secker	***Président***
Mitchell E. Lavery	***Directeur***

GENIVAR

Donald Blanchet	***Directeur de projet***
Émilie Bélanger	***Chargée de projet principale***
Mélanie Falardeau	***Chargée de projet communication et cartographie***
Anick Lemay	***Secrétariat***

TABLE DES MATIÈRES

1 CONTEXTE ET PORTÉE DU PROGRAMME DE COMMUNICATION 1-1
2 PUBLIC(S) CIBLE ET OBJECTIFS 2-1
2.1 Buts et objectifs de la communication 2-1
2.1.1 Intervenants politiques 2-1
2.1.2 Intervenants municipaux 2-2
2.1.3 Intervenants de la communauté autochtone 2-2
2.1.4 Intervenants récréotouristiques 2-3
2.1.5 Intervenants publics (Citoyens et regroupement de citoyens) 2-3
2.1.6 Intervenants économiques (Gens d'affaires) 2-3
2.1.7 Intervenants régionaux (organismes environnement et développement régional) 2-4
3 OPÉRATION DE COMMUNICATION 3-1
3.1 Année 2009 3-1
3.2 Année 2010 3-2
3.3 Relation publique – phase de production du projet Québec Lithium 3-2
4 ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE COMMUNICATION 4-1
4.1 Ordre du jour 4-1
4.1.1 Intervenants politiques, publics, régionaux 4-1
4.1.2 Intervenants municipaux 4-1
4.1.3 Intervenants autochtones 4-1
4.1.4 Intervenants récréatifs 4-2
4.1.5 Intervenants économiques 4-2
4.2 Mode de communication et ressources humaines et matérielles 4-2
5 CONCLUSION 5-1

TABLEAUX

Tableau 1 Sommaire du programme de communication de Canada Lithium 4-5

CARTES

Carte 1 : Plan de zonage municipal et utilisation du territoire 1-3

ANNEXES

Annexe A : Sommaire des usages autorisés et prohibés et distance minimale à respecter pour le projet Québec Lithium

1 CONTEXTE ET PORTÉE DU PROGRAMME DE COMMUNICATION

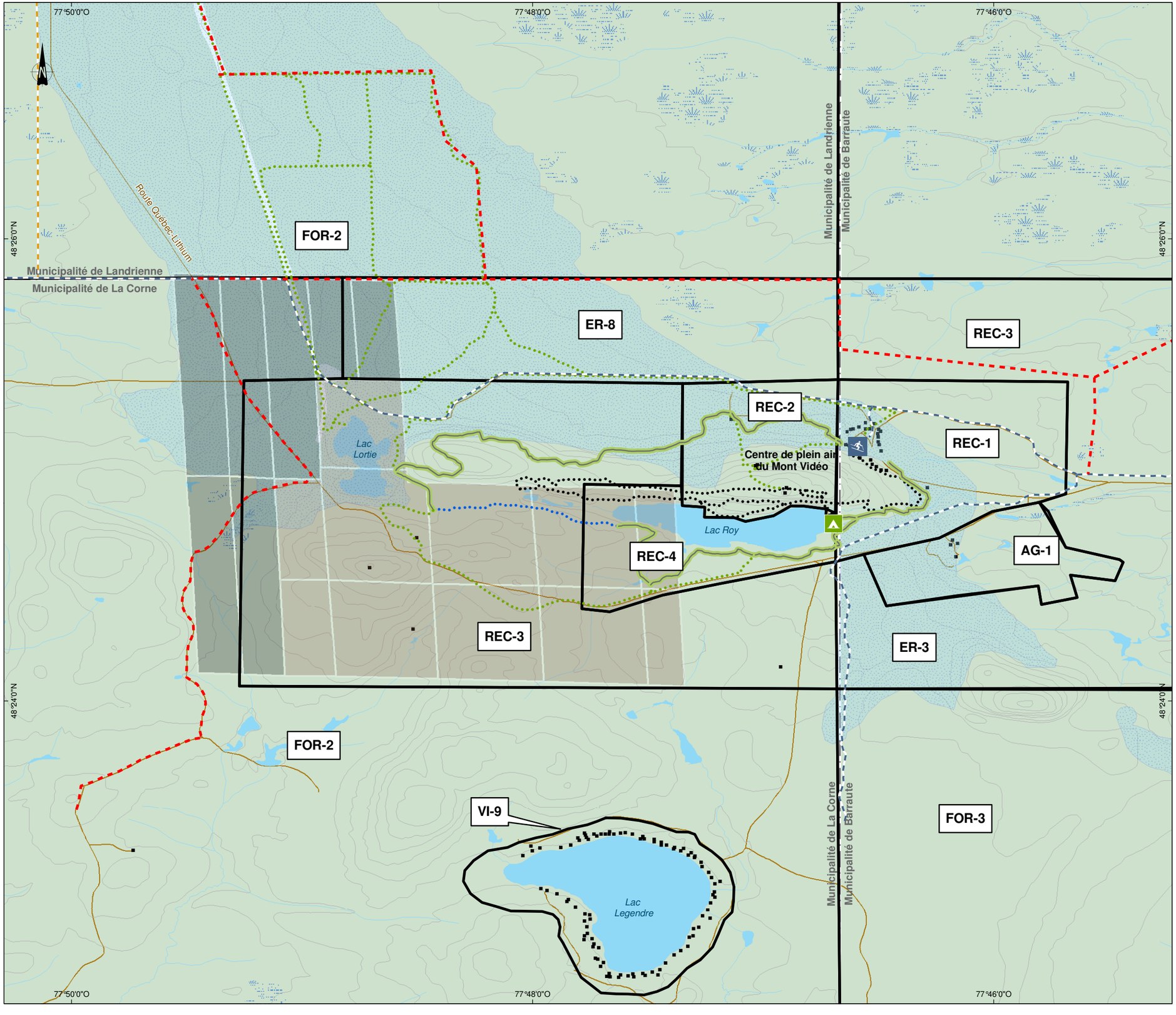
Canada Lithium Corporation (Canada Lithium) projette l'exploitation d'un gisement minier, localisé dans la municipalité de La Corne. La propriété minière est située plus précisément dans le secteur nord-est du canton de La Corne, au sud du Lac Lortie et du Lac Roy, aux limites des municipalités de Barraute et de Landrienne. La compagnie envisage la mise en place d'opérations minières qui une fosse à ciel ouvert ainsi que des infrastructures lui permettant l'exploitation minière de la propriété Québec Lithium. Cette fosse à ciel ouvert et les installations de surface; tel que les aires d'entreposage et d'accumulation de mort-terrain, de stérile et de minerai, les bureaux, les différents garages, la carothèque, l'usine de traitement, le parc à résidus et l'usine de traitement des eaux usées avec les différents bassins de rétention (bassin de décantation et de polissage), seront localisées sur la propriété Québec Lithium. Canada Lithium anticipe de débuter la construction et les travaux d'exploitation du site minier en 2011.

Le projet de Canada Lithium Corporation s'inscrit dans un contexte régional et local particulier. Il incombe de bien comprendre la dynamique régionale afin de s'assurer de la compatibilité du projet avec les usages et affectations du territoire concerné.

Dans le contexte régional, la majorité du projet se situe à l'intérieur d'une zone récréative et est bordé à l'Ouest et au Sud par une zone forestière et une zone d'exploitation des ressources au Nord et à l'Est. Ces affectations et usages sont inscrits au schéma d'aménagement et de développement de la MRC d'Abitibi de 1988 (en vigueur) et 2010 ainsi que dans les règlements de zonage municipaux. Le schéma d'aménagement 2010 fait actuellement l'objet d'une demande d'acceptation auprès des Ministères. L'entrée en vigueur de ce dernier est prévue au printemps 2010. Il importe de se référer aux éléments du schéma révisé puisque ce dernier sera l'outil de référence pour les affectations du territoire et les usages permis par la MRC et les municipalités. Ainsi, le schéma d'aménagement de 2010 indique que l'exploitation minière est autorisée dans l'affectation récréative, mais que les équipements servant au traitement des matières extraites sont interdits de même que les parcs à résidus miniers. Le contexte municipal est toutefois plus restrictif puisque le règlement de zonage de la municipalité de La Corne interdit toute activité d'exploitation minière dans la zone récréative et la zone d'exploitation des ressources. Les activités minières sont permises dans le zonage forestier à l'exception de la municipalité de Landrienne. Le sommaire des usages autorisés selon l'affectation du territoire ainsi que les normes minimales à respecter entre deux usages distincts, et ce, pour la MRC d'Abitibi, la municipalité de La Corne ainsi que les deux (2) municipalités proximales se trouvent à l'annexe 1.

Dans le contexte local, le projet est situé à moins de 2 km du centre de plein air du Mont Vidéo qui comprend un centre de ski, des sentiers de ski de fond et de raquette, des sentiers de randonnée pédestre et de vélo de montagne, un camping avec plage et différents camps d'été. Des sentiers de motoneige et de quad existants et projetés sont également présents à proximité du centre de plein air. Concernant le résidentiel, le projet Canada Lithium se situe à proximité du parc immobilier du Mont Vidéo ainsi que la zone de villégiature du lac Legendre. La carte 1 illustre le contexte régional et local dans lequel s'inscrit le projet Québec Lithium.

Dans le cas présent, GENIVAR propose la mise en place d'un programme de communication destiné, dans un premier temps, aux intervenants politiques, municipaux, de la communauté autochtones, récréotouristiques, publiques (citoyens et regroupement de citoyens) ainsi que les intervenants économiques (gens d'affaires). Dans un deuxième temps, le programme de communication devra élargir les publics cibles et intégrer les organismes régionaux qui œuvrent dans le domaine de l'environnement et du développement régional, si nécessaire.



Canada Lithium Corp.

Programme de communication

Carte 1

Plan de zonage municipale et utilisation du territoire

Éléments du projet

- Propriété de Black Pearl Minerals Consolidated Inc.
- Propriété de Mitchell Lavery

Autres éléments

- Bâtiment
- Route secondaire
- Courbe de niveau (équidistance des courbes : 10 m)
- Esker
- Limite municipale
- Zonage

Utilisation du territoire

- Camping
- Centre de ski alpin
- Sentier de ski de fond
- Sentier de vélo de montagne
- Sentier de randonnée pédestre
- Sentier multi-fonction
- Sentier de motoneige existant
- Sentier de motoneige projeté
- Sentier quad projeté

0 400 800 m

Échelle : 1 : 30 000

Projection : Géographique ; Datum : Nad 83

Source :

Base : BNDT : 1 : 20 000 : 032C05-200-201

Données utilisation du territoire : MRC d'Abitibi, 2009

Fichier : GENIVAR :AA119945_C1_PlanComm_091218.mxd

Décembre 2009

AA119945

GENIVAR

2 PUBLIC(S) CIBLE ET OBJECTIFS

2.1 Buts et objectifs de la communication

L'objectif principal du programme de communication - *phase 1 et 2* est d'informer les parties prenantes du développement du projet Québec Lithium et de faire ressortir les préoccupations de ces dernières de manière à optimiser le projet et atténuer ses inconvénients sur l'environnement.

Plus précisément, les objectifs du programme de communication seront adaptés en fonction du groupe d'intervenants ciblé et selon la phase. Six (6) groupes d'intervenants ont été retenus pour la phase 1 du programme de communication et six (6) autres groupes pour la phase 2. Les différents types d'intervenants sont :

- Politiques - Phase 1 et 2;
- Municipaux - Phase 1 et 2;
- Communauté autochtone - Phase 1;
- Récréotouristiques - Phase 1 et 2;
- Publiques (Citoyens et regroupement de citoyens) - Phase 1 et 2;
- Économiques (Gens d'affaires) - Phase 1 et 2;
- Organismes régionaux – Phase 2.

2.1.1 Intervenants politiques

Les rencontres à venir avec les différents élus de la région, visent à présenter le projet et de faire le point sur les derniers développements. Les personnes ciblées pour les deux séries de rencontres sont :

- M. Pierre Corbeil, ministre responsable de la région de l'Abitibi-Témiscamingue et député provincial Abitibi-Est;
- M. Marc Lemay, Député fédéral de l'Abitibi-Témiscamingue;
- M. François Gendron, Député provincial de l'Abitibi-Ouest;
- M. Daniel Bernard, Député provincial de Rouyn-Noranda - Témiscamingue.

2.1.2 Intervenants municipaux

Les intervenants municipaux retenus pour le projet sont la municipalité dans laquelle se situe le projet, les municipalités voisines ainsi que la municipalité régionale de comté (MRC). Quatre (4) groupes ont été retenus soit :

- Municipalité de La Corne – Michel Lévesque (Maire);
- Municipalité de Barraute – Lionel Pelchat (Maire);
- Municipalité de Landrienne – François Lemieux (Maire);
- MRC d'Abitibi – Jacques Riopel (Préfet).

Les membres du conseil municipal des trois (3) municipalités ainsi que la MRC seront rencontrés à deux (2) reprises. La première fois en janvier 2010 pour une présentation générale du projet et la seconde fois, en septembre 2010, pour une mise à jour des informations sur le projet avec l'intégration des préoccupations des divers groupes d'intervenants. Les rencontres de janvier permettront spécifiquement de valider et mettre à jour les éléments recueillis dans la documentation existante, d'approfondir certaines questions et de recueillir de la documentation et/ou information pertinente ainsi que d'établir une bonne relation de communication entre le promoteur, GENIVAR et les autorités municipales. Les objectifs spécifiques pour les rencontres avec la municipalité de La Corne visent, entre autres, le changement du règlement de zonage de la municipalité, la définition des moyens de communication pour les citoyens et regroupements de citoyens ainsi que l'obtention de la liste des entreprises municipales.

2.1.3 Intervenants de la communauté autochtone

Au cours des dernières années, les communautés autochtones manifestent leur intérêt à prendre part au projet de développement économique. La Cour Suprême du Canada, par l'intermédiaire de l'arrêt Haïda et Taku River, requiert que les communautés autochtones soient consultées afin de considérer leurs préoccupations avant même qu'elles établissent l'existence de titres territoriaux ou droits ancestraux. Dans cette optique, une première rencontre est prévue à l'hiver 2010 avec une ressource anishinabeg afin d'établir un premier contact et de favoriser l'établissement d'une entente mutuelle. Une deuxième rencontre est prévue au programme de communication avec le Conseil de la Première Nation Abitibiwinni qui est situé à moins de cinquante (50) kilomètres du projet Québec Lithium. Le but de la rencontre est de présenter le projet, de connaître leurs préoccupations et d'obtenir toutes informations pertinentes pour le projet. Advenant qu'aucun site d'intérêt et/ou de terres revendiquées ne soient localisés sur le territoire du projet, aucune autre rencontre n'est prévue avec la communauté d'Abitibiwinni sauf si cette dernière souhaite suivre l'évolution du projet.

2.1.4 Intervenants récréotouristiques

Les rencontres avec les groupes récréotouristiques permettront, dans un premier temps, la présentation générale du projet et dans un deuxième temps, la mise à jour des informations sur le projet avec l'intégration des préoccupations des divers groupes d'intervenants. Spécifiquement, les rencontres de janvier permettront la validation et la mise à jour des éléments recueillis dans la documentation existante, d'approfondir certaines questions, de recueillir de la documentation et/ou de l'information pertinente ainsi que d'établir une bonne relation de communication entre le promoteur, GENIVAR et les groupes récréotouristiques. Ces groupes sont :

- Le centre de plein air du Mont-Vidéo – Kary Fiset (D.G.);
- Le club de Motos-neige d'Amos inc.;
- Le club de motoneige de Barraute inc.;
- Le club quad de la Vallée-de-l'Or et Abitibi inc. – Stéphane Lacoste (Président).

2.1.5 Intervenants publics (Citoyens et regroupement de citoyens)

Deux rencontres sont également prévues pour les citoyens et les regroupements de citoyens. Le but des rencontres sera la présentation générale du projet et la mise à jour des développements du projet avec l'intégration des préoccupations des divers groupes d'intervenants. Ces groupes cibles sont :

- Résidents de la municipalité de La Corne;
- Organisme du Lac Legendre;
- Regroupement des propriétaires de condo du Mont-Vidéo.

2.1.6 Intervenants économiques (Gens d'affaires)

La consultation des intervenants économiques permettra la rencontre des représentants d'entreprises susceptibles de pouvoir fournir leurs services dans le cadre du projet minier, et ce, dans le but de maximiser les retombées économiques locales et régionales. Une rencontre avec la chambre de commerce d'Amos est prévue à l'hiver 2010.

2.1.7 Intervenants régionaux (organismes environnement et développement régional)

La rencontre auprès des intervenants régionaux est prévue uniquement lors de la phase 2 du programme de communication, soit au mois de septembre 2010. Cette rencontre permettra la présentation générale du projet et la mise à jour des développements du projet avec l'intégration des préoccupations des divers groupes d'intervenants. Les groupes ciblés sont :

- UQAT – Société des eaux souterraines – *Vincent Cloutier (Coordonnateur)*;
- Conférence régionale des élus de l'Abitibi-Témiscamingue – *Ulrick Chérubin (Président)*;
- Conseil Régional de l'environnement de l'Abitibi-Témiscamingue – *Maribelle Provost (D.G.)*;
- Action Boréale – *Henri Jacob (Président)*;
- Comité de vigilance environnementale régional – *Daniel Beauvais*;
- Association touristique régionale de l'Abitibi-Témiscamingue – *Randa Napky (D.G)*;
- Société d'aide au développement des collectivités – *Éric Laliberté (D.G.)*;
- Centre local de développement – *Jules Grondin (Président).*

3 OPÉRATION DE COMMUNICATION

3.1 Année 2009

Le programme de communication a débuté en décembre 2009. L'une des premières étapes fut, un premier contact entre GENIVAR et la MRC d'Abitibi, par voie téléphonique, afin d'obtenir les affectations du territoire. Par la suite, la municipalité de La Corne fut approchée afin d'accéder à une section de leur règlement de zonage pour les besoins immédiats. Suivant les constats réalisés après la lecture des dits documents, une première rencontre auprès de la MRC d'Abitibi a eu lieu le 30 novembre 2009. Étaient présents à cette rencontre :

- Michel Roy, MRC d'Abitibi;
- Normand Grenier, MRC d'Abitibi;
- Guylaine Bois, MRC d'Abitibi;
- Mitchell E. Lavery, Canada Lithium Corp.;
- Donald Blanchet, GENIVAR;
- Michel Lemieux, Golder Associés.

L'objectif de la rencontre était de présenter le projet et de valider l'information recueillie à ce jour afin de s'assurer de la compatibilité des usages du territoire selon les affectations.

Dans un deuxième temps, GENIVAR s'est déplacé dans les municipalités de La Corne (3 décembre 2009), Barraute (3 décembre 2009) et de Landrienne (10 décembre 2009) dans le but d'obtenir une copie détaillée de leur règlement de zonage afin de compléter le portrait local du territoire à l'étude.

Enfin, les lettres de demande de rencontre pour la phase 1 – janvier, ont été envoyées le 15 décembre 2009 à l'ensemble des intervenants à l'exception du Conseil de la Première Nation Abitibiwinni. Ces derniers requièrent une approche particulière afin de faciliter les démarches de communications futures.

3.2 Année 2010

Les activités de communications prévues dans le programme pour l'année 2010 se dérouleront en deux phases tel qu'indiqué à la section 2.1. La première phase, prévue dès janvier 2010, consistera à communiquer par voie téléphonique avec la totalité des intervenants ciblés, à l'exception des intervenants publics et économiques, afin de déterminer une date de première rencontre. La semaine précédent la rencontre, l'ordre du jour sera transmis par courriel ou par courrier aux personnes concernées. Le détail des ordres du jour proposés, selon le groupe cible, sera décrit dans la section 4. Par la suite, une rencontre aura lieu au bureau des personnes contactées. Les rencontres auprès des intervenants publics auront lieu sous forme d'assemblée publique. Une invitation sera publiée dans le journal local et un mémo sera inséré dans les publi-sacs. Enfin, les intervenants économiques seront conviés à un dîner-conférence. L'invitation sera acheminée au président de la Chambre de commerce qui sera chargé de la transmettre aux membres.

Les mêmes opérations de communication seront utilisées pour les rencontres prévues au mois de septembre 2010 avec les adaptations nécessaires, si requis. Au total, quatorze (14) rencontres sont planifiées pour janvier 2010 et vingt-et-une (21) rencontres pour septembre 2010.

3.3 Relation publique – phase de production du projet Québec Lithium

Le programme de communication présenté en phase d'exploration est produit par soucis de transparence de la part de la compagnie Canada Lithium. Advenant que le projet passe l'étape de faisabilité banquable, une firme de relation publique devra être approchée afin de d'assurer la gestion de l'image de Canada Lithium.

4 ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE COMMUNICATION

L'approche préconisée pour les rencontres prévues au programme de communication sera adaptée selon le groupe d'intervenant rencontré. Ainsi, les sujets traités et les ressources humaines attribuées varieront selon la clientèle cible.

4.1 Ordre du jour

GENIVAR suggère un ordre du jour des thèmes qui devront être abordés aux différentes rencontres. Les ordres du jour détaillés seront transmis à Canada Lithium pour approbation.

4.1.1 Intervenants politiques, publics, régionaux

- Présentation sommaire du projet :
  - Historique minier du site;
  - Historique du composé de lithium;
  - Travaux en cours;
  - Avis de projet;
  - Étude de préfaisabilité;
  - Évaluation environnementale préliminaire.
- Préoccupations à l'endroit du projet à l'étude.

4.1.2 Intervenants municipaux

- Éléments de la présentation sommaire du projet (4.1.1);
- Orientations d'aménagement et d'affectation du territoire (zonage);
- Potentiels, ressources et utilisations du territoire étudié;
- Éléments d'intérêts;
- Documentations;
- Préoccupations relatives au projet minier.

4.1.3 Intervenants autochtones

- Éléments de la présentation sommaire du projet (4.1.1);
- Sites d'intérêts autochtones (terres revendiquées, sépulture, etc.);
- Préoccupations relatives au projet minier.

4.1.4 Intervenants récréatifs

- Éléments de la présentation sommaire du projet (4.1.1);
- Nombre d'années d'existence, nombre d'employés, période d'activité;
- Description des activités et des installations;
- Provenance de la clientèle;
- Évolution au cours des 5 dernières années, achalandage par période;
- Projets de développement;
- Documentation;
- Préoccupations relatives au projet minier.

4.1.5 Intervenants économiques

- Éléments de la présentation sommaire du projet (4.1.1);
- Besoins de Canada Lithium en termes de main-d'œuvre et de services.

4.2 Mode de communication et ressources humaines et matérielles

Les ressources attitrées au programme de communication sont attribuées en fonction du groupe cible. Il s'agit de :

- Peter Secker, Président de Canada Lithium Corporation;
- Mitchell E. Lavery, Directeur de Canada Lithium Corporation
- Donald Blanchet, Directeur de projet;
- Émilie Bélanger, Chargée de projet principale;
- Mélanie Falardeau, Chargée de projet communication;
- Marcel Jolicoeur, Maître de cérémonie;
- Sylvain Ménard, Support technique pour l'évaluation environnementale préliminaire.

Chacune des ressources attribuées aux différentes rencontres aura un rôle prédéterminé afin de s'assurer du bon déroulement des rencontres. Il importe à Canada Lithium Corporation et GENIVAR de statuer de façon définitive des rôles des ressources impliquées afin d'assurer le bon déroulement des rencontres.

Les membres de Canada Lithium Corporation auront comme mandat de représenter la compagnie minière et de participer à la présentation sommaire du projet Québec Lithium.

M. Blanchet de GENIVAR, assurera le support technique et linguistique auprès des représentants de Canada Lithium. Dans le cas où Canada Lithium souhaite que

GENIVAR prenne en charge l'ensemble de la présentation, M. Blanchet sera responsable de celle-ci. Mme Falardeau de GENIVAR assurera, entre autre, la préparation de la présentation PowerPoint, des cartes et de toute autre documentation pertinente pour les rencontres. De plus, cette dernière sera en charge de la consignation des échanges. Enfin, Mme Falardeau offrira tout support technique pour les présentations. M. Marcel Jolicoeur de GENIVAR assurera l'animation des assemblées publiques à titre de maître de cérémonie. La présence de Mme Émilie Bélanger de GENIVAR est à titre de chargée de projet principale. Celle-ci offrira tout support technique nécessaire pour Canada Lithium pour tout aspect concernant l'étude de préfaisabilité ainsi que l'aspect législatif du projet. Enfin, M. Sylvain Ménard de GENIVAR assurera le support technique pour les résultats de l'évaluation environnementale préliminaire. Sa présence sera sollicitée advenant que les aspects environnementaux soient au cœur des préoccupations des différents intervenants.

Vous trouverez dans le tableau 1 le sommaire du programme de communication proposé à Canada Lithium Corporation.

SOMMAIRE DU PROGRAMME DE COMMUNICATION DE CANADA LITHIUM CORPORATION

PHASE 1 et 2

Intervenants	Public (s) cible	Objectifs	Identifier les modes de communication utilisés	Échéancier	Ressources humaines et matérielles
Politique	*Pierre Corbeil* - Ministre responsable de la région *Marc Lemay* - Député fédéral A-T *François Gendron* - Député provincial Abitibi-Ouest *Daniel Bernard* - Député provincial R-N-Témis	• Informer du projet et des étapes à venir • Obtenir un appui gouvernemental	• Transmission d'une lettre de demande de rencontre de janvier • Contact téléphonique pour fixer la rencontre de janvier • Envoi par courriel ou courrier de l'ordre du jour • Rencontre de janvier --- • Transmission d'une lettre de demande de rencontre de sept. • Contact téléphonique pour fixer la rencontre de sept. • Envoi par courriel ou courrier de l'ordre du jour • Rencontre de sept.	• 15 décembre 2009 • semaine du 4 janvier 2010 1 semaine avant la rencontre • du 11 au 28 janvier 2010 --- • Août 2010 • Août 2010 1 semaine avant la rencontre • Septembre 2010	**Ressources humaines :** Mitchell E. Lavery, Canada Lithium Corp. Donald Blanchet, GENIVAR **Ressources matérielles :** Rétroprojecteur (Power point) Avis de projet Cartes
Municipal	Municipalité de La Corne - *Michel Lévesque (Maire)* Municipalité de Barraute - *Lionel Pelchat (Maire)* Municipalité de Landrienne - *François Lemieux (maire)* MRC Abitibi - *Jacques Riopel (Préfet)*	• Informer du projet et des étapes à venir • Mise à jour des informations obtenues • Obtenir toutes informations pertinentes • Obtenir une modification de zonage (La Corne) • Définir les modes de communication avec les citoyens et l'organisme du lac Legendre • Obtenir la liste des entreprises municipales • Connaître leurs préoccupations • Répondre à leurs questions • Établir un partenariat (à définir)	• Transmission d'une lettre de demande de rencontre de janvier • Contact téléphonique pour fixer la rencontre de janvier • Envoi par courriel ou courrier de l'ordre du jour • Rencontre de janvier --- • Transmission d'une lettre de demande de rencontre de sept. • Contact téléphonique pour fixer la rencontre de sept. • Envoi par courriel ou courrier de l'ordre du jour • Rencontre de sept.	• 15 décembre 2009 • semaine du 4 janvier 2010 1 semaine avant la rencontre • du 11 au 28 janvier 2010 --- • Août 2010 • Août 2010 1 semaine avant la rencontre • Septembre 2010	**Ressources humaines :** Mitchell E. Lavery, Canada Lithium Corp. Donald Blanchet, GENIVAR Mélanie Falardeau, GENIVAR **Ressources matérielles :** Rétroprojecteur (Power point) Avis de projet Cartes

GENIVAR

SOMMAIRE DU PROGRAMME DE COMMUNICATION DE CANADA LITHIUM CORPORATION

PHASE 1 et 2

Public cible	Nom	Objectifs	Identifier les modes de communication utilisés	Échéancier	Ressources humaines et matérielles
Communauté autochtone	Conseil de la Première Nation Abitibiwinni *Alice Jérôme (Chef)* *Ressource Anishinabeg*	• Informer du projet et des étapes à venir • Connaître leurs préoccupations • Obtenir toutes informations pertinentes • Établir un entente mutuelle	• Transmission d'une lettre de demande de rencontre • Contact téléphonique pour fixer la rencontre • Envoi par courriel ou courrier de l'ordre du jour • Rencontre	• Hiver 2010 • Hiver 2010 1 semaine avant la rencontre • Hiver 2010	**Ressources humaines :** Mitchell E. Lavery, Canada Lithium Corp. Donald Blanchet, GENIVAR Mélanie Falardeau, GENIVAR **Ressources matérielles :** Rétroprojecteur (Power point) Avis de projet Cartes
Organisme récréotouristique	Centre de plein air du Mont-Vidéo - *Kary Fiset (D.G.)* Club de Motos-neige d'Amos inc. Club de motoneige de Barraute inc Club quad de la Vallée-de-l'Or et Abitibi inc *Stéphane Lacoste (président)*	• Informer du projet et des étapes à venir • Connaître leurs préoccupations • Répondre à leurs questions • Obtenir toutes informations pertinentes • Établir un partenariat (à définir)	• Transmission d'une lettre de demande de rencontre de janvier • Contact téléphonique pour fixer la rencontre de janvier • Envoi par courriel ou courrier de l'ordre du jour • Rencontre de janvier --- • Transmission d'une lettre de demande de rencontre de sept. • Contact téléphonique pour fixer la rencontre de sept. • Envoi par courriel ou courrier de l'ordre du jour • Rencontre de sept.	• 15 décembre 2009 • semaine du 4 janvier 2010 1 semaine avant la rencontre • du 11 au 28 janvier 2010 --- • Août 2010 • Août 2010 1 semaine avant la rencontre • Septembre 2010	**Ressources humaines :** Mitchell E. Lavery, Canada Lithium Corp. Donald Blanchet, GENIVAR Mélanie Falardeau, GENIVAR **Ressources matérielles :** Rétroprojecteur (Power point) Avis de projet Cartes Salle de conférence
Citoyen	Résidents de La Corne Organisme du Lac Legendre Propriétaires de condo du Mont-Vidéo	• Informer du projet et des étapes à venir • Connaître leurs préoccupations • Répondre à leurs questions	**Citoyens de La Corne** • Transmission d'une invitation dans les publi-sacs • Avis public dans le journal local • Assemblée publique **Autres** • Transmission d'une lettre de d'invitation pour une reconcontre • Rencontre --- • Même processus de communi-cation pour les rencontres de	• Janvier 2010 • Janvier 2010 • Février 2010 • Janvier 2010 • Janvier 2010 --- • Août et septembre 2010	**Ressources humaines :** Mitchell E. Lavery, Canada Lithium Corp. Donald Blanchet, GENIVAR Mélanie Falardeau, GENIVAR Marcel Jolicoeur, GENIVAR Sylvain Ménard, GENIVAR Émilie Bélanger, GENIVAR **Ressources matérielles :** Rétroprojecteur (Power point) Avis de projet Cartes Salle de conférence

GENIVAR

SOMMAIRE DU PROGRAMME DE COMMUNICATION DE CANADA LITHIUM CORPORATION

PHASE 1

Public cible	Nom	Objectifs	Identifier les modes de communication utilisés	Échéancier	Ressources humaines et matérielles
Gens d'affaires	Chambre de commerce Amos *Martin Veilleux (Président)*	• Informer du projet et des étapes à venir • Définir les besoins de Canada Lithium en terme de main-d'œuvre et de services	• Transmission d'une lettre de demande de rencontre de janvier • Dîner-conférence	• Janvier 2010 • Hiver 2010	**Ressources humaines :** Mitchell E. Lavery, Canada Lithium Corp. Peter Secker, Canada Lithium Corp. Donald Blanchet, GENIVAR Mélanie Falardeau, GENIVAR Marcel Jolicoeur, GENIVAR Émilie Bélanger, GENIVAR **Ressources matérielles :** Rétroprojecteur (Power point) Avis de projet Cartes Salle de conférence

SOMMAIRE DU PROGRAMME DE COMMUNICATION DE CANADA LITHIUM CORPORATION

PHASE 2

Public cible	Nom	Objectifs	Identifier les modes de communication utilisés	Échéancier	Ressources humaines et matérielles
Organismes régionaux	Conférence régionale des élus de l'Abitibi-Témiscamigue - *Ulrick Chérubin (Président)* Conseil Régional de l'environnement de l'Abitibi-Témiscamingue - *Maribelle Provost (D.G.)* Action Boréale - *Henri Jacob (Président)* UQAT - Société des eaux souterraines *Vincent Cloutier (Coordonnateur)* Comité de vigilance environnementale régional *Daniel Beauvais* Association touristique régionale de l'Abitibi-Témiscamingue - *Randa Napky (D.G.)* Société d'aide au développement des collectivités *Éric Laliberté (D.G.)* Centre local de développement *Jules Grondin (Président)*	• Informer du projet et des étapes à venir • Connaître leurs préoccupations • Répondre à leurs questions • Obtenir toutes informations pertinentes	• Transmission d'une lettre de demande de rencontre en oct. • Contact téléphonique pour fixer la rencontre d'octobre. • Rencontre en octobre	• Sept. 2010 • Sept. 2010 • Octobre 2010	**Ressources humaines :** Mitchell E. Lavery, Canada Lithium Corp. Donald Blanchet, GENIVAR Mélanie Falardeau, GENIVAR **Ressources matérielles :** Rétroprojecteur (Power point) Avis de projet Cartes

GENIVAR

5 CONCLUSION

Le programme de communication soumis à Canada Lithium Corporation est un outil de référence pour assurer une structure cohésive pour la présentation du promoteur aux diverses parties prenantes impliquées de près ou de loin par le projet Québec Lithium. Les intervenants ciblés sont sujets à changement en cours de mandat. Il peut s'avérer utile d'ajouter ou de soustraire certaines rencontres à tout moment. Dans le cas où des demandes de rencontre subviendraient en cours de mandat, celles-ci seraient intégrées au programme de communication et deviendraient parties intégrantes de celui-ci. Les représentants plus concernés par le projet, pourraient faire l'objet de rencontres individuelles afin de bien cerner leurs préoccupations et ainsi atténuer les impacts appréhendés. Le programme de communication se veut un outil de base en constante évolution qui sera adapté selon l'avancement du projet. Par conséquent, le programme de communication actuel sera soumis à une mise à jour régulière afin de s'assurer de la réussite de ce dernier.

Annexe A :
Sommaire des usages autorisés et prohibés et distance minimale à respecter pour le projet Québec Lithium

Sommaire des usages autorisés et prohibés et distance minimale à respecter pour le projet Québec Lithium

	Usage autorisé				Distance à respecter entre les usages et parc à résidus miniers				
	REC 1-2-3-4	**VI-9**	**ER 3-8**	**FOR-2**	**Habitation**	**Site récréotouristique**	**Plage publique**	**Cours d'eau**	**Route**
SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT DE LA MRC D'ABITIBI RÉVISÉ **(en attente de l'approbation du ministère)**	L'exploitation minière est **permise** mais *les équipements servant au traitement des matières extraites* ainsi que les *parcs à résidus* sont **interdits**.	NA	NA	L'exploitation minière est **permise.**	**200 mètres** pour les parcs à résidus orphelin, fermé ou réaménagé et **1 kilomètre** pour les parcs à résidus minier en exploitation			15 mètres	NA
SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT DE LA MRC D'ABITIBI 1988 (en vigueur)	Les parcs à résidus miniers sont **interdits**. Les activités minières sont **acceptées** si elles ne compromettent pas le cachet particuliers des secteurs récréatifs.	NA	NA	L'exploitation minière est **permise.**	Aucune distance minimale n'est indiquée				NA
Règlement de zonage La Corne 1992	L'exploitation minière est **prohibée**			L'exploitation minière est **autorisé** sans restriction	100 mètres		150 mètres		
Règlement de zonage Barraute 1992	L'exploitation minière est **prohibée**		L'exploitation minière est **autorisé** sans restriction		1,5 kilomètres				150 mètres
Règlement de zonage **Landrienne** 1992	NA		L'exploitation minière est **autorisée** sans restriction dans les usages ER-1 à 4 et **prohibée** dans l'usage ER-5	L'exploitation minière est **prohibée**	1,5 kilomètres				150 mètres

ANNEXE 16

Comité de suivi permanent, Projet Québec Lithium – Québec Lithium inc. (2011)

Québec Lithium inc.

Comité de suivi permanent

Projet Québec Lithium

05/12/2011

Formation du comité de suivi permanent
Projet Québec Lithium

1-Mise en situation

Québec Lithium a débuté une campagne d'exploration en 2009. Dès que les résultats ont confirmé le potentiel du site, la compagnie a initié une démarche de consultation publique.

Cette démarche s'est déroulée en deux phases (2010 et 2011). Québec Lithium s'est volontairement engagée à mettre en place un Comité de suivi permanent (le «Comité»). Elle a communiqué cet engagement à la population, au Ministère du Développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP) et au Ministère des Ressources naturelles et de la faune (MRNF).

Québec Lithium a indiqué que ce Comité serait formé de citoyens de la MRC et de représentants régionaux afin d'assurer le suivi du projet durant les phases de construction, d'opération et de fermeture. Pour Québec Lithium, ce Comité de suivi est une suite logique aux activités de consultation menées depuis le début du projet. Québec Lithium veut s'assurer d'une présence active au sein de la communauté de la MRC Abitibi. Cette approche est conforme aux principes de développement durable et aux valeurs de Québec Lithium.

Le Comité a pour mission d'agir comme agent de liaison entre la population et Québec Lithium afin de s'assurer de maximiser les retombées locales, de prévenir des problèmes susceptibles de survenir ou, le cas échéant, de favoriser leur résolution. Le comité a aussi pour mission de discuter de toute question ou problématique entourant le projet et l'exploitation ayant un impact réel ou potentiellement significatif sur la communauté ou son milieu de vie. Le Comité ne réduit en rien l'importance des autres modes de communications déjà en place entre les diverses parties prenantes et Québec Lithium. Les intéressés sont invités à communiquer en tout temps avec Québec Lithium lorsqu'ils en sentent le besoin.

2- Mandat du comité

Le mandat est défini comme suit mais pourrait subir des modifications par les membres du Comité :

1. Agir comme agent de liaison entre la communauté et Québec Lithium;
2. Se tenir informé en tout temps des activités de Québec Lithium en cours et en préparation dans l'ensemble des aspects du projet et des opérations minières;
3. Informer la communauté des activités de construction, d'exploitation et de restauration, des impacts anticipés, des mesures d'atténuation ainsi que du programme de surveillance environnementale;

4. Recueillir et transmettre avec diligence à Québec Lithium les questions, les inquiétudes et les préoccupations de la communauté, des groupes d'intérêt et des autres parties prenantes;
5. Informer Québec Lithium des situations conflictuelles avérées ou potentielles;
6. Effectuer une veille continue de la situation en matière d'emplois et d'autres retombées économiques directement liées au projet afin de s'assurer des impacts locaux et régionaux du projet.

3- Rôles et responsabilités

Du Comité de suivi :

- S'assurer que toutes les parties prenantes (organismes, municipalité et Québec Lithium) sont informées adéquatement :
  - des préoccupations sociales;
  - des impacts économiques;
  - des questions de santé et de sécurité pouvant affecter la communauté;
  - des performances environnementales;
  - des impacts environnementaux.
- Stimuler et faciliter un dialogue régulier et continu entre les parties prenantes afin de favoriser la réalisation de la mission du Comité dans l'harmonie, et proposer des solutions si un conflit devait survenir;
- Formuler des recommandations ou des commentaires;
- S'assurer que toutes les parties prenantes aient l'occasion d'exprimer leurs préoccupations et interrogations sur le projet;
- Garder la confidentialité des informations privilégiées qui peuvent être soumises au comité.

Des membres du Comité :

- Se rendre disponible pour participer aux rencontres du Comité;
- Transmettre à la population les informations pertinentes non confidentielles présentées au Comité.

4- Mode de fonctionnement *

- Le Comité se réunira au moins trimestriellement ou plus au besoin. Durant la première année, des rencontres bi-mensuelles seront prévues.

* Il est important de noter que ce mode de fonctionnement est présenté à titre indicatif afin de faciliter la mise sur pied et le bon fonctionnement du Comité de suivi. Le Comité veillera à adapter son mode de fonctionnement selon la volonté de ses membres.

- Un procès-verbal de chaque réunion devra être rédigé et sera distribué aux membres du Comité dans les deux semaines suivant la rencontre;
- Les communications externes faites au nom du « Comité » devront être sous la responsabilité d'un membre désigné par le Comité. Le membre désigné ne pourra faire partie de Québec Lithium inc.

5- Composition du Comité

Une série d'organismes représentatifs de la trilogie du développement durable (social, économique, environnemental) ont été identifiés. Les organismes identifiés nommeront d'office un représentant officiel sur le comité et un remplaçant. Des membres du Ministère des Ressources naturelles et de la faune (MRNF) ainsi que du Ministère du Développement durable, de l'environnement et des parcs (MDDEP), pourront être invités occasionnellement aux réunions à titre de soutien technique ou d'observateur selon les différents besoins et les sujets traités.

Le Comité sera formé de représentants locaux et régionaux et, d'autre part, de parties prenantes institutionnelles au projet.

Les organismes sélectionnés (10) :

- 1 représentant de la Municipalité de La Corne
- 1 représentant de la Municipalité de Barraute
- 1 représentant de la table de concertation Lac Simon-Pikogan
- 1 représentant du Conseil régional de l'environnement de l'Abitibi-Témiscamingue (« CREAT »)
- 1 représentant de la Chambre de Commerce d'Amos-région
- 1 représentant de la MRC Abitibi
- 1 représentant de la corporation du Mont Vidéo
- 1 représentant de l'association du Lac Legendre
- 1 représentant SADC/CLD MRC Abitibi
- 1 représentant de la SESAT.

Québec Lithium sera représentée par :

- Le directeur général;
- Le Vice-Président développement durable;
- Des membres de son personnel cadre ou des spécialistes, selon les besoins.

6- Engagements de Québec Lithium

Pour la bonne marche du comité, Québec Lithium s'engage à :

- Fournir au Comité l'information nécessaire à l'accomplissement de sa mission, notamment sur ses activités courantes et en préparation;

- Établir et à respecter un protocole de suivi de concert avec le Comité;
- Assurer le service de secrétariat du Comité de suivi.

7- Conclusion

Le comité est une courroie de transmission relayant les préoccupations du milieu et un forum de discussion afin de résoudre les problématiques identifiées. C'est un instrument dont la performance sera directement reliée à l'engagement de ses participants.