

PROJET N^o : 201-12362-00

MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES

RÉPONSES À LA 4^E DEMANDE D'INFORMATION REÇUE DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE CADRE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

MARS 2022





**MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES
RÉPONSES À LA 4E DEMANDE
D'INFORMATION REÇUE DU
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA LUTTE CONTRE LES
CHANGEMENTS CLIMATIQUES
DANS LE CADRE DE L'ÉVALUATION
ENVIRONNEMENTALE DU PROJET
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.**

PROJET N° : 201-12362-00
DATE : MARS 2022

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5
CANADA
TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Dominique Thiffault, B. Sc. géographe
Chargée de projet
WSP Canada Inc.

2022-03-31

Date



Christine Martineau, M. Sc. biologiste
Directrice de projet
WSP Canada Inc.

2022-03-31

Date

APPROUVÉ PAR



Gail Amyot, ing. M. Sc. (OIQ n° 31050)
Directrice environnement, santé et sécurité
Galaxy (Lithium) Canada inc.

2022-03-31

Date

Le présent rapport a été préparé par WSP Canada Inc. (WSP) pour le compte de Galaxy Lithium (Canada) Inc., conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité du destinataire visé. Le contenu et les opinions se trouvant dans le présent rapport sont basés sur les observations et informations disponibles pour WSP Canada Inc. au moment de sa préparation. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP Canada Inc. n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers en conséquence de l'utilisation de ce rapport ou à la suite d'une décision ou mesure prise basé sur le présent rapport. Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

L'original du fichier technologique que nous vous transmettons sera conservé par WSP Canada Inc. pour une période minimale de dix ans. Étant donné que le fichier transmis au destinataire n'est plus sous le contrôle de WSP Canada Inc., son intégrité n'est pas garantie. Ainsi, aucune garantie n'est donnée sur les modifications qui peuvent y être apportées ultérieurement à sa transmission au destinataire visé.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

Exécutif Canada

Denis Couture, ing.

Santé, sécurité et environnement

Gail Amyot, ing. M. Sc.

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet

Christine Martineau, M. Sc.

Conseillère technique principale

Dominique Thiffault, B. Sc.

Principaux collaborateurs

Samuel Bottier, M.Sc., hydrogéologie

Steve St-Cyr, ing., sols et géochimie

Isabelle Cartier, M.Sc, biologie

Simon Latulippe, ing.; restauration

Yann Chavaillaz, Ph.D, changements climatiques

Sylvain Marcoux, ing. MBA, GES

François Quinty, M.Sc. végétation

Julien Poirier, ing., air

Elsa Sormain, ing., M.Sc, hydrologie

Cartographie

Annie Masson, D.E.C.

Édition

Cathia Gamache

STANTEC

Modélisation de la qualité de l'air

Référence à citer :

WSP. 2022. *MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES. RÉPONSES À LA 4E DEMANDE D'INFORMATION REÇUE DU MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE CADRE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET. RAPPORT PRODUIT POUR GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. 138 PAGES ET ANNEXES.*

AVANT-PROPOS

Dans le cadre de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet de mine de lithium Baie-James, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a soumis, le 18 avril 2019, une liste de questions et commentaires. Une seconde liste de questions et commentaires a été reçue du MELCC en décembre 2019 et une troisième en septembre 2020. Enfin, une quatrième liste de questions et commentaires a été reçue du MELCC le 21 janvier 2022, suite au dépôt de la deuxième version de l'ÉIE en juillet 2021.

Le présent document vise à répondre à la quatrième liste de questions et commentaires du MELCC. Il constitue le dixième addenda à l'ÉIE du projet, le premier ayant été déposé à l'ACÉE dans le cadre de l'étape de la concordance (en février 2019), le deuxième au MELCC en juillet 2019, le troisième à l'AÉIC en réponse à la première série de questions officielles (en septembre 2019), le quatrième et le cinquième à l'AÉIC (respectivement en décembre 2019 et en février 2020) afin de fournir des précisions sur les réponses transmises dans le troisième addenda, le sixième au MELCC en réponse à la deuxième série de questions et commentaires (en mai 2020), le septième à l'AÉIC en réponse à la deuxième demande d'informations (1^{re} partie) en juin 2020, le huitième à l'AÉIC en réponse à la demande d'informations complémentaires du 16 août 2021, le neuvième à l'AÉIC (en janvier 2022) en réponse à la troisième demande d'informations.

Dans le présent document, les questions et commentaires du MELCC sont présentés intégralement à l'intérieur d'un encadré et en caractère gras pour les distinguer aisément dans le texte des réponses qui sont fournies. Un code et un numéro sont associés à chacun des questions ou commentaires (QC4-1, QC4-2, etc.) ainsi qu'à chacune des réponses fournies (R-QC4-1, R-QC4-2, etc.) afin de faciliter un éventuel suivi. Enfin, les annexes supportant les réponses à chacun des questions ou commentaires sont numérotées en fonction des réponses auxquelles elles font référence (R-QC4-1, R-QC4-2, etc.).

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	III
1 PLAN DE RESTAURATION	1
2 ÉTUDE DE FAISABILITÉ	3
3 AIRES D'ACCUMULATION	5
4 GESTION DES EAUX	15
5 BANCS D'EMPRUNT	33
6 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES	35
7 QUALITÉ DE L'AIR	37
8 GES ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES	63
9 HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE	69
10 EAUX SOUTERRAINES	75
11 SOLS.....	77
12 SÉDIMENTS	87
13 EAUX DE SURFACE	95
14 FAUNE	101
15 ACCEPTABILITÉ SOCIALE	105
16 UTILISATION DU TERRITOIRE	113
17 ARCHÉOLOGIE	119
18 TRANSPORT	121
19 SUIVI ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	129
20 EFFETS CUMULATIFS.....	133
RÉFÉRENCES	135

TABLE DES MATIÈRES (suite)

FIGURES

FIGURE R-QC4-26-1	COURBE DE DISTRIBUTION DES FACTEURS “K” EN FONCTION DE LA TAILLE DES PARTICULES	47
FIGURE RQC4-60	CONCENTRATIONS MENSUELLES EN ARSENIC DANS LE BASSIN DE RÉTENTION DES EAUX NORD.....	100

CARTES

CARTE 4-2	AMÉNAGEMENT DU SECTEUR INDUSTRIEL ET ADMINISTRATIF	9
CARTE R-QC4-53	ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS : STATIONS TÉMOINS ET STATIONS EXPOSÉES	89
CARTE R-QC4-59	BASSINS VERSANTS AUX CONDITIONS PROJETÉES	97
CARTE R-QC4-71	AMÉNAGEMENT DU SITE MINIER AVEC PÉRIMÈTRE D'EXCLUSION	115

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAUX

TABLEAU R-QC4-13-1	REJET MENSUEL D'EFFLUENTS DU BASSIN DE GESTION DES EAUX NORD VERS LE RUISSEAU CE2 POUR DIFFÉRENTES CONDITIONS HYDROLOGIQUES (M ³) EN MODE CRUE DE PROJET À RETENIR	19
TABLEAU R-QC4-13-2	REJET MENSUEL D'EFFLUENTS DU BASSIN DE GESTION DES EAUX NORD VERS LE RUISSEAU CE2 À TOUS LES MOIS POUR DIFFÉRENTES CONDITIONS HYDROLOGIQUES (M ³).....	25
TABLEAU R-QC4-13-3	VOLUMES DE REJET MENSUELS À L'EFFLUENT (ANNÉE 9) POUR DIFFÉRENTES CONDITIONS CLIMATIQUES (GOLDER, 2022)	29
TABLEAU R-QC4-13-4	COMPARAISON DE L'IMPACT DES REJETS SUR LES DÉBITS DANS LE CE2	30
TABLEAU R-QC4-19-1	COMPARAISON DES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION AU POINT D'IMPACT MAXIMAL POUR L'EXPLOITATION DU PROJET ENTRE LES VERSIONS 18081 ET VERSION 21112 DU MODÈLE AERMOD	39
TABLEAU R-QC4-19-2	COMPARAISON DES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION AU NIVEAU DES RÉCEPTEURS SENSIBLES POUR L'EXPLOITATION DU PROJET ENTRE LES VERSIONS 18081 ET VERSION 21112 DU MODÈLE AERMOD	40
TABLEAU R-QC4-24	CONSOMMATION DE CARBURANT ESTIMÉE PAR ANNÉE	45
TABLEAU R-QC4-26-1	FACTEURS « K » POUR LES PM _{2,5} , PM ₁₀ ET PM ₃₀	46
TABLEAU R-QC4-27-1	PARAMÈTRES DE SOURCE DE VOLUME UTILISÉS DANS LE MODÈLE DE QUALITÉ DE L'AIR POUR LA CONSTRUCTION	49

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAUX (SUITE)

TABLEAU R-QC4-27-2	PARAMÈTRES DE SOURCE DE VOLUME UTILISÉS DANS LE MODÈLE DE QUALITÉ DE L'AIR POUR L'EXPLOITATION.....	50
TABLEAU R-QC4-29-1	RÉSULTATS DE MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS DE SÉLÉNIUM EN PHASE D'EXPLOITATION (MISE À JOUR DU TABLEAU 21 DU RAPPORT DE MODÉLISATION).....	53
TABLEAU R-QC4-29-2	RÉSULTATS DE MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS DE SÉLÉNIUM AUX RÉCEPTEURS SENSIBLES (MISE À JOUR DU TABLEAU 22 DU RAPPORT DE MODÉLISATION).....	53
TABLEAU R-QC4-30-1	PARAMÈTRES DE DÉPOSITION DES MATIÈRES PARTICULAIRES PROVENANT DE SOURCES FUGITIVES DE POUSSIÈRES.....	56
TABLEAU R-QC4-30-2	PARAMÈTRES DE DÉPOSITION DES MATIÈRES PARTICULAIRES PROVENANT DE SOURCES DE COMBUSTION.....	56
TABLEAU R-QC4-32-1	RÉSULTATS DU MODÈLE DE DISPERSION POUR LA SILICE CRISTALLINE PENDANT L'EXPLOITATION, EN PRÉSUMANT QUE CELLE-CI REPRÉSENTE 10 % DES ÉMISSIONS DE PM ₁₀	61
TABLEAU R-QC4-32-2	RÉSULTATS DU MODÈLE DE DISPERSION DE LA SILICE CRISTALLINE AU NIVEAU DES RÉCEPTEURS SENSIBLES PENDANT L'EXPLOITATION, EN PRÉSUMANT QUE CELLE-CI REPRÉSENTE 10 % DES ÉMISSIONS DE PM ₁₀	61
TABLEAU R-QC4-33-1	RÉSUMÉ DES ÉMISSIONS ESTIMÉES DE GES POUR LA CONSTRUCTION.....	63
TABLEAU 9-1 (RÉVISÉ)	IMPACT DU PROJET SUR LES COURS D'EAU ET PLAN D'EAU DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	70

TABLE DES MATIÈRES (suite)

TABLEAUX (SUITE)

TABLEAU R-QC4-43-1	DÉBITS MOYENS MENSUELS, DE CRUE ET D'ÉTIAGE, DANS LE CE2 AU DROIT DE L'EFFLUENT MINIER PRÉVU.....	71
TABLEAU R-QC4-43-2	DÉBITS MOYENS MENSUELS, DE CRUE ET D'ÉTIAGE, DANS LE CE3 AU DROIT DE L'EFFLUENT SANITAIRE PRÉVU.....	72
TABLEAU 6	CALCUL DES TENEURS DE FOND – UNITÉ DE SABLE GRAVELEUX – MISE À JOUR DE L'ÉVALUATION DE LA TENEUR DE FOND NATURELLE EN MÉTAUX.....	78
TABLEAU 7	CALCUL DES TENEURS DE FOND – UNITÉ DE SABLE FIN – MISE À JOUR DE L'ÉVALUATION DE LA TENEUR DE FOND NATURELLE EN MÉTAUX.....	79
TABLEAU 6-18	CALCUL DES TENEURS DE FOND NATURELLES EN MÉTAUX DANS LES SOLS.....	83
TABLEAU R-QC4-53	SOMMAIRE DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS CONSIDÉRÉES EN TANT QUE TÉMOIN ET EXPOSÉE.....	88
TABLEAU R-QC4-58	RÉSULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DE L'ÉCHANTILLON CE-2C-D ET DE SON DUPLICATA.....	93
TABLEAU R-QC4-75-1	TRANSPORT PRÉVU ENTRE LE SITE MINIER ET MATAGAMI.....	123
TABLEAU R-QC4-75-2	TRANSPORT PRÉVU ENTRE LA NATION CRIE D'EASTMAIN ET LE SITE MINIER.....	124

TABLE DES MATIÈRES (suite)

ANNEXES

R-QC4-5	RÉSULTATS EXHAUSTIFS PRÉSENTÉS DANS LES RAPPORTS DE GÉOCHIMIE ANNEXES C, D, E, F DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR LA GÉOCHIMIE (WSP, JUILLET 2018) ANNEXE C DU RAPPORT RÉSULTATS DES ESSAIS CINÉTIQUES EN COLONNES (WSP, JUIN 2019) ANNEXE C DU RAPPORT RÉSULTATS DES ESSAIS CINÉTIQUES EN COLONNES – MINÉRAI ET DIABASE (WSP, MARS 2020)
R-QC4-8-1	<i>TAILINGS, WASTE ROCK, OVERBURDEN AND WATER MANAGEMENT FACILITY FRONT END ENGINEERING DESIGN</i> (GOLDER, 2021) (EN ANGLAIS SEULEMENT)
R-QC4-8-2	<i>WATER TREATMENT REQUIREMENTS FOR EFFLUENT DISCHARGE FROM THE NWMP</i> (GOLDER, 2021) (EN ANGLAIS SEULEMENT)
R-QC4-16-1	SOLUTION DE RECHARGE POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES
R-QC4-16-2	COMMUNICATIONS AVEC LA SDBJ CONCERNANT LA CARRIÈRE DU KM 394 (BEX-1767)
R-QC4-17	COMMUNICATIONS AVEC LA SDBJ CONCERNANT LA CAPACITÉ DE DISPOSITION DES DÉCHETS AU RELAIS ROUTIER DU KM 381
R-QC4-18	CAPACITÉ LET D'AMOS
R-QC4-32	ÉVALUATION DES RISQUES TOXICOLOGIQUES À LA SANTÉ HUMAINE (SANEXEN, 2021)
R-QC4-36	ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES, DÉBOISEMENT
R-QC4-38	ÉTUDE D'OPPORTUNITÉ TECHNICO-ÉCONOMIQUE DE SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES : SCÉNARIO D'ÉNERGIE ÉOLIENNE (ECONOLER, 2022)
R-QC4-39	REVUE DE L'ÉLECTRIFICATION DE LA FLOTTE D'ÉQUIPEMENTS DU PROJET JAMES BAY LITHIUM (INNOVEXPLO, 2022)

TABLE DES MATIÈRES (suite)

ANNEXES (SUITE)

R-QC4-47	MISE À JOUR DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR LA TENEUR DE FOND NATURELLE DANS LES SOLS (RÉVISION DE MARS 2022)
R-QC4-52	COMPILATION DES DONNÉES DE CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS 2012-2020
R-QC4-64	PRÉSENTATION SUR LES PROJETS DE COMPENSATION DES MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES, 26 MARS 2022 (EN ANGLAIS SEULEMENT)
R-QC4-67-1	COMPTE RENDUS DE RENCONTRES (9 NOVEMBRE 2021, 13 DÉCEMBRE 2021) (EN ANGLAIS SEULEMENT)
R-QC4-67-2	PRÉSENTATION, NATION CRIE D'EASTMAIN, 26 ET 26 MARS 2022 (EN ANGLAIS SEULEMENT)
R-QC4-73	INVENTAIRE ARCHÉOLOGIQUE (ARKÉOS, 2022)
R-QC4-74-1	CODE DE SÉCURITÉ SUR LES ROUTES POUR LA PÉRIODE DE PRÉ-CONSTRUCTION (AVRIL 2021)
R-QC4-74-2	CODE DE SÉCURITÉ SUR LES ROUTES ET PLAN DE CIRCULATION POUR LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION (MARS 2022)
R-QC4-78-1	COMMUNICATIONS AVEC LA SDBJ CONCERNANT LES NORMES DE CHARGES ET DE DIMENSIONS DES CAMIONS SUR LA ROUTE BILLY-DIAMOND
R-QC4-78-2	INFORMATIONS SUR LES USAGES DE LA ROUTE BILLY-DIAMOND EN PÉRIODE DE DÉGEL AU PRINTEMPS 2022 – LIGNES DIRECTRICES SUR LE RESPECT DES CONDITIONS DE DÉGEL
R-QC4-81	PROCÉDURE – CONTACT AVEC LA FAUNE SAUVAGE (AVRIL 2020)
R-QC4-85	PLAN DE SUIVI DES ÉMISSIONS DE GES EN CONSTRUCTION ET EN EXPLOITATION

1 PLAN DE RESTAURATION

QC4-1	<p>Le plan de réaménagement et de restauration (ci-après plan de restauration) présenté à l'Annexe D du document <i>Étude d'impact sur l'environnement, version 2</i> (WSP, 2021) n'est pas conforme à la demande de l'Administrateur (ref : QC2-21, QC3-11). Il était demandé au promoteur du projet de déposer un plan de restauration complet, rédigé en conformité avec les exigences réglementaires applicables (Loi sur les mines) et celles du <i>Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec</i> et d'en présenter une copie, pour information, à l'Administrateur provincial.</p> <p>Le promoteur indique que lorsque la situation du projet le requerra, il soumettra officiellement un plan de restauration complet au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) pour évaluation et approbation, soit dès que les autorisations environnementales auront été obtenues et avant que les premiers travaux au site minier ne soient réalisés. Le plan de restauration complet soumis pour approbation doit être rendu public au registre public des droits miniers, réels et immobiliers, aux fins d'information et de consultation publique en application de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue par la Loi sur la qualité de l'environnement (article 101, Loi sur les mines). Ainsi, le promoteur doit déposer à l'Administrateur provincial, pour information, une copie du plan de réaménagement et de restauration tel que déposé au MERN conformément à la Loi sur les mines et aux modalités édictées dans le Guide.</p>
--------------	--

R-QC4-1 :

La dernière version du plan de restauration complet, rédigé en conformité avec les exigences réglementaires applicables (Loi sur les mines) et celles du *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* a été préparée par WSP en décembre 2021. Ce plan de restauration complet a été transmis au MERN, en français et en anglais, et en version électronique et papier à l'administrateur provincial de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois et sous-ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques ainsi qu'à la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels, miniers, énergétiques et nordiques du MELCC en décembre 2021.

Des copies papier de la version française de ce plan de restauration (WSP, décembre 2021) ont été envoyées à la Direction de la restauration des sites miniers du MERN à Val-d'Or en janvier 2022.

Le plan de restauration a récemment été mis à jour, suite à l'ajout d'une membrane dans la conception des routes. La version amendée sera transmise au début d'avril 2022 à la Direction de la restauration des sites miniers du MERN. Les représentants du MELCC seront avisés de l'envoi. Il est à noter que cette modification n'entraînera pas de modification à l'étude de faisabilité 43-101.

2 ÉTUDE DE FAISABILITÉ

QC4-2 Le projet tel que présenté n'est pas accompagné d'une étude de faisabilité. Le dernier rapport technique déposé publiquement a été réalisé à l'égard d'une évaluation économique préliminaire (mars 2021). Ce document ne serait pas satisfaisant pour l'obtention d'un bail minier. Comme mentionné précédemment (ref : QC2-55, QC3-30), l'étude de faisabilité est également requise afin de s'assurer que le projet ne sera pas modifié de façon majeure au cours du processus d'évaluation environnementale et que les impacts analysés sont bien ceux ayant le potentiel de se produire. Le promoteur doit déposer une étude de faisabilité en bonne et due forme.

R-QC4-2 :

L'étude d'impact sur l'environnement qui a été déposée en juillet 2021 est basée sur l'évaluation économique préliminaire (GMining Services, mars 2021). Un des objectifs de l'étude d'impact est d'améliorer la conception du projet sur la base de l'évaluation des impacts, en évitant ou en réduisant les impacts qui ne peuvent être évités. Ainsi, l'ÉIE a servi au développement de l'étude technique qui a suivi l'évaluation économique préliminaire. L'étude de faisabilité, finalisée en janvier 2022, présente sensiblement le même projet que dans l'évaluation économique préliminaire, avec quelques améliorations suite notamment, à la réalisation de l'évaluation des impacts.

Le lien pour accéder à l'étude de faisabilité (GMining Services, 2022) via le site Internet SEDAR a été transmis au chargé de projet de la Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels, miniers, énergétiques et nordiques du MELCC en janvier 2022. Le lien est le suivant : https://www.sedar.com/homepage_fr.htm. Le document y est enregistré sous le nom de Allkem; il fait 19 Mb.

QC4-3 À la QC-2 du premier document de questions et commentaires, il était demandé au promoteur de présenter de quelle façon la possibilité de transformer le concentré sur le territoire Eeyou Istchee Baie-James avait été évaluée, de même que les possibilités de transformation ailleurs au Québec. Dans l'Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021), le promoteur indique qu'il attendra au moment opportun pour réaliser une analyse d'opportunité économique de marché pour la transformation du lithium au Québec. Le promoteur doit indiquer dès maintenant s'il envisage la possibilité d'une transformation secondaire au Québec.

R-QC4-3 :

Nous évaluons présentement la possibilité d'une éventuelle transformation secondaire au Québec. Avec l'objectif d'augmenter l'implication des communautés locales et de réduire l'empreinte du projet due au long trajet de transport de concentré, une étude technico-économique préliminaire est en cours pour évaluer la possibilité d'effectuer la transformation du concentré de spodumène en sulfate de lithium à Matagami. Le rapport préliminaire est prévu en juillet 2022. Le sulfate de lithium est un produit de transformation secondaire intérimaire dans la chaîne de valeur. Le principal défi est lié à la température élevée requise pour « convertir » le spodumène. Nous travaillons avec Energir afin d'évaluer les nouvelles solutions de transport de gaz naturel liquéfié. À ce stade-ci, aucune décision n'a été prise quant à une éventuelle transformation secondaire au Québec.

3 AIRES D'ACCUMULATION

QC4-4 Les emplacements destinés aux aires d'accumulation de résidus miniers devront être approuvés en vertu de l'article 41 de la Loi sur les mines. Il est pour l'instant impossible de se prononcer sur ce sujet, car aucune demande n'a été déposée en ce sens et aucun rapport de condamnation géologique n'a été déposé dans le cadre de l'étude d'impact du projet. Le promoteur devra déposer une demande en ce sens et un rapport de condamnation géologique afin que les emplacements destinés aux aires d'accumulation de résidus miniers puissent être approuvés en vertu de l'article 241 de la Loi sur les mines.

R-QC4-4 :

GLCI fait présentement les forages pour le rapport de condamnation. Dès que le rapport sera complété (prévu au premier trimestre 2022), il sera soumis en avril 2022 au MERN pour répondre aux exigences des articles 240 et 241 de la Loi sur les Mines. GLCI est en communication avec la Direction du développement et du contrôle de l'activité minière au MERN à cet effet, entre autres.

QC4-5 À la lumière des résultats des essais qui ont été effectués sur les résidus miniers et présentés dans le document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), les résidus miniers sont considérés comme étant lixiviables et, conséquemment, ils ne sont pas à faibles risques.

Dans la mise à jour de la caractérisation géochimique présentée dans la section 4.7 et dans le plan de restauration présenté à l'Annexe D du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), le promoteur conclut que les résidus et les stériles miniers sont toujours considérés à faibles risques. Selon l'ensemble des résultats de caractérisation, incluant les essais cinétiques en colonnes, les stériles et résidus miniers devraient plutôt être considérés comme lixiviables. Chaque fois que des résidus miniers seront déposés dans l'aire d'accumulation, les résidus lixivieront pour une durée variable, selon les paramètres, de quelques semaines à quelques mois. Le processus de lixiviation de l'ensemble des dépôts de résidus miniers s'effectuera donc sur la période estimée des opérations minières, soit 18,5 années. À cela, s'ajoute le nombre de semaines ou de mois de lixiviation selon le paramètre analytique. Par exemple, pour le cuivre, le dernier volume de résidus miniers qui sera déposé sur l'aire d'accumulation lixiviera jusqu'à environ 6 mois après la fin des opérations minières ce qui porte la période de lixiviation à environ 19 ans.

Sur la base de ces informations, le promoteur doit :

- Utiliser le *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai*¹, dans le cadre de travaux de caractérisation du minerai et des résidus miniers. Ce document permet de déterminer les modalités de la caractérisation géochimique et environnementale des résidus miniers et du minerai;
- présenter les résultats exhaustifs (en valeur absolue et non en pourcentage) des essais en colonnes ainsi que le rapport et les conclusions des experts qui ont réalisé ces essais. Sans cette information cruciale, il est difficile d'évaluer les autres aspects du projet comme la gestion des résidus miniers et le traitement des eaux usées minières;
- reconsidérer les critères de conception en fonction des exigences pour les résidus miniers lixiviables présentées dans la Directive 019 sur l'industrie minière (ci-après Directive 019);

1 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), 2020. *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai*. Québec. 52 pages. Disponible en ligne : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/Industriel/secteur-minier/guide-caracterisation-minerai.pdf>

- **apporter des modifications au projet afin de tenir compte de la nature lixiviable des stériles et des résidus miniers dans son concept de restauration des aires d'accumulation présenté à l'Annexe D;**
- **décrire le suivi prévu du comportement réel des résidus et stériles miniers, afin de poursuivre l'étude du comportement géochimique des résidus et stériles miniers lixiviables dans des conditions représentatives de la réalité. Ces suivis devront permettre de valider le concept de restauration initial et/ou de le modifier lors des révisions subséquentes du plan de restauration;**
- **s'assurer que la première version du plan de restauration et la garantie financière associée tiennent compte de la présence de résidus et stériles miniers lixiviables.**

R-QC4-5 :

Il est important de souligner que bien que l'étude d'impact sur l'environnement et le plan de restauration mentionnent que les résidus miniers sont à faibles risques, ils ont tout de même toujours été considérés comme lixiviables. L'expression « à faibles risques » ne correspond pas en effet à la définition de MELCC. Par faibles risques, les auteurs faisaient référence au fait que les résidus miniers n'étaient pas classifiés à risques élevés. Nous avons pris bonne note de vos remarques pour nos prochains livrables. Néanmoins, retenons que l'ensemble du projet a été conçu en fonction des résultats de caractérisation géochimique du minerai, des résidus et des stériles, donc comme étant des matériaux lixiviables.

La caractérisation géochimique des résidus et des stériles a été initiée en 2018 alors que le Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai n'existait pas encore. Cela étant dit, la méthodologie qui a été utilisée lors de la caractérisation est celle qui était alors couramment utilisée dans les projets miniers et bien acceptée par les autorités. Le programme de caractérisation géochimique était grandement basé sur le Guide du MEND qui fait toujours office de référence en géochimie au Canada. Étant donné l'ensemble des essais qui ont déjà été réalisés dans le cadre de cette caractérisation, nous considérons qu'il n'est pas nécessaire de reprendre les travaux de caractérisation. Nous jugeons que l'étude soumise au MELCC est complète et conforme aux standards utilisés par les firmes de consultants en 2018.

Les résultats exhaustifs en valeur absolue sont présentés en annexe des rapports préparés dans le cadre du projet (voir annexes C, D, E, F de l'Étude spécialisée sur la géochimie réalisée par WSP, juillet 2018; annexe C du rapport Résultats des essais cinétiques en colonnes réalisé par WSP, juin 2019; annexe C du rapport Résultats des essais cinétiques en colonnes – minerai et diabase réalisé par WSP, mars 2020) et sont présentés à nouveau ici, à l'annexe R-QC4-5. Quant aux conclusions des experts qui ont réalisés ces essais, ceux-ci ne sont pas disponibles. Contrairement à d'autres laboratoires comme celui de l'URSTM, le laboratoire SGS, responsable de la réalisation des essais, ne fournit aucun rapport d'expert en accompagnement des résultats. Les rapports de caractérisation ont tout de même été rédigés par des experts de chez WSP qui détiennent une expertise considérable dans le domaine.

Galaxy (GLCI) confirme que les critères de conception ont été considérés en fonction des exigences pour les résidus miniers lixiviables présentées dans la Directive 019 sur l'industrie minière (GMining Services, 2022 ; Golder, 2021). De plus, nous confirmons que la nature lixiviable des stériles et des résidus miniers a été considérée dans son concept de restauration des aires d'accumulation présenté à l'Annexe D de l'Étude d'impact sur l'Environnement – version 2. Toutefois, afin de tenir compte du caractère lixiviable des stériles miniers, une gestion adaptée des stériles générés dans les dernières années d'opération a été ajoutée au plan de restauration. Les options suivantes sont proposées :

- 1** Planifier l'emplacement des 6 derniers mois d'entreposage de stériles, de l'ordre de 460 000 m³, dans la section hors fosse de la halde nord-est, près d'un fossé qui se rapporte au système de gestion de l'eau du site, pour permettre le captage des eaux de ruissellement et la gestion avant revégétalisation. Le suivi des eaux s'effectuerait sur une période de 6 mois + une période de validation de 1-2 mois afin de valider que les stériles ne sont plus lixiviables et que les travaux de restauration de cette halde peuvent être entrepris. Il est possible que la période anticipée de traitement des eaux soit prolongée si le lixiviat de la halde s'avérait présenter de concentrations supérieures aux critères applicables.

- 2 Encapsuler les stériles des 6 derniers mois, dans l'esprit de la section 2.9.2 de la D019 valorisant la réduction de l'empreinte dans la gestion des résidus en vertu d'une stratégie de protection de l'environnement et d'une diminution des impacts de l'aire d'accumulation à long terme. Le concept consiste alors à entreposer les stériles miniers (minimalement semaine -28 à -14 par exemple) de façon à ce qu'ils soient lixiviés sur une période minimale de 14 semaines et leurs eaux gérées. Par la suite, entreposer les stériles des 6 derniers mois d'exploitation de la fosse, juxtaposés et les recouvrir minimalement d'un mètre (1m) de stériles entreposés à proximité dont la période de lixiviation est échue. Cette option permettrait de contrôler la lixiviation court terme et nécessiterait des essais complémentaires pour en faire la démonstration.

Des changements ont également été apportés au plan de restauration afin de tenir compte de l'installation d'une géomembrane et de l'utilisation des stériles pour la construction des routes de halage. Les coûts de restauration ont aussi été ajustés en conséquence.

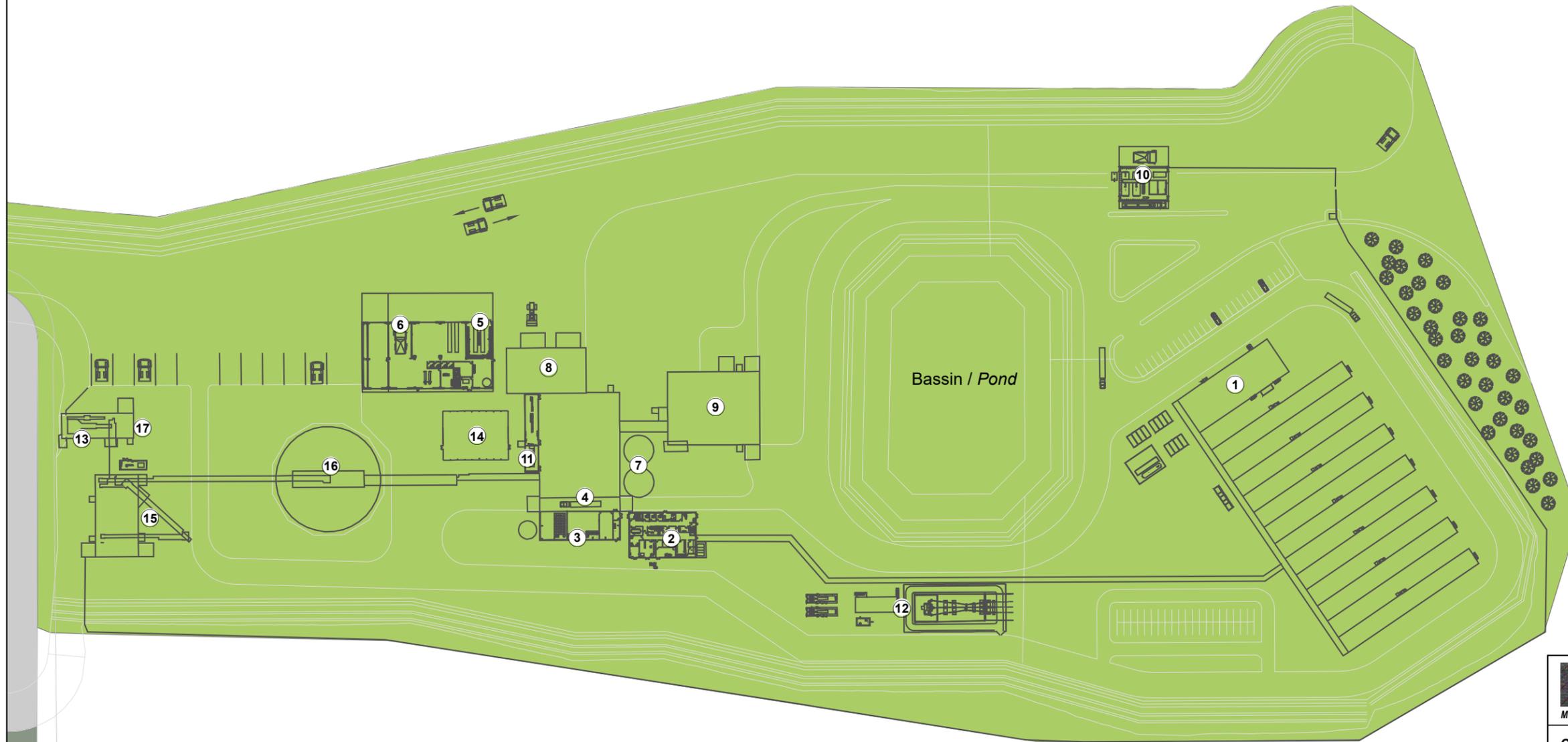
Enfin, dans le but d'évaluer la variabilité des caractéristiques géochimiques des stériles et des résidus miniers qui seront produit pendant les opérations, GLCI élaborera un programme de suivi géochimique basé sur les critères de la Directive 019 (D019) ainsi que sur les procédures de caractérisation des matériaux contenus dans le nouveau Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai (Guide de Caractérisation) émis par le MELCC en 2020. Étant donné que la refonte de la D019 prendra en compte les éléments d'interprétation du Guide de caractérisation, le programme de suivi sera fortement inspiré de ce guide tout en prenant en considération les critères de la D019. Le programme de suivi se voudra un programme évolutif puisque celui-ci pourra être adapté en fonction des résultats obtenus et de la variabilité des caractéristiques géochimiques des matériaux échantillonnés. Le programme de suivi sera réévalué après la première année de suivi et subséquemment aux deux ans ou suite à des changements règlementaires. Il se pourrait aussi que certains éléments soient laissés de côté si ceux-ci n'apportent pas d'informations pertinentes pour la gestion des matériaux. Tout changement effectué au programme sera discuté avec les responsables du dossier au MELCC avant que ceux-ci soient mis en application.

QC4-6

La section 2.8 de la Directive 019 mentionne que « lorsque le minerai enrichi ou le concentré possèdent les mêmes caractéristiques que des résidus miniers lixiviables, acidogènes ou à risques élevés (voir annexe II), l'entreposage, le chargement et le déchargement de minerai enrichi ou de concentré doivent être effectués sous abri et sur une surface étanche et équipée d'un système de récupération des eaux de lixiviation. » Comme le minerai de traitement est considéré comme étant lixiviable, le promoteur doit indiquer comment il entend s'assurer du respect de la Directive 019 pour ce qui est de l'entreposage du minerai concentré à la sortie de l'usine de traitement sous abris.

R-QC4-6 :

La Directive 019 est respectée puisque le concentré sera stocké dans un bâtiment. Sur la carte 4-2 de l'ÉIE (WSP, 2021), présentée plus bas, le bâtiment 9 est dédié au concentré. À l'intérieur de ce bâtiment, le concentré sera chargé directement dans les camions pour être transporté vers le centre de transfert de Matagami.



- ① Campement, Cuisine, Réception /
Camp/Kitchen/Reception
- ② Bâtiment administratif, Clinique, Laboratoire /
Administrative Building, Clinic, Assay Lab
- ③ SMD / DMS
- ④ SMD / DMS
- ⑤ Atelier et station de lavage des camions /
Truck Shop and Wash Bay High Section
- ⑥ Atelier mécanique pour camion (future) /
Truck Shop – future
- ⑦ Réservoir / Tank
- ⑧ Chargement des résidus /
Tailing Loading
- ⑨ Manutention du concentré /
Concentrate Handling
- ⑩ Station de pompage, station-service /
Pump house, fuel station
- ⑪ Chambre électrique SMD /
DMS Electrical Room
- ⑫ Chambre électrique principale /
Main Electrical Room
- ⑬ Bâtiment de concassage /
Crushing Building
- ⑭ Entrepôt /
Warehouse
- ⑮ Concassage secondaire /
Secondary Crushing
- ⑯ Pile de minerai et aire de chargement /
Ore Reclaim and Stock Pile
- ⑰ Chambre électrique - concassage /
Crushing Electrical Room



Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 4-2
Aménagement du secteur industriel et administratif /
Industrial and Administrative
Area General Arrangement

0 25 50 m
UTM, fuseau 18, NAD83

Juillet / July 2021

Dessin : A. Masson
Approbation : C. Martineau
201-12362-00_c4-2_wspT305_processing_210630.mxd

wsp

QC4-7 À la section 4.8.3 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), il est fait mention que la halde de minerai aura une « capacité minimale de 20 000 tonnes (en vrac) », tandis que dans la vue en plan de la Figure 4-14, il est indiqué « 50 000 tons stockpile/pile de minerai ». Le promoteur doit préciser la capacité de la halde à minerai.

R-QC4-7 :

La halde minerai aura une capacité de 20 000 tonnes. La mention de 50 000 tonnes sur la figure 4-14 est une erreur.

QC4-8 À la section 6 du document « *Tailing, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Preliminary Engineering Design* » (Golder, 2021), il est fait mention que des travaux et essais supplémentaires doivent être réalisés afin de finaliser les éléments de conception. Les points d'intérêt dans le cadre de cette évaluation sont ceux mentionnés aux points 3 à 11, et le point 16 de la section 6 du rapport de Golder (2021). Le promoteur doit fournir les résultats pour chacun des points mentionnés précédemment et préciser quels seront les impacts de ces résultats sur le projet, notamment sur les aires d'accumulation.

R-QC4-8 :

Il est important de souligner que les travaux et essais supplémentaires mentionnés dans le document de Golder (2021) *Tailing, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Preliminary Engineering Design* étaient proposés à l'étape de l'étude de faisabilité économique du projet. Depuis, certains aspects ont été revus, intégrés ou abandonnés. En octobre 2021, pour l'étude de faisabilité du projet Golder a produit le document *Tailing, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Front End Engineering Design*, présenté à l'annexe R-QC4-8-1. Ce dernier document tient compte des travaux et essais supplémentaires qui ont été réalisés.

Quant aux points d'intérêts du rapport de Golder (2021) cités dans la question, ils sont identifiés ici :

- « *In-situ permeability tests of the overburden soils and bedrock beneath the WRTSFs to conform compliance with Quebec Directive 19 and water management plan assumptions* » : les tests ont été réalisés par SNC-Lavalin en hiver 2021. Les résultats ont servi d'intrants à la modélisation hydrogéologique réalisée par WSP (2021).
- « *Develop a groundwater model to evaluate potential impacts of the WRTSFs on the local environment* » : La modélisation hydrogéologique a été réalisée par WSP. Le rapport a été présenté à l'annexe J de l'*Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021).
- « *Tailings laboratory testing to determine the filterability (dewatering) and geotechnical characteristics* » : Les informations actuelles permettent une évaluation adéquate du matériau pour le mode de disposition actuellement prévu. Des tests supplémentaires n'ont pas été effectués puisque le projet de séparation des résidus est retardé. Une demande d'autorisation spécifique sera déposée si le projet était réactivé.
- « *Additional tailings and waste rock geochemical characterization to determine acid generation potential and metal leaching in accordance with Quebec Directive 19* » : Il a été convenu de ne pas réaliser de caractérisation géochimique additionnelle. Les résultats de caractérisation géochimique présentés dans le cadre de l'ÉIE (WSP, 2021) sont considérés complets.
- « *Optimization and further evaluation of the proposed WRTSFs and construction staging based on the findings of the geotechnical site investigations* » : Une partie du travail a été réalisée en intégrant les nouvelles données provenant de l'investigation qui s'est terminée à l'hiver 2021. D'autres travaux d'optimisation (p.ex. une séquence de déposition plus détaillée par semestre ou trimestre) seront réalisés en 2022 lors de l'étude d'ingénierie détaillée.

- « *Further refinement of the site wide water balance* » : Ce travail a été réalisé à l'étape de la faisabilité et se poursuivra à l'étape de l'ingénierie détaillée.
- « *Optimize the locations and designs of the WMPs* » : Ce travail est prévu à l'étape de l'ingénierie détaillée.
- « *Hazard assessment to determine the Consequence Classification of the WRTSF slopes and WMP dykes in accordance with CDA guidelines* » : Ce travail est prévu à l'étape de l'ingénierie détaillée.
- « *A dam breach and inundation study to support the WMP dam classification* » : Ce travail est prévu à l'étape de l'ingénierie détaillée.
- « *Water treatment requirements for effluent discharge from the NWMP* » : La modélisation de la qualité de l'eau a été réalisée et a été présentée à l'annexe B de l'ÉIE (WSP, 2021) et une note technique a ensuite été produite pour tenir compte de la déposition de la diabase dans les haldes à stériles. Cette note technique est présentée à l'annexe R-QC4-8-2.

QC4-9	Les techniques de gestion des résidus et de stériles miniers par co-disposition ou par co-entreposage sont généralement mieux adaptées à un mélange des stériles et des résidus miniers à faibles risques. Comme les résidus miniers sont considérés lixiviables, le promoteur doit fournir le détail du mode de gestion qui sera retenu avec les éléments conceptuels s'y rattachant, minimalement le régime d'écoulement anticipé des eaux d'infiltration, le degré anticipé de saturation en eau, la circulation anticipée de l'oxygène, etc.
--------------	---

R-QC4-9 :

L'objectif général de la conception des haldes à stériles est de protéger les ressources régionales en eaux souterraines et en eaux de surface pendant les opérations à court et à long terme (post-fermeture), et de réaliser une remise en état efficace à la fermeture de la mine. L'élimination conjointe des résidus asséchés et des stériles offre plusieurs avantages dont les suivants :

- Un remblai de stériles se drainant librement et ne retenant pas l'eau au cœur de l'empilement (donc aucune saturation en eau est prévue).
- Des zones de remblai de stériles qui améliorent la stabilité physique des pentes de la halde.
- Accélération de la consolidation et amélioration de la résistance au cisaillement des résidus fins.
- Réduction du risque de rupture de digue et d'épanchement des résidus confinés.
- Réduction de la superficie totale de l'empreinte des installations d'élimination des rejets miniers.
- Réduction de la dessiccation, l'émission de poussière ou autre forme d'érosion des résidus grâce à l'encapsulation dans les stériles.

Comme mentionné dans l'ÉIE de juillet 2021, la pente comprendra des bancs de 8,75 m pour une pente résultante moyenne de 2.3H:1V et des bermes d'au moins 5 m. Au sommet, la pente sera douce afin d'éviter la formation de mares et prévenir l'érosion hydrique.

Les résidus et les stériles seront stockés en amont du remblai de stériles périphérique en couches alternées pour favoriser le drainage vers l'extérieur de la halde (figure 4-9 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021)).

Une couche de drainage des stériles d'au moins 2,5 m d'épaisseur sera prévue à la base des haldes afin de favoriser l'écoulement de l'eau vers les fossés collecteurs en périphérie.

Des couches de transition de stériles sélectionnés/traités suivies de résidus grossiers seront placées au-dessus de la couche de drainage de base en stériles et sur les pentes en amont de la digue périphérique de stériles dans les zones de stockage de résidus afin d'assurer la compatibilité des filtres et d'empêcher la migration des résidus fins dans les fossés périphériques.

Pour les couches de résidus, la zone située immédiatement en amont de la pente de remblai de stériles sera composée de résidus grossiers, afin de fournir une fondation adéquate pour l'élévation future de la pente de remblai et agir comme un filtre pour les résidus fins, les résidus fins et grossiers étant stockés à l'intérieur de cette zone.

Les haldes à stériles et à résidus sont conçus pour favoriser le drainage et non pour retenir l'eau. Par conséquent, les crêtes des couches de résidus et de stériles doivent être nivelées à une pente de 2 % vers le périmètre pour favoriser l'écoulement et empêcher l'accumulation d'eau.

Il est prévu que la mise en place des résidus soit effectuée par des bulldozers qui les épandront en fines couches, suivies de compactage à l'aide d'un compacteur vibrant à tambour lisse. Tous les 5 m d'épaisseur de résidus seront recouverts d'une couche de stériles de 5 m d'épaisseur, afin d'éviter que les résidus ne s'accumulent et conserver une propriété globale de drainage libre et une stabilité globale des pentes.

Lors de la restauration des haldes à stériles, des couches de mort terrain et de terre végétale disponibles dans la halde à dépôts meubles et matière organique et propices à la végétalisation seront mises en place à la surface des matériaux, puis végétalisées à l'aide d'ensemencement projeté; minimisant ainsi la circulation de l'oxygène.

4 GESTION DES EAUX

Aux réponses des questions QC3-9 et QC3-10, le promoteur ne démontre pas qu'il mettra en place une usine de traitement pour l'effluent final pourvue de la meilleure technologie de traitement disponible et économiquement réalisable (MTDER), et ce dès le début des opérations. La gestion des eaux minières proposée par le promoteur n'est pas acceptable pour un nouveau projet minier. Cette gestion des eaux va à l'encontre de l'objectif de réduction progressive des rejets industriels jusqu'à l'atteinte éventuelle de la capacité de support du milieu récepteur (respect des objectifs environnementaux de rejet (OER)). Aucun projet minier récent au Québec n'a été autorisé sans une usine de traitement active des eaux usées minières.

QC4-10	Considérant que le projet vise l'implantation d'un nouvel établissement et considérant les informations présentées ci-haut, le promoteur doit mettre en place une usine de traitement de l'effluent final pourvue de la MTDER dès le début de l'exploitation pour réduire les charges des contaminants qui risquent de dépasser les OER. Celle-ci doit minimalement être en mesure de traiter les matières en suspension, l'azote ammoniacal (provenant des explosifs), les C10-C50 ainsi que les métaux qui lixivieront selon ce que les résultats des essais cinétiques révéleront.
---------------	--

R-QC4-10 :

Il est prévu d'implanter une unité de traitement des eaux (UTE) temporaire en phase de construction, qui sera convertie en permanente pour la phase d'exploitation, afin de traiter les eaux de ruissellement du site qui auront été acheminées dans le bassin de gestion des eaux Nord. L'eau du bassin Nord sera traitée à l'UTE avant d'être déchargée à l'environnement. Un suivi de la qualité de l'eau du bassin et de l'effluent sera réalisé sur une base régulière afin d'assurer une conformité de l'eau déchargée dans le milieu récepteur.

Une mise à niveau des installations de traitement des eaux (UTE) sera fait au début de la phase d'exploitation afin :

- d'augmenter la capacité de traitement de l'UTE considérant l'accroissement des volumes d'eau de contact à gérer;
- d'assurer un traitement pour les contaminants identifiés dans la modélisation de la qualité de l'eau comme pouvant dépasser les normes.

Cette UTE sera pourvue de la meilleure technologie de traitement disponible et économiquement réalisable (MTDER) afin de traiter minimalement les matières en suspension, l'azote ammoniacal ainsi que les métaux, dont l'arsenic, qui seront en concentration supérieures aux normes applicables. Les C₁₀-C₅₀ seront traités à la sortie des ateliers par un séparateur eau - huile. L'eau sera acheminée au bassin principal et des boudins seront installés à l'entrée de l'UTE. Les C₁₀-C₅₀ seront tout de même analysés à la sortie de l'UTE. Si une problématique était identifiée, une vérification et un ajustement des séparateurs seraient alors effectués pour assurer qu'il n'y a pas d'émulsions à la sortie et que l'effluent rencontre les exigences de la D019.

QC4-11

Compte tenu des modifications apportées au projet et des nouvelles informations fournies, les OER applicables à l'effluent final ont été mis à jour. Les éléments suivants sont en annexe du présent document:

- Annexe 1 : Paramètres de détermination des OER pour le présent projet;
- Annexe 2 : Tableau présentant les OER 2021;
- Annexe 3 : Essais de toxicité associés au programme de suivi de l'effluent final.

Le promoteur doit utiliser les OER 2021 pour effectuer la comparaison des résultats de la modélisation des eaux du bassin de gestion nord aux OER selon la méthode décrite dans les *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*². Il doit considérer les résultats de cette comparaison pour la gestion des eaux du bassin Nord et démontrer comment il compte atteindre les OER.

Pour les nouveaux rejets, l'OER doit être comparé à la moyenne attendue multipliée par 2 afin de tenir compte de la variabilité de la qualité de l'effluent. Cette approche s'applique uniquement pour les OER établis à partir d'un *Critère de qualité de la protection de la vie aquatique – Effet chronique (CVAC)*. Elle considère un coefficient de variation de 0,6, caractéristique d'un rejet dont la qualité est assez stable, issu d'un système de traitement optimisé. Pour les usages *Critère de qualité pour la prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPCEO)* et *Critère de qualité pour la protection de la faune terrestre piscivore (CFTP)*, la moyenne des valeurs est comparée directement à l'OER.

Le promoteur doit effectuer la mise à jour de l'évaluation des impacts du projet sur les eaux de surface, sur le milieu aquatique et sur la faune susceptible d'utiliser le cours d'eau récepteur en période d'exploitation, sur la base de la comparaison des concentrations attendues (résultats de la modélisation) avec les OER 2021 et des paramètres qui dépassent leur OER et de l'amplitude de ces dépassements.

R-QC4-11 :

La mise à jour 2021 des objectifs environnementaux de rejet (OER), transmise en annexe du document de questions et commentaires - 4^e série, sera considérée dans les suivis de la qualité de l'eau du bassin de gestion nord ainsi que de l'effluent qui se jettera dans le CE2. GLCI s'engage à effectuer la comparaison des résultats de qualité de l'eau avec les OER (2021) conformément aux *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*.

Puisqu'une usine de traitement des eaux (UTE) est maintenant prévue en phase de construction et dès le début des activités d'exploitation du projet, la comparaison de la qualité de l'eau dans le bassin de gestion des eaux nord et à l'effluent avec les OER (2021) permettra d'ajuster le traitement nécessaire afin de tendre à respecter les OER avant le rejet dans le CE2. Les comparaisons seront effectuées selon l'approche décrite dans la QC4-11.

Les paramètres modélisés (Golder, 2021; présentés en annexe R-QC4-8-2) sont comparés aux OER (2021) au tableau R-QC4-11. Rappelons que la modélisation de la qualité de l'eau dans le bassin de rétention principal ne considère pas la présence de l'UTE et le traitement qui sera appliqué à l'eau du bassin avant son rejet dans le CE2. La modélisation sert à identifier les paramètres qui devront faire l'objet d'un traitement à l'UTE afin que les OER (et autres critères applicables) soient respectés à l'effluent final.

2 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2008. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*. Québec. 41 pages et annexes. Disponible en ligne : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-mileu-aqua.pdf>

Tableau R-QC4-11 Comparaison de la qualité de l'eau du bassin de rétention principal avec les OER 2021 pour les années 3, 9 et 19 d'exploitation

Paramètre de mesure	Concentration maximale– Conditions sèches (août) ^{1,2} (mg/L)			OER 2021 (mg/L)	
	Année 3	Année 9	Année 19	Critères ³	Concentrations allouées à l'effluent
Paramètres conventionnels					
Matières en suspension totales	ND	ND	ND	7	7
Phosphore total	ND	ND	ND	0,03	0,3
Métaux					
Argent	0,0003	0,0003	0,0003	0,0001	0,0001
Arsenic	0,152	0,210	0,252	0,021	0,021
Baryum	0,08	0,07	0,07	0,038	0,038
Cadmium	0,00016	0,00015	0,00015	4,9 ^E -05	4,9 ^E -05
Chrome	0,012	0,012	0,011	0,011	0,011
Cuivre	4,14E-05	4,40E-05	4,24E-05	0,0013	0,0013
Fer	8,06E-05	7,42E-05	8,23E-05	1,3	1,3
Lithium	2,0	2,1	2,1	0,44	0,44
Mercure	4,54E-05	4,86E-05	4,45E-05	1,3 ^E -06	1,3 ^E -06
Nickel	0,008	0,008	0,009	0,0074	0,0074
Plomb	2,09E-05	2,32E-05	2,24E-05	0,00017	0,00017
Uranium	0,065	0,066	0,064	0,014	0,014
Zinc	0,021	0,019	0,021	0,017	0,017
Autres paramètres					
Azote ammoniacal (mg/L-N) estival	ND	ND	ND	2,1	2,1
Azote ammoniacal (mg/L-N) hivernal	ND	ND	ND	4,9	4,9
Fluorures totaux (F)	ND	ND	ND	0,2	0,2
Nitrates (mg/L-N)	ND	ND	ND	3,0	3,0
Nitrites (mg/L-N)	ND	ND	ND	0,04	0,04
pH	7,6	7,7	7,6	Près des valeurs naturelles	

1 En conditions sèches, les concentrations présentées sont les plus élevées. Ces résultats présentent les concentrations les plus élevées lors d'un mois seulement. Les résultats de modélisation pour le mois d'août sont présentés mais plus de résultats sont disponibles dans le rapport de modélisation de Golder (2021) pour d'autres mois en conditions sèches ainsi qu'en conditions humides.

2 Les résultats de la modélisation représentent ce qui est attendu dans le bassin de rétention principal, avant le traitement à l'UTE et donc non représentatif de l'effluent qui aura été traité avant son rejet dans le milieu.

3 Réfère au Critère de vie aquatique chronique à l'exception de l'arsenic (Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques) et du mercure (Critère de faune terrestre piscivore)

ND : Paramètre non modélisé

Comme mentionné préalablement, le tableau R-QC4-11 montre les dépassements anticipés des critères et des OER établis avant que l'eau ne soit traitée à l'UTE, préalablement à son rejet à l'environnement via le CE2. Les résultats de la comparaison de la modélisation de la qualité des eaux du bassin avec les OER 2021 serviront à orienter la conception de l'UTE. Puisque l'UTE sera équipée en vue de respecter les OER (qui se basent sur les critères de protection de la vie aquatique chronique ou même de contamination des organismes aquatiques qui est encore plus sévère), l'impact sur la qualité de l'eau et la contamination des organismes aquatiques a été jugé mineur (section 7.2.4, p. 7-44 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021)).

QC4-12

Le promoteur indique à la section 4.9.2 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) qu'il n'est pas possible, pour l'instant, d'identifier s'il est nécessaire et techniquement possible d'atteindre les limites inférieures des OER. Le promoteur indique devoir attendre les résultats des analyses après une année complète de production avant d'élaborer la chaîne de traitement d'une future usine de traitement.

La comparaison des résultats de la modélisation de la qualité des eaux du bassin de rétention (annexe B) aux OER émis en 2019 démontre, pour l'instant, qu'il sera nécessaire de traiter ces eaux à l'aide d'une chaîne de traitement correspondant à la MTDER afin de tendre vers l'atteinte des OER ou de réduire les charges rejetées au milieu. Le promoteur doit comparer les résultats de la modélisation des eaux avec les nouveaux OER 2021 afin de documenter quels paramètres risquent de dépasser les OER et leurs amplitudes de dépassement respectives. Le promoteur doit utiliser ces données afin d'orienter la conception de l'usine de traitement des eaux minières, sans attendre la première année de production.

R-QC4-12 :

La comparaison des résultats de la modélisation de la qualité des eaux du bassin avec les OER 2021 a été effectuée à la RQC4-11. Ces données ont été utilisées afin d'orienter la conception de l'usine de traitement des eaux industrielles (UTE).

QC4-13

À la section 4.9.3 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), il est mentionné : « Le volume annuel de ruissellement généré par le site dépasse la demande en eau de procédé, même en situations climatiques sèches. Il y a donc un surplus d'eau qui doit être géré au bassin de rétention d'eau Nord et déchargé comme effluent vers le cours d'eau CE2. ». Parallèlement, le tableau 4-21 *Volume d'eau d'effluent final par mois déversé vers le CE2 pour les années 3 à 9* indique notamment qu'il n'y aura aucun rejet durant le mois de mai durant cette période, même en situation climatique humide et qu'il n'y aura aucun rejet durant le mois de juin sauf en situations climatiques humides.

Le promoteur doit ajouter un tableau afin de présenter les volumes d'eau moyens de l'effluent final rejeté sur une base mensuelle pendant les années 10 à 19 d'exploitation et selon les conditions climatiques sèches et humides. Le promoteur doit également confirmer pour quels mois, périodes d'exploitation et conditions climatiques, aucun rejet n'est prévu au cours d'eau CE2.

R-QC4-13 :

Le tableau R-QC4-13-1 présente les rejets mensuels du bassin de gestion des eaux nord vers le CE2 pour différentes conditions hydrologiques. L'absence de décharge pendant le mois de mai est liée aux règles d'opération afin de simuler le stockage d'une éventuelle crue de projet comme définie par la Directive 019. Pendant l'hiver, le niveau d'eau dans le bassin baisse graduellement pour libérer l'espace (volume) dans le bassin afin de contenir une telle crue. Comme la Directive 19 recommande de « contenir » la crue de projet, ce bilan d'eau considère qu'aucune décharge ne sera possible en mai (quand la fonte de neiges se produit, dans le modèle de bilan d'eau). Cela est le cas le plus critique pour l'opération, et c'est le cas considéré pour la conception.

Tableau R-QC4-13-1 : Rejet mensuel d'effluents du bassin de gestion des eaux nord vers le ruisseau CE2 pour différentes conditions hydrologiques (m³)

Année d'Exploitation	Conditions hydrologiques	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne annuelle
1	Moyenne	79 100	75 670	77 070	80 200	0	0	0	43 640	106 330	109 290	45 040	86 070	702 410
	Sèche 1:25 ans	76 360	73 740	74 810	77 200	0	0	0	0	51 820	85 230	36 090	81 690	556 940
	Humide 1:25 ans	81 870	77 630	79 350	83 230	0	0	44 630	74 510	129 920	133 580	54 080	90 490	849 290
2	Moyenne	71 160	67 740	69 130	72 260	0	0	0	40 750	105 610	108 570	37 100	78 130	650 450
	Sèche 1:25 ans	68 490	65 870	66 940	69 330	0	0	0	0	40 070	82 880	28 220	73 820	495 620
	Humide 1:25 ans	73 920	69 680	71 410	75 280	0	0	47 580	75 490	130 900	134 560	46 130	82 550	807 500
3	Moyenne	79 570	76 140	77 540	80 670	0	0	84 000	95 520	140 300	143 260	45 510	86 540	909 050
	Sèche 1:25 ans	76 830	74 210	75 280	77 670	0	0	0	73 220	109 060	111 320	36 560	82 160	716 310
	Humide 1:25 ans	82 340	78 100	79 820	83 700	0	15 040	155 360	116 430	171 840	175 500	54 550	90 960	1 103 640
4	Moyenne	0	0	9 230	155 720	0	0	13 760	150 390	240 500	249 250	70 030	165 710	1 054 590
	Sèche 1:25 ans	0	0	0	147 730	0	0	0	0	155 400	190 880	53 810	158 050	705 870
	Humide 1:25 ans	0	0	21 260	161 080	0	0	173 080	185 850	297 340	308 180	86 400	173 440	1 406 630
5	Moyenne	148 240	142 570	144 260	150 710	0	0	920	146 120	236 220	244 970	65 020	160 700	1 439 730
	Sèche 1:25 ans	143 510	139 170	140 470	145 400	0	0	0	0	133 140	186 430	48 790	153 040	1 089 950
	Humide 1:25 ans	153 020	145 990	148 090	156 070	0	0	160 770	181 750	293 240	304 070	81 390	168 430	1 792 820
6	Moyenne	149 390	143 720	145 410	151 860	0	0	48 380	161 930	252 030	260 790	66 170	161 850	1 541 530
	Sèche 1:25 ans	144 670	140 320	141 620	146 550	0	0	0	2 880	192 100	198 800	49 950	154 190	1 171 080
	Humide 1:25 ans	154 170	147 140	149 240	157 220	0	0	218 660	201 040	312 540	323 370	82 540	169 580	1 915 500
7	Moyenne	150 280	144 600	146 300	152 750	0	0	135 680	191 030	281 140	289 890	67 050	162 730	1 721 450
	Sèche 1:25 ans	145 550	141 210	142 500	147 440	0	0	0	92 750	214 570	221 260	50 830	155 080	1 311 190
	Humide 1:25 ans	155 050	148 030	150 130	158 110	0	28 030	298 040	236 850	348 340	359 170	83 430	170 470	2 135 650
8	Moyenne	160 160	154 480	156 180	162 630	0	0	234 320	223 910	314 010	322 770	76 930	172 610	1 978 000
	Sèche 1:25 ans	155 430	151 090	152 380	157 320	0	0	29 500	173 120	242 040	248 730	60 710	164 950	1 535 270
	Humide 1:25 ans	164 930	157 910	160 000	167 990	0	104 710	336 380	275 180	386 680	397 510	93 310	180 340	2 424 940
9	Moyenne	152 790	147 110	148 800	155 250	0	0	217 850	218 420	308 530	317 280	69 560	165 240	1 900 830

Année d'Exploitation	Conditions hydrologiques	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne annuelle
	Sèche 1:25 ans	148 060	143 710	145 010	149 940	0	0	11 700	167 190	236 100	242 800	53 340	157 580	1 455 430
	Humide 1:25 ans	157 560	150 540	152 630	160 610	0	94 620	331 330	270 140	381 640	392 470	85 930	172 970	2 350 440
10	Moyenne	151 720	146 040	147 740	154 190	0	0	216 500	217 970	308 080	316 830	68 490	164 170	1 891 730
	Sèche 1:25 ans	147 140	142 800	144 090	149 030	0	0	10 370	166 750	235 660	242 360	52 420	156 670	1 447 290
	Humide 1:25 ans	156 490	149 470	151 570	159 550	0	94 020	331 030	269 840	381 330	392 160	84 870	171 900	2 342 230
11	Moyenne	152 210	146 540	148 230	154 680	0	0	221 480	219 640	309 740	318 490	68 990	164 670	1 904 670
	Sèche 1:25 ans	147 480	143 140	144 440	149 370	0	0	14 080	167 980	236 900	243 590	52 760	157 010	1 456 750
	Humide 1:25 ans	156 990	149 960	152 060	160 040	0	97 890	332 970	271 780	383 270	394 100	85 360	172 400	2 356 820
12	Moyenne	152 200	146 520	148 220	154 670	0	0	224 940	220 790	310 890	319 640	68 970	164 650	1 911 490
	Sèche 1:25 ans	147 620	143 280	144 570	149 510	0	0	17 160	169 010	237 920	244 620	52 900	157 150	1 463 740
	Humide 1:25 ans	156 960	149 930	152 030	160 010	0	100 720	334 380	273 190	384 680	395 510	85 330	172 370	2 365 110
13	Moyenne	151 970	146 290	147 980	154 430	0	0	162 590	200 000	290 110	298 860	68 740	164 420	1 785 390
	Sèche 1:25 ans	147 390	143 050	144 340	149 280	0	0	0	122 380	221 980	228 670	52 670	156 910	1 366 670
	Humide 1:25 ans	156 720	149 700	151 800	159 780	0	49 390	308 720	247 530	359 020	369 850	85 100	172 130	2 209 740
14	Moyenne	151 770	146 090	147 790	154 240	0	0	163 610	200 340	290 450	299 200	68 540	164 230	1 786 260
	Sèche 1:25 ans	147 190	142 850	144 150	149 080	0	0	0	123 230	222 190	228 880	52 470	156 720	1 366 760
	Humide 1:25 ans	156 530	149 500	151 600	159 580	0	50 320	309 180	247 990	359 490	370 320	84 900	171 940	2 211 350
15	Moyenne	151 190	145 510	147 210	153 660	0	0	167 900	201 780	291 880	300 630	67 960	163 640	1 791 360
	Sèche 1:25 ans	146 460	142 120	143 410	148 350	0	0	0	126 460	223 000	229 690	51 740	155 980	1 367 210
	Humide 1:25 ans	155 960	148 940	151 030	159 020	0	54 180	311 110	249 920	361 410	372 250	84 330	171 370	2 219 520
16	Moyenne	152 150	146 470	148 170	154 620	0	0	174 940	204 120	294 220	302 980	68 920	164 600	1 811 190
	Sèche 1:25 ans	147 420	143 080	144 370	149 310	0	0	0	134 530	225 010	231 710	52 700	156 940	1 385 070
	Humide 1:25 ans	156 920	149 900	151 990	159 980	0	59 530	313 790	252 590	364 090	374 920	85 300	172 330	2 241 340
17	Moyenne	147 910	142 230	143 930	150 380	0	0	167 470	201 630	291 730	300 490	64 680	160 360	1 770 810
	Sèche 1:25 ans	143 330	138 990	140 290	145 220	0	0	0	123 540	222 270	228 960	48 610	152 860	1 344 070
	Humide 1:25 ans	152 670	145 640	147 740	155 720	0	55 350	311 700	250 500	362 000	372 830	81 040	168 080	2 203 270

Année d'Exploitation	Conditions hydrologiques	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne annuelle
18	Moyenne	149 280	143 610	145 300	151 750	0	0	102 590	180 010	270 110	278 860	66 060	161 740	1 649 310
	Sèche 1:25 ans	144 710	140 360	141 660	146 590	0	0	0	58 670	206 050	212 740	49 990	154 230	1 255 000
	Humide 1:25 ans	154 040	147 020	149 110	157 090	0	1 170	284 610	223 420	334 910	345 740	82 410	169 450	2 048 970
19	Moyenne	133 890	128 210	129 900	136 350	0	0	56 400	164 610	254 710	263 460	50 660	146 340	1 464 530
	Sèche 1:25 ans	129 310	124 970	126 260	131 200	0	0	0	0	187 740	197 350	34 590	138 830	1 070 250
	Humide 1:25 ans	138 640	131 620	133 720	141 700	0	0	239 590	208 020	319 510	330 350	67 020	154 060	1 864 230

Le tableau R-QC4-13-2 présente le rejet mensuel d'effluents du bassin de gestion des eaux nord en conditions d'opération plus réalistes, i.e. à tous les mois et tient également compte des changements climatiques.

Tableau R-QC4-13-2 : Rejet mensuel d'effluents traités du bassin de gestion des eaux nord vers le ruisseau CE2 pour différentes conditions hydrologiques (m³)

Année d'Exploitation	Conditions hydrologiques	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1	Moyenne	40 420	36 990	38 390	41 520	33 710	89 960	51 810	61 550	90 000	93 000	77 660	47 390	702 400
	Sèche 1:25 ans	37 680	35 060	36 130	38 520	1 810	70 450	41 270	48 720	82 970	85 230	36 090	43 010	556 940
	Humide 1:25 ans	78 040	38 950	40 670	44 550	65 910	90 000	82 120	74 510	90 000	93 000	90 000	93 000	880 750
	Moyenne avec CC	44 780	39 410	40 010	43 320	42 870	90 000	59 770	65 220	90 000	93 000	90 000	64 750	763 130
2	Moyenne	32 480	29 060	30 450	33 580	32 990	89 240	51 090	60 830	90 000	93 000	68 280	39 450	650 450
	Sèche 1:25 ans	29 810	27 190	28 260	30 650	0	67 560	38 920	46 370	80 620	82 880	28 220	35 140	495 620
	Humide 1:25 ans	38 630	31 000	32 730	36 600	66 890	90 000	84 090	75 490	90 000	93 000	90 000	82 460	810 890
	Moyenne avec CC	35 550	31 460	32 070	35 370	42 740	90 000	59 520	65 100	90 000	93 000	90 000	48 610	713 420
3	Moyenne	40 890	37 460	38 860	41 990	67 680	90 000	93 000	93 000	90 000	93 000	90 000	93 000	868 880
	Sèche 1:25 ans	38 150	35 530	36 600	38 990	27 900	90 000	73 910	74 810	90 000	93 000	73 950	43 480	716 320
	Humide 1:25 ans	43 660	39 420	41 140	45 020	93 000	90 000	93 000	93 000	90 000	93 000	90 000	93 000	904 240
	Moyenne avec CC	43 970	39 880	40 480	43 790	79 630	90 000	93 000	93 000	90 000	93 000	90 000	93 000	889 750
4	Moyenne	0	0	5 000	45 410	218 910	213 790	132 620	150 390	216 000	223 200	120 570	55 400	1 381 290
	Sèche 1:25 ans	0	0	0	0	135 070	163 760	101 680	115 270	184 180	190 880	53 810	47 740	992 390
	Humide 1:25 ans	92 770	40 690	42 790	50 770	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	124 740	1 892 560
	Moyenne avec CC	0	32 560	42 810	49 630	223 200	216 000	175 240	162 370	216 000	223 200	179 530	63 940	1 584 480
5	Moyenne	37 930	32 250	33 950	40 400	214 630	209 510	128 340	146 120	216 000	223 200	107 000	50 390	1 439 720
	Sèche 1:25 ans	33 200	28 860	30 160	35 090	137 610	159 310	97 220	110 820	179 730	186 430	48 790	42 730	1 089 950
	Humide 1:25 ans	42 710	35 680	37 780	45 760	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	90 090	1 792 820
	Moyenne avec CC	44 070	37 290	37 800	44 620	223 200	216 000	162 590	158 150	216 000	223 200	166 080	58 920	1 587 920
6	Moyenne	39 080	33 410	35 100	41 550	223 200	216 000	160 740	161 930	216 000	223 200	139 790	51 540	1 541 540
	Sèche 1:25 ans	34 350	30 010	31 310	36 240	149 980	171 680	109 590	123 190	192 100	198 800	49 950	43 880	1 171 080
	Humide 1:25 ans	43 860	36 830	38 930	46 910	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	208 190	1 915 520
	Moyenne avec CC	45 220	38 450	38 950	45 770	223 200	216 000	213 720	175 190	216 000	223 200	201 320	60 080	1 697 100
7	Moyenne	39 970	34 290	35 990	42 440	223 200	216 000	223 200	215 880	216 000	223 200	198 880	52 420	1 721 470

Année d'Exploitation	Conditions hydrologiques	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
7	Sèche 1:25 ans	35 240	30 900	32 190	37 130	172 450	194 140	132 060	145 660	214 570	221 260	50 830	44 760	1 311 190
	Humide 1:25 ans	44 740	37 720	39 810	47 800	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	1 934 070
	Moyenne avec CC	46 100	39 330	39 840	46 650	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	178 430	1 891 150
8	Moyenne	49 850	44 170	45 860	52 310	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	1 956 190
	Sèche 1:25 ans	45 120	40 770	42 070	47 000	199 920	216 000	165 140	173 120	216 000	223 200	112 280	54 640	1 535 260
	Humide 1:25 ans	223 200	80 580	49 690	57 670	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 175 140
	Moyenne avec CC	55 980	49 210	49 710	56 530	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	1 975 430
9	Moyenne	64 280	36 800	38 490	44 940	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	197 320	1 922 630
	Sèche 1:25 ans	37 740	33 400	34 700	39 630	193 980	215 680	153 600	167 190	216 000	223 200	93 040	47 270	1 455 430
	Humide 1:25 ans	223 200	201 600	156 340	50 300	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 395 440
	Moyenne avec CC	223 200	51 020	42 340	49 160	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 129 720
10	Moyenne	41 410	35 730	37 420	43 870	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	192 490	1 891 720
	Sèche 1:25 ans	36 830	32 490	33 780	38 720	193 540	215 240	153 150	166 750	216 000	223 200	91 240	46 350	1 447 290
	Humide 1:25 ans	223 200	201 600	108 150	49 230	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 346 180
	Moyenne avec CC	184 580	40 770	41 270	48 090	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 078 710
11	Moyenne	41 900	36 220	37 920	44 370	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	203 450	1 904 660
	Sèche 1:25 ans	37 170	32 830	34 130	39 060	194 780	216 000	154 860	167 980	216 000	223 200	94 050	46 700	1 456 760
	Humide 1:25 ans	223 200	201 600	105 670	49 730	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 344 200
	Moyenne avec CC	180 550	41 260	41 770	48 590	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 076 170
12	Moyenne	41 890	36 210	37 900	44 350	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	210 320	1 911 470
	Sèche 1:25 ans	37 310	32 970	34 260	39 200	195 810	216 000	156 920	169 010	216 000	223 200	96 250	46 830	1 463 760
	Humide 1:25 ans	223 200	201 600	118 200	49 700	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 356 700
	Moyenne avec CC	192 060	41 230	41 740	48 560	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 087 590
13	Moyenne	41 650	35 980	37 670	44 120	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	85 170	1 785 390
	Sèche 1:25 ans	37 080	32 740	34 030	38 960	179 860	201 550	139 470	153 060	216 000	223 200	64 120	46 600	1 366 670
	Humide 1:25 ans	223 200	201 600	125 910	49 470	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 364 180

Année d'Exploitation	Conditions hydrologiques	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
	Moyenne avec CC	199 150	41 000	41 510	48 320	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 093 980
14	Moyenne	41 460	35 780	37 480	43 930	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	86 810	1 786 260
	Sèche 1:25 ans	36 880	32 540	33 840	38 770	180 070	201 770	139 680	153 280	216 000	223 200	64 350	46 410	1 366 790
	Humide 1:25 ans	223 200	131 210	41 290	49 270	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 208 970
	Moyenne avec CC	63 510	40 810	41 310	48 130	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	1 957 760
15	Moyenne	40 880	35 200	36 890	43 340	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	94 240	1 791 350
	Sèche 1:25 ans	36 150	31 800	33 100	38 030	180 880	202 570	140 490	154 080	216 000	223 200	65 220	45 670	1 367 190
	Humide 1:25 ans	223 200	132 470	40 720	48 700	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 209 090
	Moyenne avec CC	64 850	40 240	40 740	47 560	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	1 957 390
16	Moyenne	41 840	36 160	37 850	44 300	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	110 220	1 811 170
	Sèche 1:25 ans	37 110	32 760	34 060	38 990	182 890	204 590	142 510	156 100	216 000	223 200	70 220	46 630	1 385 060
	Humide 1:25 ans	223 200	144 830	41 680	49 660	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 223 370
	Moyenne avec CC	74 380	41 200	41 700	48 520	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	1 969 800
17	Moyenne	37 600	31 920	33 620	40 070	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	86 820	1 770 830
	Sèche 1:25 ans	33 020	28 680	29 970	34 910	180 150	201 840	139 760	153 350	216 000	223 200	60 640	42 550	1 344 070
	Humide 1:25 ans	223 200	154 270	37 430	45 410	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 224 310
	Moyenne avec CC	86 810	36 940	37 450	44 270	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	1 969 470
18	Moyenne	38 970	33 290	34 990	41 440	223 200	216 000	214 950	180 010	216 000	223 200	175 820	51 430	1 649 300
	Sèche 1:25 ans	34 390	30 050	31 350	36 280	163 930	185 620	123 540	137 140	206 050	212 740	49 990	43 920	1 255 000
	Humide 1:25 ans	223 200	135 970	38 800	46 780	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	223 200	2 208 750
	Moyenne avec CC	65 510	38 320	38 820	45 640	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	105 090	1 834 180
19	Moyenne	23 570	17 900	19 590	26 040	223 200	216 000	168 760	164 610	216 000	223 200	129 630	36 030	1 464 530
	Sèche 1:25 ans	19 000	14 660	15 950	20 880	148 530	170 230	108 140	121 740	190 650	197 350	34 590	28 520	1 070 240
	Humide 1:25 ans	147 300	21 310	23 400	31 390	223 200	216 000	223 200	223 200	216 000	223 200	216 000	218 990	1 983 190
	Moyenne avec CC	29 690	22 920	23 430	30 240	223 200	216 000	223 200	182 420	216 000	223 200	194 150	44 550	1 629 000

Les impacts du projet minier sur les débits caractéristiques du cours d'eau CE2 ont été mis à jour avec la nouvelle version du bilan d'eau datant de mars 2022, qui considère des rejets miniers sur 12 mois. Le tableau R-QC4-13-3 présente les volumes moyens de rejet de l'effluent considérés pour l'analyse, en phase d'exploitation (année 9) pour des conditions moyennes (prenant en compte les effets des changements climatiques) ainsi que des conditions sèches et humides. L'année a été choisie car c'est elle qui présente les rejets totaux les plus importants.

Tableau R-Qc4-13-3 Volumes de rejet mensuels à l'effluent (année 9) pour différentes conditions climatiques (Golder, 2022)

Mois	Conditions moyenne avec changement climatique (m³)	Conditions Sèches (1 :25 ans) (m³)	Conditions Humides (1 :25 ans) (m³)
Janvier	223 200	37 740	223 200
Février	51 020	33 400	201 600
Mars	42 340	34 700	156 340
Avril	49 160	39 630	50 300
Mai	223 200	193 980	223 200
Juin	216 000	215 680	216 000
Juillet	223 200	153 600	223 200
Aout	223 200	167 190	223 200
Septembre	216 000	216 000	216 000
Octobre	223 200	223 200	223 200
Novembre	216 000	93 040	216 000
Décembre	223 200	47 270	223 200

Le tableau R-QC4-13-4 présente la comparaison entre les impacts sur les débits du CE2 de l'ÉIE, version 2 et ceux qui ont été calculés avec les volumes de rejets mensuels à l'effluent mis à jour.

Pour les débits d'étiage, on constate que le changement au niveau des étiages estivaux est minime, les augmentations prévues sont identiques. Les impacts sont atténués au niveau des étiages annuels par rapport à la version précédente de l'ÉIE; on observe toujours une augmentation, mais moins forte.

En ce qui concerne les débits moyens mensuels, on observe quelques changements. Alors qu'avant on avait des diminutions prévues en mai et juin (à cause d'une absence de rejet pendant ces mois), et des augmentations à d'autres mois, on prévoit désormais des augmentations pour tous les mois, globalement moins fortes qu'avant, variant de +13 % à +83 %.

Enfin, au niveau des débits de crue, on peut constater qu'une augmentation des débits pour la récurrence 2 ans était initialement prévue, avec une diminution progressive pour les autres récurrences, on a désormais une diminution de -1 % à -9 % des débits de crue. Il n'y a donc aucun risque d'érosion anticipé (puisque'il n'y a plus d'augmentation des débits de crue), et la diminution est considérée peu significative.

De manière générale, on peut donc conclure que les impacts sur les débits caractéristiques du cours d'eau CE2 sont moins forts que ceux présentés précédemment dans l'ÉIE, version 2.

L'évaluation des impact sur les niveaux d'eau n'a pas été refaite. Mais au vu des résultats mis à jour sur les débits caractéristiques, il apparaît que l'impact sur les niveaux d'eau du cours d'eau CE2 seront globalement moins forts que ceux présentés précédemment dans l'ÉIE, version 2.

Tableau R-QC4-13-4 Comparaison de l'impact des rejets sur les débits dans le CE2

Impact sur les débits dans le CE2 (%)			
indicateur		Ancien (EIE, version 2, juillet 2021)	Mis à jour
Débits d'étiage	Q _{2,7} annuel	345 %	70 %
	Q _{10,7} annuel	720 %	160 %
	Q _{5,30} annuel	526 %	113 %
	Q _{2,7} estival	153 %	153 %
	Q _{10,7} estival	368 %	368 %
	Q _{5,30} estival	163 %	163 %
Débits moyens mensuels	Janvier	54 %	82 %
	Février	80 %	16 %
	Mars	87 %	13 %
	Avril	78 %	13 %
	Mai	-16 %	13 %
	Juin	-16 %	13 %
	Juillet	37 %	26 %
	Août	27 %	25 %
	Septembre	49 %	25 %
	Octobre	40 %	20 %
	Novembre	-1 %	25 %
	Décembre	32 %	45 %
	Annuel	23 %	24 %
Débits de crue	2 ans	9 %	-1 %
	10 ans	0 %	-6 %
	25 ans	-3 %	-8 %
	50 ans	-4 %	-8 %
	100 ans	-5 %	-9 %

QC4-14

À la section 10.4.1.3 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) le promoteur présente un programme préliminaire de suivi des OER. Le promoteur doit inclure les aspects suivants au programme :

- Après 2 ans d'exploitation, et aux 5 ans par la suite, présenter à l'Administrateur provincial, pour approbation, un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de son effluent des eaux de procédé traitées. Ce rapport devra contenir une comparaison entre les OER et les résultats obtenus à cet effluent selon les principes du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existantes*³. Le chiffrier de comparaison des résultats de suivi avec les OER doit être utilisé à cet effet.
- Si des dépassements d'OER sont observés, présenter l'amplitude et la fréquence de ces dépassements, la cause possible de ces dépassements, ou leurs justifications et les mesures correctrices que le promoteur compte mettre en œuvre pour réduire l'impact environnemental de son effluent final.

Le promoteur doit également s'engager à prendre des mesures correctrices, dont l'identification des causes de la toxicité, advenant une problématique de toxicité aiguë ou chronique persistante à l'effluent des eaux de procédé traitées.

Le dépôt des rapports d'analyse sur les données de suivi de la qualité de l'effluent pourrait servir à identifier les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des contaminants à suivre.

R-QC4-14 :

Un suivi de la qualité de l'eau de surface est prévu en période d'exploitation. Il importe de rappeler qu'une usine de traitement des eaux (UTE) sera en fonction afin de traiter les paramètres qui pourraient présenter des dépassements des critères applicables et des OER. Pour ce qui est du suivi de la qualité de l'eau de l'effluent en lien avec le respect des OER, les résultats qui en découleront seront présentés à l'Administrateur provincial après 2 ans d'exploitation et aux 5 ans par la suite, jusqu'à la fin de la période d'exploitation. Ce rapport contiendra tous les détails requis, tel que ceux précisés dans la question QC4-14 :

- 1 Nature et fréquence des dépassements;
- 2 Cause ou justification des dépassements;
- 3 Mesures correctrices applicables.

GLCI s'engage à identifier les problématiques et à mettre en place les mesures correctrices adéquates lorsque nécessaire. Ces mesures seront intégrées au système de gestion environnemental de la phase d'exploitation.

3 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2017. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique – Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes*. Québec. 9 pages et 1 annexe. Disponible en ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf

QC4-15

Le promoteur mentionne à la section 4.9.1 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) : « Le bassin de sédimentation des haldes à mort terrain n'est pas lié à un secteur utilisé pour le stockage permanent des déchets miniers, conformément à la D019. Par conséquent, aucune obligation en matière de stockage de crues n'est imposée. Le bassin peut donc être considéré comme un type d'usine de traitement de l'eau. Il doit ainsi avoir la dimension nécessaire pour permettre à son effluent de respecter les obligations en matière de qualité de l'eau ».

Le ministère considère certaines infrastructures comme étant des ouvrages de faibles envergures. Ces ouvrages sont définis comme étant un « ouvrage retenant une superficie d'eau ou de résidus miniers inférieure à 1 ha (10 000 m²) avec une hauteur de la structure inférieure à 2 m et dont le contenu n'est pas radioactif, cyanuré ou acidogène ». Dans ces cas, le ministère demande des exigences équivalentes aux réseaux de drainage soit d'évacuer une crue ayant une récurrence de 1 : 100 ans. Le promoteur doit indiquer si le bassin de sédimentation des haldes à mort terrain respecte la définition d'un ouvrage de faibles envergures. Dans l'éventualité où l'infrastructure ne correspond pas à un ouvrage de faible envergure, le promoteur devra dimensionner le bassin de manière à respecter les récurrences pour les bassins de la Directive 019.

R-QC4-15 :

Le paragraphe cité à dans la question, qui est présenté à la section 4.9.1 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), aurait dû être supprimé. En effet, dans la version optimisée du projet, il n'y a pas de bassin de sédimentation des haldes à mort-terrain. Les eaux de percolation et de ruissellements de la halte à mort-terrain et matière organique seront collectées dans des fossés périphériques et dirigées vers le bassin de gestion des eaux Nord, qui a été dimensionné de manière à respecter les récurrences pour les bassins de la Directive 019.

Le bassin de gestion des eaux Est, quant à lui, recueillera les eaux de contact de la halde à stériles et résidus miniers Est qui seront ensuite pompées vers le bassin de gestion des eaux Nord. Ce bassin est conçu pour fonctionner avec un faible niveau d'eau la plupart du temps, afin de garantir un volume actif totalement disponible pour contenir la crue de projet, comme recommandé par la Directive 019. Cette crue de projet est définie par la combinaison d'une précipitation de 24 heures d'une période de retour de 1000 ans et une fonte des neiges sur 30 jours à partir d'une accumulation de neige d'une période de retour de 100 ans. Le bassin de gestion des eaux Est sera équipé d'un système de pompage d'une capacité suffisante pour vider le volume de ruissellement de la crue de projet en 20 jours.

5 BANCS D'EMPRUNT

QC4-16 À la section 4.4.3 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), il est indiqué qu'un ou des bancs d'emprunt devront être ouverts pour combler les besoins en sable et gravier lors de la construction du site minier. Quelques bancs d'emprunt ont été investigués en 2019. Il est également indiqué que selon les besoins requis, les quantités potentielles à extraire seront analysées pour valider quel site à exploiter serait le plus approprié. Le promoteur doit présenter une évaluation des besoins en sable et gravier pour la construction du site et évaluer la superficie du banc d'emprunt nécessaire. De plus, le promoteur doit décrire les travaux requis pour accéder aux bancs d'emprunt déjà ouverts et ceux à ouvrir (déboisement, aménagement de routes, etc.), la localisation et la superficie à exploiter des bancs d'emprunt retenus, les travaux de restauration à prévoir le cas échéant, ainsi que le(s) détenteur(s) du bail prévu pour l'exploitation de ces bancs d'emprunt.

R-QC4-16 :

Une note technique a été rédigée afin d'expliquer les étapes de construction des routes de halage sur le site (annexe R-QC4-16).

En plus du matériel de construction qui sera pris dans l'empreinte du projet, du matériel supplémentaire proviendra du banc d'emprunt du km 381 et de la carrière du Km 394, tous deux déjà en exploitation. Ces deux sites ont été choisis parce qu'ils sont déjà en exploitation, qu'ils ont assez de matériel pour répondre aux besoins de la construction du projet et compte tenu de leur proximité par rapport au site du projet. Dans l'éventualité où plus de matériel était nécessaire suite à la construction, il pourrait alors provenir d'autres bancs d'emprunt ou de carrières précédemment identifiées. Les demandes de permis nécessaires seraient alors faites au moment opportun, soit bien avant l'exploitation d'un de ces sites.

Le banc d'emprunt du km 381 se trouve à côté du lieu d'enfouissement technique. Il est au nom de Trimix Béton inc. C'est le BNE 50701, renouvelable à chaque année au 1^{er} avril. GLCI fera application pour aller chercher du matériel dans ce banc d'emprunt. Une superficie de 2,5 ha devra être ouverte.

Les effets associés à l'exploitation de ce banc d'emprunt sont surtout reliés au transport du sable par camion pouvant principalement contribuer à modifier la qualité de l'air. Au total, 10 400 t de sable de ce banc seront nécessaires pour les travaux nécessitant un sable net, entre autres la mise en place du ponceau au CE3 dans le premier mois. Les matériaux du site de la fosse étant un mélange, ils ne peuvent être utilisés à tous les usages sans tamisage. Ce tonnage représente le chargement d'un total de 350 camions de 30 t. Les travaux nécessitant du matériel provenant du banc d'emprunt s'échelonnent sur une période d'environ 4 mois. Ainsi, le transport de sable par camions serait d'environ 20 camions par semaine, pendant une période de 4 mois. Or, étant donné les faibles distances à parcourir puisque le banc d'emprunt se situe à côté du site du projet, le nombre limité de voyages de camions et le fait que les camions n'auront pas à emprunter la route Billy-Diamond et qu'ils se déplaceront à très basse vitesse, les effets reliés au transport sont considérés peu significatifs. De plus, les mesures d'atténuation prévues à la deuxième version de l'ÉIE (tableau 7-5 de l'ÉIE) contribueront à réduire les effets anticipés reliés au transport en phase de construction tel que décrit au chapitre 7 de la deuxième version de l'ÉIE. Ces mesures impliquent principalement l'arrosage des routes afin d'éviter une remise en suspension et l'émission de poussières ainsi que la réduction de la vitesse de circulation des véhicules. Aucune modification à l'évaluation des impacts présentée au chapitre 7 de la deuxième version de l'ÉIE n'est donc nécessaire.

La carrière qui sera utilisée pour la fabrication du béton se trouve au km 394. Comme mentionné précédemment, cette carrière est déjà en opération. Les communications avec la SDBJ mentionnent que la SDBJ détient un bail exclusif d'exploitation de substance minérale de surface (BEX n° 1767) (R-QC4-16) pour la carrière du km 394. Cette carrière est sous autorisation active du MELCC (réf. : 7610-10-01-84028-00).

Les effets associés à l'exploitation de cette carrière, pour la construction des chemins et des fossés du projet, sont reliés au transport de granulats par camion, de la carrière au site du projet, soit sur une distance de 12 km (24 km en comptant l'aller-retour). Au total, 29 000 t de granulat seront nécessaires pour la construction (fabrication du béton), ce qui représente le chargement d'un total de 967 camions de 30 t. Les travaux nécessitant le plus de granulats provenant de la carrière s'étendront sur une période d'environ 4 mois. Le transport de granulat représentera donc 8 camions par jour, pendant une période de 4 mois.

Les mesures d'atténuation prévues à la deuxième version de l'ÉIE (tableau 7-5 de l'ÉIE) contribueront à réduire les effets anticipés reliés au transport et à la circulation sur la route Billy-Diamond en phase de construction tel que décrit au chapitre 7 de la deuxième version de l'ÉIE. Aucune modification à l'évaluation des impacts présentée au chapitre 7 de la deuxième version de l'ÉIE n'est nécessaire.

6 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES

QC4-17 Le promoteur doit indiquer si la présence de la mine aura un impact sur l'exploitation du site actuel de gestion des matières résiduelles du relais du km 381 et présenter des mesures d'atténuation le cas échéant. Le promoteur doit également présenter une confirmation de la Société de développement de la Baie-James (SDBJ), détenteur de l'autorisation de ce lieu, de la capacité de ce lieu à recevoir les matières résiduelles générées par les travailleurs qui résideront sur le site du relais 381.

R-QC4-17 :

GLCI n'a pas l'intention d'utiliser le site d'enfouissement de matières résiduelles du relais du km 381; comme mentionné dans l'étude d'impact sur l'environnement (WSP, 2021), les matières résiduelles seront envoyées dans d'autres sites d'enfouissement autorisés. Le choix des sites sera fait par l'entrepreneur retenu pour la collecte, le transport et l'élimination des matières résiduelles.

Pendant la période où les travailleurs des différents entrepreneurs mandatés par GLCI pour la construction des infrastructures résideront au camp du relais du km 381, les matières résiduelles supplémentaires générées par ces travailleurs seront effectivement envoyées au site d'enfouissement du relais du km 381. La SDBJ a confirmé que son site d'enfouissement peut recevoir les matières résiduelles générées par les travailleurs supplémentaires. Le courriel du PDG de la SDBJ, M. Alain Coulombe, est présenté à l'annexe R-QC4-17.

QC4-18 À la section 4.10.3 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)*, le promoteur indique que les matières résiduelles qui ne seront ni compostées ni recyclées seront envoyées au site d'enfouissement d'Amos. Le promoteur doit fournir la preuve de la capacité et de l'accord de l'exploitant du lieu d'enfouissement technique d'Amos à recevoir les matières résiduelles du projet.

Le transport des matières résiduelles vers Amos constitue une approche pouvant limiter l'accès aux ours noirs à une source de nourriture anthropique issue des activités de la mine. Cependant, le promoteur ne prévoit pas clôturer le site d'entreposage des déchets domestiques et du composteur. Le promoteur devra préciser comment il évitera les intrusions de la faune sauvage dans le site d'entreposage et de compostage. Le promoteur devra également mentionner si des couverts spécialement conçus contre les ours seront utilisés.

R-QC4-18 :

Ce qui est mentionné dans la section 4.10.3 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)* est que GLCI fera affaire avec un entrepreneur spécialisé en collecte et éliminations de matières résiduelles. Lors nos discussions avec l'entrepreneur mentionné dans l'étude de juillet 2021, celui-ci mentionnait que le site d'Amos était celui qui recevait présentement la majorité des matières résiduelles qu'il récoltait. C'est l'entrepreneur qui fera les vérifications de capacité et de disponibilité à recevoir les matières résiduelles autant pour les matières recyclables, les matières résiduelles dangereuses et les matières résiduelles à éliminer. Il est possible que les matières résiduelles soient dirigées dans différents sites au cours des années d'exploitation.

Le volume annuel de matières résiduelles à éliminer a été estimé à 500 tm. Ces matières seront essentiellement composées de matières non recyclables ni compostables, soit du bois et des rejets de constructions (20 tm) et de matières variées, polystyrène expansé, emballages, plastiques non recyclables, caoutchouc, cendres et des objets composites (480 tm). Le site d'Amos a confirmé la recevabilité de ces matières (voir courriel de M. Fortin, directeur du site, présentée à l'annexe R-QC4-18). Les matières résiduelles seront entreposées sur le site dans des conteneurs de type « roll-off » avec couvercle. Les conteneurs seront localisés sur le site industriel où il y aura continuellement de la circulation. Il serait surprenant que les ours noirs s'aventurent sur un terrain utilisé constamment par les humains et leurs véhicules mobiles. Le composteur sera installé dans un conteneur isolé et fermé dans le même secteur du site industriel.

Si des ours étaient aperçus, des mesures seraient prises pour les effaroucher sans les blesser et s'assurer qu'ils ne reviennent pas. GLCI a déjà en place une procédure en cas de contact avec la faune sauvage. Cette dernière sera mise à niveau pour la période d'exploitation. Après en avoir discuté et s'être entendu avec le maître de trappe, le mode d'effarouchement des ours noirs y sera inscrit.

Si les ours revenaient même avec les mesures prises, le secteur des conteneurs de matières résiduelles et du composteur, sera clôturé.

7 QUALITÉ DE L'AIR

Bien que le promoteur réfère à plusieurs reprises à l'étude de dispersion réalisée en 2018, la méthodologie et les hypothèses retenues dans la nouvelle modélisation de la dispersion atmosphérique ont été analysées. Les questions de la présente section « Qualité de l'air » sont toutes en lien, sauf avis contraire, avec le document *Environmental and Social Impact Assessment Modelling – Air Dispersion Modelling* (Stantec, 2021).

QC4-19	La modélisation n'a pas été réalisée avec la plus récente version du modèle AERMOD, conformément aux dispositions de l'annexe H du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). Le promoteur doit réaliser la modélisation en utilisant la plus récente version du modèle AERMOD et y inclure les ajustements demandés aux questions QC4-20 à QC4-32, le cas échéant.
---------------	---

R-QC4-19 :

Lorsque l'ÉIE de 2018 a été complétée, la plus récente version du modèle de dispersion AERMOD était le 18081. Dans le cadre de la réalisation de l'ÉIE de 2021, la modélisation de la dispersion atmosphérique a été mise à jour afin d'intégrer les modifications du projet suite à son optimisation. Par souci de cohérence et pour permettre la comparaison des résultats obtenus à partir du modèle mis à jour avec les résultats du modèle utilisé en 2018, la même version du modèle AERMOD a été utilisée dans le cadre de l'ÉIE de 2021, soit le modèle 18081. Il s'agit d'une pratique courante pour les grands projets car le processus d'ÉIE peut s'étendre sur plusieurs années. L'objectif de la mise à jour de l'évaluation de la qualité de l'air est d'estimer l'effet des modifications du projet sur la qualité de l'air résultant de l'optimisation du projet, sans introduire de biais supplémentaire dû au changement de version du modèle.

Afin de comprendre les différences potentielles parmi les résultats du modèle, la modélisation de la dispersion pour le NO₂, le TPM, les PM₁₀, les PM_{2,5} et la silice cristalline pour l'année de production maximale (année 14) pendant l'exploitation a été réalisée avec la version la plus récente d'AERMOD, soit le 21112. Les concentrations maximales modélisées au point d'impact maximal, obtenues à l'aide de la version 21112 du modèle AERMOD, sont comparées aux résultats issus de la version 18081 du modèle AERMOD et présentés dans l'ÉIE de 2021. Le tableau R-QC4-19-1 présente la comparaison de ces résultats. Les concentrations maximales modélisées aux récepteurs sensibles et obtenues à l'aide de la version 21112 d'AERMOD sont comparées aux résultats du modèle utilisé dans l'ÉIE de 2021, soit la version 18081 d'AERMOD, et présentés dans le tableau R-QC4-19-2 ci-dessous.

Le tableau R-QC4-19-1 montre qu'il n'y a essentiellement aucune différence entre les concentrations maximales modélisées de NO₂, de TPM, de PM₁₀, de PM_{2,5} et de silice cristalline au point d'impact maximal, obtenues avec les versions 18081 et 21112 d'AERMOD. De même, le tableau R-QC4-19-2 montre qu'il n'y a pas de différence entre les concentrations maximales modélisées de NO₂, TPM, PM₁₀, PM_{2,5} et de silice cristalline au niveau des récepteurs sensibles, obtenues avec les versions 18081 et 21112 d'AERMOD. Basé sur la comparaison des résultats de modélisation pour les concentrations de NO₂, TPM, PM₁₀, PM_{2,5} et de silice cristalline en utilisant la version originale d'AERMOD (18081) et la version la plus récente (21112), aucun changement significatif dans les concentrations modélisées en utilisant la version originale d'AERMOD (18081) n'est attendu en raison du changement de la version du modèle.

Tableau R-QC4-19-1 Comparaison des résultats de la modélisation de la dispersion au point d'impact maximal pour l'exploitation du projet entre les versions 18081 et version 21112 du modèle AERMOD

Substance	N° CAS	Période moyenne	Statistique	Seuil (µg/m³)	Concentration initiale (µg/m³)	AERMOD version 18081		AERMOD version 21112		Pourcentage de variation (relative à la version 18081 d'AERMOD)
						Concentration totale ¹ (µg/m³)	Pourcentage de limite ² (%)	Concentration totale ¹ (µg/m³)	Pourcentage de limite ² (%)	
Particules en suspension totales (PST)	N/A-1	24 h	1 ^{er} maximum	120	40	121	101 %	121	101 %	0,000 %
Matières particulaires < 10 µm (PM ₁₀)	N/A-2	24 h	99 ^e percentile	50	21,8	32,3	65 %	32,3	65 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum	20	5,5	8,18	41 %	8,18	41 %	0,000 %
Particules fines (PM _{2,5})	N/A-3	24 h	1 ^{er} maximum	30	15	20,9	70 %	20,9	70 %	0,000 %
		24 h	98 ^e percentile ³	27	15	18,4	68 %	18,4	68 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum ⁴	8,8	4,5	5,54	63 %	5,54	63 %	0,000 %
Dioxyde d'azote (NO ₂) (basé sur la méthode OLM ⁶)	10102-44-0	1 h	98 ^e percentile ³	113 (2020) / 79 (2025)	50	221	196 % (2020) / 280 % (2025)	221	196 % (2020) / 280 % (2025)	0,000 %
		1 h	1 ^{er} maximum	414	50	401	97 %	401	97 %	0,000 %
		24 h	1 ^{er} maximum	207	30	103	50 %	103	50 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum	103	10	19,7	19 %	19,7	19 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum	32 (2020) / 23 (2025)	10	19,7	61 % (2020) / 85 % (2025)	19,7	61 % (2020) / 85 % (2025)	0,000 %
Silice cristalline (SiO ₂)	14808-60-7	1 h	1 ^{er} maximum	23	6	41,2	179 %	41,2	179 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum	0,07	0,04	0,305	436 %	0,305	435 %	0,000 %

Notes :

- 1 La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
- 2 Le pourcentage de la valeur limite correspond à la concentration totale divisée par la valeur limite, exprimé en pourcentage.
- 3 La moyenne sur 3 ans du 98^e percentile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures.
- 4 La moyenne sur 3 ans de la moyenne annuelle des concentrations moyennes quotidiennes sur 24 heures.
- 5 Les valeurs en caractères gras et les cellules en gris représentent les concentrations maximales prévues supérieures au seuil ambiant.
- 6 OLM : Ozone Limiting Method

Tableau R-QC4-19-2 Comparaison des résultats de la modélisation de la dispersion au niveau des récepteurs sensibles pour l'exploitation du projet entre les versions 18081 et version 21112 du modèle AERMOD

Substance	N° CAS	Période moyenne	Statistique	Seuil (µg/m³)	Concentration initiale (µg/m³)	AERMOD version 18081							AERMOD version 21112					Pourcentage de variation (%)		
						Concentration maximale prévue par catégorie (µg/m³)					Concentration totale¹ (µg/m³)	Pourcentage de limite² (%)	Concentration maximale prévue par catégorie (µg/m³)						Concentration totale¹ (µg/m³)	Pourcentage de limite² (%)
						Relais routier km 381	Camp cri	Zone valorisée	Activité traditionnelle	Maximum			Relais routier km 381	Camp cri	Zone valorisée	Activité traditionnelle	Maximum			
Particules en suspension totales (PST)	N/A-1	24 h	1 ^{er} maximum	120	40	31,7	2,3	12,1	45,8	45,8	85,8	72 %	31,7	2,3	12,1	45,8	45,8	85,8	72 %	0,000 %
Matières particulaires < 10 µm (PM ₁₀)	N/A-2	24 h	99 ^e percentile	50	21,8	7,17	0,461	2,00	7,45	7,45	29,2	58 %	7,17	0,461	2,00	7,45	7,45	29,2	58 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum	20	5,5	1,10	0,066	0,293	1,62	1,62	7,12	36 %	1,10	0,066	0,293	1,62	1,62	7,12	36 %	0,000 %
Particules fines (PM _{2,5})	N/A-3	24 h	1 ^{er} maximum	30	15	2,42	0,221	0,602	4,32	4,32	19,3	64 %	2,42	0,221	0,602	4,32	4,32	19,3	64 %	0,000 %
		24 h	98 ^e percentile³	27	15	1,26	0,094	0,355	2,21	2,21	17,2	64 %	1,26	0,094	0,355	2,21	2,21	17,2	64 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum⁴	8,8	4,5	0,270	0,019	0,073	0,647	0,647	5,15	59 %	0,270	0,019	0,073	0,647	0,647	5,15	58 %	0,000 %
Dioxyde d'azote (NO ₂) (basé sur la méthode OLM⁶)	10102-44-0	1 h	98 ^e percentile³	113 (2020) / 79 (2025)	50	52,5	9,94	25,4	142	142	192	170 % (2020) / 243 % (2025)	52,5	9,94	25,4	142	142	192	170 % (2020) / 243 % (2025)	0,000 %
		1 h	1 ^{er} maximum	414	50	136	57,9	135	264	264	314	76 %	136	57,9	135	264	264	314	76 %	0,000 %
		24 h	1 ^{er} maximum	207	30	19,6	2,76	7,78	57,7	57,7	87,7	42 %	19,6	2,76	7,78	57,7	57,7	87,7	42 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum	103	10	1,94	0,144	0,521	6,87	6,87	16,9	16 %	1,94	0,144	0,521	6,87	6,87	16,9	16 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum	32 (2020) / 23 (2025)	10	1,94	0,144	0,521	6,87	6,87	16,9	53 % (2020) / 73 % (2025)	1,94	0,144	0,521	6,87	6,87	16,9	53 % (2020) / 73 % (2025)	0,000 %
Silice cristalline (SiO ₂)	14808-60-7	1 h	1 ^{er} maximum	23	6	14,0	2,99	5,05	13,9	14,0	20,00	87 %	14	2,99	5,0	13,9	14,0	20,0	87 %	0,000 %
		Annuelle	1 ^{er} maximum	0,07	0,04	0,109	0,006	0,028	0,143	0,143	0,183	261 %	0,109	0,006	0,028	0,143	0,143	0,183	261 %	0,000 %

Notes :

- 1 La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
- 2 Le pourcentage de la valeur limite correspond à la concentration totale divisée par la valeur limite, exprimé en pourcentage.
- 3 La moyenne sur 3 ans du 98e percentile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures.
- 4 La moyenne sur 3 ans de la moyenne annuelle des concentrations moyennes quotidiennes sur 24 heures.
- 5 Les valeurs en caractères gras et les cellules en gris représentent les concentrations maximales prévues supérieures au seuil ambiant.
- 6 OLM : Ozone Limiting Method

QC4-20

Le promoteur indique aux sections 4.1.2 et 4.2.2 qu'un sautage est prévu trois fois par semaine (lundi, mercredi et vendredi) durant les périodes de construction et d'opération. Cette façon de faire ne permet pas d'obtenir les résultats pour un scénario optimal, soit celui où toutes les sources sont en opération simultanément. Comme spécifié à l'annexe H du RAA, les scénarios de modélisation doivent permettre de reproduire les pires concentrations de contaminants attendues en fonction de la période d'application de la valeur limite. Le promoteur doit donc reprendre la modélisation des scénarios et montrer qu'il a considéré les concentrations maximales de contaminants émis en fonction de la période d'application.

R-QC4-20 :

La modélisation de la dispersion atmosphérique est basée sur l'année de pointe de la construction (année 1) et l'année de pointe de l'exploitation (année 14), qui sont considérées comme les années ayant les activités de construction et d'exploitation minière (p. ex. consommation de carburant, dynamitage, déplacement des matériaux et broyage), qui entraînent les émissions les plus élevées pendant la construction et l'exploitation. On a supposé que les sources d'émissions pendant la construction et l'exploitation du projet fonctionnaient simultanément; cependant, toutes les sources d'émissions ne fonctionnent pas de façon continue (24 heures par jour, 7 jours par semaine) au cours de l'année modélisée. Les émissions reliées au dynamitage dans la fosse à ciel ouvert ne se produisent que trois jours par semaine la plupart du temps, mais pas à toutes les semaines et pendant une période maximale de 30 minutes, mais elles ont été modélisées pendant une heure, 3 jours sur 7, et chaque semaine, pour assurer la considération du scénario du pire cas. Les émissions de dynamitage ont été modélisées comme des émissions variables dans la semaine et dans la journée. La répartition temporelle des émissions dans le modèle de dispersion représente de façon plus réaliste les moments réels (heures et jours) où les émissions devraient se produire. La répartition temporelle des émissions dans le modèle a un niveau de conservatisme comparable à celui des concentrations de contaminants. La concentration maximale modélisée pour une période particulière (1 heure et 24 heures) est la valeur maximale de toutes les heures (pour la période de 1 heure) ou de tous les jours (pour la période de 24 heures) qui sont modélisée dans l'année.

Par conséquent, les concentrations moyennes maximales sur 1 heure qui ont été modélisées peuvent se produire à n'importe quelle heure de la simulation du modèle, y compris les heures où les émissions de dynamitage sont modélisées simultanément avec d'autres sources d'émission. De même, le modèle considère des concentrations moyennes maximales sur 24 heures au cours de toute période de 24 heures (c.-à-d. un jour) de la simulation du modèle, y compris les jours où les émissions de dynamitage sont modélisées simultanément avec d'autres sources d'émissions.

Étant donné que les concentrations maximales prévues par le modèle pour chaque période sont estimées à partir de toutes les heures modélisées de l'année météorologique (8 760), les scénarios de modélisation pour la construction et l'exploitation ont estimé les concentrations de contaminants les plus élevées pour chaque période (1 heure, 24 heures, annuelle).

QC4-21

Le promoteur indique aux sections 4.1.2 et 4.2.2 qu'il a appliqué une efficacité de contrôle de 95 % des émissions de particules reliées au routage pour la période hivernale (octobre à mai). Même en hiver, différentes matières seront déposées sur les segments routiers même si les sols sont gelés. Des particules seront alors remises en suspension lors du passage des véhicules miniers. L'hypothèse d'atténuation utilisée par le promoteur n'est pas représentative. Tel qu'il a déjà été mentionné (ref : QC-171), le promoteur doit considérer les émissions reliées au routage avec un taux d'atténuation semblable à celui lié à l'épandage d'eau ou d'abat-poussière afin d'avoir une approche plus conservatrice et démontrer les impacts sur les résultats de la modélisation.

R-QC4-21 :

Le facteur naturel de contrôle de l'atténuation (ou efficacité) présumé pour les routes de transport du projet dans des conditions hivernales (95 %) est dérivé d'une étude qui a mesuré l'efficacité de l'atténuation hivernale naturelle de la poussière routière de deux exploitations diamantifères de De Beers Canada Inc. dans le Nord du Canada (Golder Associates, 2012). Le facteur naturel de contrôle de l'atténuation en hiver vise à tenir compte de la réduction de la poussière fugitive qui se produit pendant les conditions hivernales en raison à la fois de l'immobilisation des particules de poussière liées dans les surfaces routières gelées et de l'effet de recouvrement de la couverture de neige. Les mécanismes qui réduisent les émissions fugitives pendant l'hiver ne se limitent pas à la couverture de neige. L'étude a noté qu'en raison de la neige, de la glace et des températures inférieures à zéro, la fraction de silt d'une route, combinée à la glace, devient liée à de plus gros morceaux d'agrégats dans la route et n'est pas disponible pour la remise en suspension par l'entraînement des roues. La combinaison de mécanismes limite la quantité de poussière fugitive qui peut être générée pendant l'hiver.

L'étude de Golder Associates (2012) consistait à mesurer les concentrations de particules dans le panache généré par les camions de transport minier à l'aide d'un système d'échantillonnage de poussière monté sur une camionnette suivant les camions de transport. En raison de cette méthode, le niveau global de trafic n'aurait pas d'incidence sur les résultats, car les mesures sont pour un seul camion de transport. L'étude a mesuré l'efficacité de l'arrosage des routes, les variations des émissions nocturnes et quotidiennes et les différences entre les émissions estivales et hivernales. L'une des conclusions de l'étude était que les valeurs observées au 95^e centile pour les émissions de poussières routières en hiver ont été naturellement réduites de 94 % à la mine Victor et de 96 % à la mine Snap Lake, comparativement aux conditions estivales non contrôlées.

L'échantillonnage hivernal a été effectué du 16 au 20 janvier 2012 à la mine Victor et du 2 au 6 février 2012 à la mine Snap Lake (Golder Associates, 2012). La température, la vitesse du vent et l'humidité relative à la mine Victor pendant le programme de mesure variaient de -10,5 °C à -31,8 °C, de 1,8 m/s à 5,2 m/s et de 72,4 % à 85,9 %, respectivement. La température, la vitesse du vent et l'humidité relative à la mine Snap Lake pendant le programme de mesure variaient de -3,0 °C à -18,9 °C, de 6,7 m/s à 9,5 m/s et de 78,3 % à 95,2 %, respectivement. Ces données indiquent que même si les conditions météorologiques étaient variables à chaque site au cours de l'étude, les résultats étaient très similaires en termes de pourcentage de réduction de la poussière pendant l'hiver par rapport à la génération de poussières d'été non atténuées.

Les camions de transport sur le site de la Baie James transporteront du minerai et des stériles, qui sont des roches plus grosses et qui ne devraient pas contribuer aux particules de la taille du silt qui pourraient être remises en suspension par les camions de transport et entraîner des émissions de poussière. On ne s'attend pas à ce que les déversements accidentels de camions de transport soient assez significatifs pour s'accumuler à la surface de la route et favoriser des émissions continues de poussières sur la route. On s'attend plutôt à ce que les émissions potentielles de poussières provenant de la remise en suspension de matériaux déversés accidentellement soient intermittentes et de courte durée.

Dans tous les cas, des mesures seront prises pendant les opérations et, si les concentrations de poussières dépassaient les critères réglementaires, un abat-poussières approuvé par le BNQ sera appliqué.

QC4-22 À la section 4.1.4, le promoteur a utilisé un taux d'alimentation de 555,5 t/h pour chaque unité. Dans l'étude précédente (*Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique (WSP, 2018)*), le taux d'alimentation utilisé était de 725 t/h pour chaque unité. Comme spécifié précédemment, les scénarios de modélisation doivent permettre de reproduire les pires concentrations de contaminants attendues en fonction de la période d'application de la valeur limite. Le promoteur doit justifier l'utilisation d'un taux inférieur et reprendre le calcul en utilisant la valeur de 725 t/h et démontrer les impacts sur les résultats de la modélisation.

R-QC4-22 :

Le taux d'alimentation horaire (555,5 t/h) des concasseurs mobiles a été calculé à partir de la quantité totale des stériles extraits au cours de la pire année (année -1) de construction (2 386 860 t/a) et en supposant que l'activité de concassage sera répartie sur 215 jours et que le temps de fonctionnement pendant la construction sera de 10 heures par jour (un total de 11 heures avec 1 heure de pause), 7 jours par semaine. Ces paramètres sont cohérents avec l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2018. Le taux d'alimentation quotidien maximal des concasseurs est évalué à 11 109 t/j (2 386 860 t/a ÷ 215 j/a) alors que le taux d'alimentation horaire maximal des concasseurs est évalué à 555,5 t/h (11 109 t/j ÷ 10 h/j ÷ 2 concasseurs). Dans l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2018, un facteur d'efficacité opérationnelle de 1,3 a été appliqué aux heures de fonctionnement par jour, résultant en une période de travail efficace de 7,7 heures par jour (10 h/j ÷ 1,3). Par conséquent, le taux d'alimentation horaire calculé dans l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2018 s'élevait à 725 t/h (11 109 t/j ÷ 7,7 h/j ÷ 2 concasseurs). Le facteur d'efficacité opérationnelle de 1,3 correspond à environ 2,3 heures de temps non utilisé sur 10 heures de travail par jour, ce qui tient compte des arrêts et redémarrages intermittents et des dysfonctionnements occasionnels de l'équipement. Cependant, le temps supposé non utilisé dû à l'inefficacité opérationnelle pourrait raisonnablement être réparti sur les heures de fonctionnement (10 h/j) plutôt que d'éliminer 2,3 heures consécutives d'une journée de travail. Ainsi, le débit d'alimentation horaire de 555,5 t/h de chacun des deux concasseurs mobiles est une estimation représentative du fonctionnement des concasseurs mobiles et des émissions associées.

QC4-23 Aux sections 4.1.5 et 4.2.4, le promoteur utilise un taux de silt de 2 %, soit celui du minerai, pour effectuer le calcul des émissions reliées au boutage. En comparaison, dans l'étude précédente (*Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique (WSP, 2018)*), le taux de silt utilisé était de 9,5 %. Le promoteur doit expliquer pourquoi il a utilisé un taux de silt de 2 %, soit celui du minerai, pour effectuer le calcul des émissions reliées aux activités de boutage tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation.

R-QC4-23 :

En l'absence de données propres au projet, l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2018 a supposé une teneur en silt de 9,5 % pour calculer les émissions de poussière provenant des activités de boutage dans les halles à stériles et dans la fosse, correspondant au « lump ore » dans le groupe source « iron and steel production » du tableau 13.2.4-1 à la section 13.2.4 (*Aggregate Handling and Storage Piles*) de l'AP-42 de USEPA. L'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2021 a utilisé la teneur en silt spécifique au projet de 2 % pour le minerai, qui a été fournie par Galaxy. La teneur présumée en silt de 9,5 % dans l'ÉIE de 2018 est trop prudente parce que dans la section 13.2.4 de l'AP-42, cela correspond à du minerai en morceaux (minerai de fer concassé) de taille comprise entre 6 et 30 mm, tandis que les stériles qui seront manipulés dans le présent projet contiennent des roches beaucoup plus grosses. Un substitut plus représentatif des stériles est le « crushed limestone » tiré du tableau 13.2.4-1 à la section 13.2.4 de l'AP-42 de USEPA, avec une teneur en silt de 1,6 %. Cette valeur est du même ordre de grandeur que la teneur en silt de 2 % du minerai fournie par Galaxy.

QC4-24

Le promoteur doit expliquer le choix de l'année 14 (Y14) pour le scénario d'exploitation qui maximise les émissions atmosphériques. Selon le tableau présenté à l'annexe G, pour l'item « Total Tonnage by phase », les années Y10 à Y14 ont le même tonnage total. Dans la version précédente du rapport de modélisation (*Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique* (WSP, 2018)), des activités d'agrandissement des infrastructures minières avaient lieu en même temps que des activités de production. Le promoteur doit préciser si ces activités sont toujours prévues et les considérer dans le choix du scénario d'exploitation retenu le cas échéant.

R-QC4-24 :

La modélisation de la dispersion atmosphérique pour la phase d'exploitation du projet a été basée sur le scénario du pire cas, représenté par l'année 14. Cette année a été identifiée comme année de production maximale car il s'agit de l'année où les taux sont les plus élevés pour les activités minières (c.-à-d. la consommation de carburant et le dynamitage), le déplacement des matériaux et le broyage. On estime que les autres années d'exploitation (c.-à-d. 10, 11, 12 et 13) ont des taux de déplacement de matériaux similaires, mais la consommation de carburant de l'année 14 est la plus élevée compte tenu du plan de développement de la mine (tableau R-QC4-24), en plus des taux élevés de déplacement et de broyage des matériaux.

Dans la version précédente du rapport de modélisation (*Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique* (WSP, 2018)), des activités d'agrandissement des infrastructures minières avaient lieu en même temps que des activités de production. Or, ces activités d'agrandissement ne sont plus prévues au projet.

Tableau R-QC4-24 Consommation de carburant estimée par année

Consommation de carburant	A-2	A-1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
Mine	-	1 801	5 529	5 775	5 916	6 014	5 783	5 617	5 682	7 029	6 806	7 201	6 920	7 130	7 502	7 734	7 117	7 368	6 452	6 738	2 147
Opérations de surface	139	139	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	-	226	226	226
Général et Administration	137	137	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	-	205	205	205
Broyage	-	193	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	416	-	416	416	416
Total	276	2 271	6 376	6 622	6 763	6 861	6 630	6 464	6 529	7 875	7 653	8 048	7 767	7 977	8 348	8 581	7 964	7 368	7 299	7 584	2 994

QC4-25 À la section 4.2.9 le promoteur indique qu'il a utilisé l'annexe B.2 de l'United States Environmental Protection Agency (US EPA) AP-42 pour évaluer les émissions de particules de diamètre inférieur à 4 µm (PM4). Il doit préciser quel pourcentage a été appliqué pour chaque type de sources d'émission.

R-QC4-25 :

Les émissions de PM₄ ont été évaluées à 25 % des émissions de particules en suspension totales sur la base de l'annexe B.2 de l'United States Environmental Protection Agency (US EPA) AP-42 (*Generalized Particle Size Distributions*), en utilisant la distribution de la taille des particules pour les « émissions de poussière générées mécaniquement » pour les « agrégats et minerais non transformés » (Catégorie 3). Les 25 % ont été appliqués aux catégories de sources d'émission suivantes dans l'évaluation de la qualité de l'air de 2021 :

- forage;
- dynamitage;
- érosion éolienne des piles de stockage;
- manutention;
- bulldozer;
- concassage/criblage mobile (pendant la construction).

Les émissions fugitives de poussières PM₄ provenant des voies de transport non pavées ont été calculées en interpolant le facteur « k » (kg/VKT) à partir de la courbe de distribution granulométrique dérivée des valeurs du facteur « k » pour les PM_{2,5}, PM₁₀ et TPM (US EPA AP-42, Chapitre 13.2.2 Routes non pavées), tel que décrit dans la réponse à la QC4-26.

QC4-26 À l'annexe C, le promoteur doit préciser comment le facteur « k » (kg/VKT) a été établi pour les PM4 à l'item « Haul Truck Fugitives ».

R-QC4-26 :

Les émissions fugitives de poussières PM₄ provenant des voies de transport non pavées ont été calculées en interpolant le facteur « k » (kg/VKT) à partir de la courbe de distribution du facteur « k », dérivée des valeurs du facteur « k » pour les PM_{2,5}, PM₁₀ et PM₃₀ (US EPA AP-42 Chapitre 13.2.2 Routes non pavées). Les facteurs « k » pour PM_{2,5}, PM₁₀ et PM₃₀, tirés du chapitre 13.2.2 de l'US EPA AP-42, sont présentés au tableau R-QC4-26-1 ci-dessous. La courbe de distribution du facteur « k » dérivée des valeurs « k » du tableau R-QC4-26-1 est illustrée à la figure R-QC4-26-1. Le facteur « k » pour les PM₄ a été interpolé à partir de la courbe de distribution du facteur « k », résultant en une valeur de 0,1219 kg/VKT.

Tableau R-QC4-26-1 Facteurs « k » pour les PM_{2,5}, PM₁₀ et PM₃₀

PM (µm)	k (lb/VMT)	k (kg/VKT)
PM _{2,5}	0,15	0,0423
PM ₁₀	1,5	0,4228
PM ₃₀	4,9	1,3813

Source : US EPA. 2006. AP-42 Chapter 13.2.2 Unpaved Roads, November 2006.

1 lb/VMT = 281,9 g/VKT (US EPA, 2006).

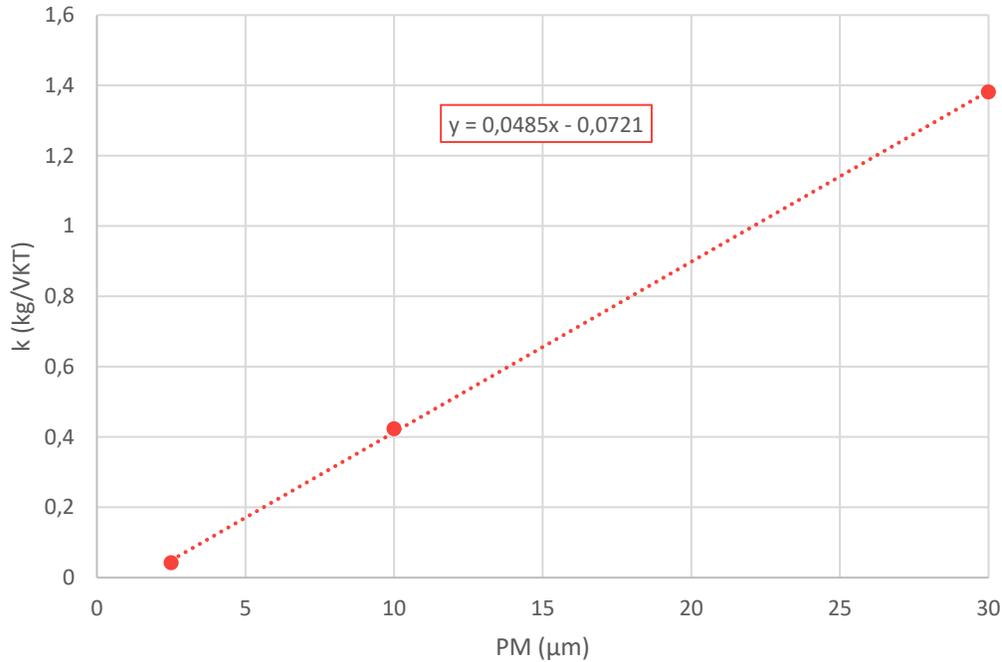


Figure R-QC4-26-1 Courbe de distribution des facteurs “k” en fonction de la taille des particules

QC4-27

Le promoteur ne présente pas de façon détaillée les caractéristiques physiques des sources qui ont permis de déterminer les hauteurs d’émission, les dimensions initiales latérales (σy) et les dimensions initiales verticales (σz) des sources volumiques, afin de valider si elles ont été intégrées adéquatement dans le modèle. Le promoteur doit préciser ces informations pour les points suivants : le routage, le boutage, les sautages ainsi que les opérations de chargement et de déchargement des matières.

R-QC4-27 :

La largeur et la hauteur du panache des sources de volume utilisées dans la modélisation de la dispersion de la qualité de l’air ont été déterminées en fonction des dimensions physiques de l’équipement minier qui génère les émissions de poussière (p. ex. camions de transport, chargeurs, bulldozers). La dimension latérale initiale (σy) et la dimension verticale initiale (σz) ont été calculées à partir de la largeur et de la hauteur du panache, respectivement, à l’aide des formules du guide de l’utilisateur d’AERMOD (US EPA 2021), Table 3-2 (*Summary of Suggested Procedures for Estimating Initial Lateral Dimensions and Initial Vertical Dimensions for Volume and Line Sources*). Les émissions de poussière provenant des routes de transport non pavées ont été modélisées comme des sources linéaires constituées de sources de volume adjacent. La largeur du panache, la hauteur du panache, la hauteur du largage, σy et σz pour les routes de transport ont été calculées à partir de la hauteur du camion de transport et de la largeur de la route, conformément aux lignes directrices de l’US EPA pour la modélisation des routes de transport (US EPA, 2012).

La largeur du panache, la hauteur du panache, la hauteur du rejet, σy et σz des sources volumiques utilisées dans la modélisation de la dispersion de la qualité de l’air pour les phases de construction et d’exploitation du projet sont présentées aux tableaux R-QC4-27-1 et R-QC4-27-2, respectivement. Les notes au bas des tableaux indiquent le modèle d’équipement et les dimensions utilisées pour déterminer la largeur du panache et la hauteur du panache, à partir desquelles la hauteur de libération et σy et σz ont été calculées.

Tableau R-QC4-27-1 Paramètres de source de volume utilisés dans le modèle de qualité de l'air pour la construction

Source	Description	UTM X	UTM Y	Largeur du panache	Hauteur du panache	Hauteur du rejet ^P	σ_y ^r	σ_z ^r
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Haul Roads	Routes de halage sur le site	Sources linéaires constituées de sources de volume adjacent		52,0 ^a	8,50 ^h	4,25	24,2	3,95
UNLDROCK	Déchargement de roche au site de la halde à minerai	358553	5790082	6 ^b	10 ⁱ	5	1,40	4,65
UNLDEWR	Déchargement de stérile dans la halde est	358823	5789557	6 ^b	10 ⁱ	5	1,40	4,65
UNLDSAND	Déchargement de sable au site de la halde à minerai	358553	5790082	6 ^b	10 ⁱ	5	1,40	4,65
LDRKCP1B	Chargement de roche dans le banc de la fosse centrale 1	357810	5789558	6 ^b	3 ^j	5 ^q	1,40	1,40
LDSDCP1B	Chargement de sable dans le banc de la fosse centrale 1	357810	5789558	6 ^b	3 ^j	5 ^q	1,40	1,40
LDWRCP1B	Chargement de stérile dans le banc de la fosse centrale 1	357810	5789558	6 ^b	3 ^j	5 ^q	1,40	1,40
LDCP	Chargement à l'usine à béton	358562	5790139	6 ^b	3 ^j	5 ^q	1,40	1,40
CRUSH1	Unité de concassage 1	358481	5789962	3,7 ^c	4,8 ^c	2,4	1,72	2,23
CRUSH2	Unité de concassage 2	358488	5789953	3,7 ^c	4,8 ^c	2,4	1,72	2,23
SCREEN1	Unité de tamisage 1	358499	5789971	3,9 ^c	4,8 ^c	2,4	1,83	2,23
SCREEN2	Unité de tamisage 2	358506	5789962	3,9 ^c	4,8 ^c	2,4	1,83	2,23
TRDOZ1	Boureur (<i>Track Dozer</i>) 1	358367	5789958	3,5 ^d	4 ^k	2	0,81	1,86
TRDOZ2	Boureur (<i>Track Dozer</i>) 2	358400	5789926	3,5 ^d	4 ^k	2	0,81	1,86
WHDOZ1	Boureur (<i>Wheel Dozer</i>) 1	358587	5790013	5 ^e	4 ^l	2	1,16	1,86
BLASTANFO	Explosifs ANFO (hiver)	357756	5789595	67,9 ^f	10 ^m	5	15,81	4,65
BLASTANEM	Explosifs Émulsion AN (été)	357756	5789595	67,9 ^f	10 ^m	5	15,81	4,65
PRODDRIL1	Forage de production 1	357752	5789607	5 ^g	5 ⁿ	2,5	1,16	2,33
PREDRILL	Pré-forage 1	357737	5789593	5 ^g	5 ⁿ	2,5	1,16	2,33

NOTES :

a Basé sur une route large de deux voies (46 m) + 6 m (US EPA 2012)

b Basé sur la largeur d'un camion CAT 777 (6 m)

c Les dimensions des unités de concassage et de tamisage sont les mêmes que dans l'ÉIE de 2018

d Basé sur la largeur d'un boureur CAT D9T (3,5 m)

e Basé sur la largeur d'un boureur CAT 834K (5 m)

f Basé sur la superficie moyenne par sautage (4 616 m²)

g Basé sur la largeur présumée d'une foreuse (5 m)

h Basé sur la hauteur d'un camion CAT 777 (5 m) x 1,7 (US EPA 2012)

i Basé sur la hauteur de déchargement d'un camion CAT 777 (surélevé, 10 m)

j Basé sur la hauteur de décharge d'une benne (3 m)

k Basé sur la hauteur d'un boureur CAT D9T (4 m)

l Basé sur la hauteur d'un boureur CAT 834K (4 m)

m Basé sur la hauteur présumée d'un panache de sautage (10 m)

n Basé sur la largeur présumée d'une foreuse (5 m)

p Hauteur du rejet calculée comme étant 1/2 x hauteur du panache, à l'exception des sources individuelles tel qu'indiqué

q Hauteur du rejet réglée au sommet du camion CAT 777 (5 m)

r σ_y et σ_z calculés à partir de la largeur et de la hauteur du panache en utilisant les formules de AERMOD User's Guide (US EPA 2021), Table 3-2.

Tableau R-QC4-27-2 Paramètres de source de volume utilisés dans le modèle de qualité de l'air pour l'exploitation

Source	Description	UTM X	UTM Y	Largeur du panache	Hauteur du panache	Hauteur du rejet ⁿ	σ_y ^q	σ_z ^q
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Haul Roads	Routes de halage sur le site	Sources linéaires constituées de sources de volume adjacent		52,0 ^a	8,50 ^g	4,25	24,2	3,95
UNLDROCK	Déchargement de roche au site de la halde à minerai	358553	5790082	6 ^b	10 ^h	5	1,40	4,65
UNLDWR	Déchargement de stérile dans la halde est	359150	5789403	6 ^b	10 ^h	5	1,40	4,65
LDRKCP4B	Chargement de roche dans le banc de la fosse centrale 4	357762	5789660	6 ^b	3 ⁱ	5 ^p	1,40	1,40
LDRES	Chargement de résidus miniers	358767	5790310	6 ^b	3 ⁱ	5 ^p	1,40	1,40
LDCONC	Chargement de concentré	358809	5790329	6 ^b	3 ⁱ	5 ^p	1,40	1,40
UNLDTAIL	Déchargement de résidus dans la halde est	359149	5789405	6 ^b	10 ^h	5	1,40	4,65
TRDOZ1	Boueur (<i>Track dozer</i>) 1	359162	5789359	3,5 ^c	4 ^j	2	0,81	1,86
TRDOZ2	Boueur (<i>Track dozer</i>) 2	359146	5789439	3,5 ^c	4 ^j	2	0,81	1,86
WHDOZ1	Boueur (<i>Wheel dozer</i>) 1	357738	5789632	5 ^d	4 ^k	2	1,16	1,86
BLSTANFO	Explosifs ANFO (hiver)	357756	5789595	50,4 ^e	10 ^l	5	11,72	4,65
BLASTANEM	Explosifs Émulsion AN (été)	357756	5789595	50,4 ^e	10 ^l	5	11,72	4,65
PRODRIL1	Forage de production 1	357640	5789657	5 ^f	5 ^m	2,5	1,16	2,33
PRDRIL2	Forage de production 2	357653	5789644	5 ^f	5 ^m	2,5	1,16	2,33
PREDRILL	Pré-forage 1	357626	5789642	5 ^f	5 ^m	2,5	1,16	2,33

NOTES :

- a Basé sur une route large de deux voies (46 m) + 6 m (US EPA 2012)
- b Basé sur la largeur d'un camion CAT 777 (6 m)
- c Basé sur la largeur d'un boueur CAT D9T (3,5 m)
- d Basé sur la largeur d'un boueur CAT 834K (5 m)
- e Basé sur la superficie moyenne par sautage (2 539 m²)
- f Basé sur la largeur présumée d'une foreuse (5 m)
- g Basé sur la hauteur d'un camion CAT 777 (5 m) x 1,7 (US EPA 2012)
- h Basé sur la hauteur de déchargement d'un camion CAT 777 (surélevé, 10 m)

- i Basé sur la hauteur de décharge d'une benne (3 m)
- j Basé sur la hauteur d'un boueur CAT D9T (4 m)
- k Basé sur la hauteur d'un boueur CAT 834K (4 m)
- l Basé sur la hauteur présumée d'un panache de sautage (10 m)
- m Basé sur la largeur présumée d'une foreuse (5 m)
- n Hauteur du rejet calculée comme étant 1/2 x hauteur du panache, à l'exception des sources individuelles tel qu'indiqué
- p Hauteur du rejet réglée au sommet du camion CAT 777 (5 m)
- q σ_y et σ_z calculés à partir de la largeur et de la hauteur du panache en utilisant les formules de AERMOD User's Guide (US EPA 2021), Table 3-2.

QC4-28

Les hauteurs d'émission des sources surfaciques ne correspondent pas à la moitié de la hauteur moyenne des haldes à stériles, à minerai, à dépôt meuble et à matière organique, alors que ce devrait être le cas. Le promoteur doit ajuster ces paramètres dans la modélisation.

R-QC4-28 :

Les haldes à stériles et à minerai modélisées dans l'évaluation de la qualité de l'air de 2021 occupent de grandes superficies allant de 1 536 m² (halde à minerai) à 568 662 m² (halde à stériles nord-est) et sont relativement planes, avec une hauteur allant de 2 m (halde à minerai) à 80 m (halde à stériles nord-est). Par conséquent, une hauteur de rejet représentative pour les émissions provenant de l'érosion éolienne s'élèverait à la hauteur des haldes et non à la moitié de la hauteur des haldes. Une hauteur de rejet fixée à la moitié de la hauteur de la halde est représentative des haldes coniques industrielles. Le chapitre 13.2.5 (*Industrial Wind Erosion*) de l'US EPA AP-42 fait la distinction entre les grandes haldes relativement planes et les hautes haldes, qui peuvent pénétrer significativement la couche de vent de surface par leur rapport hauteur-base. Les haldes relativement planes sont caractérisées par un rapport hauteur-base inférieur à 0,2. Les haldes à stériles et à minerai qui ont été modélisées dans l'évaluation de la qualité de l'air ont un rapport hauteur-base inférieur à 0,2.

QC4-29

Au tableau 1, concernant le critère pour le sélénium de 2 µg/m³, le promoteur doit comparer les concentrations horaires modélisées au critère, car ce dernier s'applique sur une période horaire et non annuelle.

R-QC4-29 :

Le critère de qualité de l'air ambiant pour le sélénium (2 µg/m³) a été présenté incorrectement dans le tableau 1 du Rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique; le critère correspond à une période de moyenne de 1 heure. Les résultats de modélisation pour le sélénium dans les tableaux 21 et 22 ont été mis à jour pour représenter les concentrations maximales prévues pour une période de moyenne de 1 heure. Les concentrations maximales pour une période de moyenne de 1 heure à la limite de la propriété du tableau 21 sont présentées dans le tableau R-QC4-29-1 ci-dessous, et les concentrations maximales de sélénium sur une période moyenne de 1 heure aux récepteurs sensibles du tableau 22 sont présentées dans le tableau R-QC429-2 ci-dessous.

Tableau R-QC4-29-1 Résultats de modélisation des concentrations de sélénium en phase d'exploitation (mise à jour du tableau 21 du rapport de modélisation)

Substance	N°CAS	Période moyenne	Statistique	Seuil (µg/m³)	Type de seuil	Autorisation	Conc. initiale (µg/m³)	Concentration modélisée (µg/m³)						Concentration totale¹ (µg/m³)	Contribution du projet² (%)	Pourcentage de la limite³ (%)
								Maximum par année météorologique								
								A1	A2	A3	A4	A5	Max.			
Sélénium (Se)	7782-49-2	1-hour	1er maximum	2	Critère	MELCC	0,15	0,000529	0,000576	0,000601	0,000595	0,000601	0,000601	0,150601	0,40 %	8 %

Notes :

- 1 La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
- 2 La contribution du projet est la concentration maximale modélisée divisée par la concentration totale, exprimée en pourcentage.
- 3 Le pourcentage de la valeur limite correspond à la concentration totale divisée par la valeur limite, exprimé en pourcentage.

Tableau R-QC4-29-2 Résultats de modélisation des concentrations de sélénium aux récepteurs sensibles (mise à jour du tableau 22 du rapport de modélisation)

Substance	N°CAS	Période moyenne	Statistique	Seuil (µg/m³)	Type de seuil	Autorisation	Concentration initiale (µg/m³)	Concentration modélisée (µg/m³)					Concentration totale¹ (µg/m³)	Contribution du projet² (%)	Pourcentage de la limite³ (%)
								Maximum par catégorie							
								Relais routier km 381	Camp cri	Zone valorisée	Activité traditionnelle	Max.			
Sélénium (Se)	7782-49-2	1-hour	1er maximum	2	Critère	MELCC	0,15	0,000266	0,0000607	0,000108	0,000369	0,000369	0,150369	0,25 %	8 %

Notes :

- 1 La concentration totale modélisée est la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.
- 2 La contribution du projet est la concentration maximale modélisée divisée par la concentration totale, exprimée en pourcentage.
- 3 Le pourcentage de la valeur limite correspond à la concentration totale divisée par la valeur limite, exprimé en pourcentage.

QC4-30

Bien que la déposition sèche des particules ait été considérée dans la modélisation, la méthode employée et les hypothèses de déposition retenues (diamètre, densité et fraction massique pour chaque intervalle des tailles) ne sont pas spécifiées dans le rapport. Le promoteur doit présenter ces informations afin que le ministère puisse s'assurer que la méthodologie est adéquate.

R-QC4-30 :

La déposition des matières particulaire a été modélisée à l'aide du modèle de dispersion atmosphérique AERMOD (US EPA, 2021). AERMOD utilise un modèle de résistance pour calculer le taux de déposition des matières particulaire en fonction des paramètres géophysiques, des conditions météorologiques et de la déposition par la gravité. Le modèle AERMOD comprend deux méthodes de traitement de la déposition des matières particulaires. La première méthode est utilisée lorsqu'une fraction significative (supérieure à 10 %) de la masse totale de particules a un diamètre de 10 µm ou plus. La deuxième méthode peut être utilisée lorsqu'une petite fraction (moins de 10 % de la masse) se trouve dans des particules d'un diamètre de 10 µm ou plus. La vitesse de déposition pour la deuxième méthode est calculée comme étant la moyenne pondérée de la vitesse de déposition des particules en mode fin (c.-à-d. moins de 2,5 µm de diamètre) et de la vitesse de déposition pour le mode grossier (c.-à-d. supérieure à 2,5 µm mais inférieure à 10 µm de diamètre) (US EPA, 2021).

Les sources fugitives de poussière associées à l'exploitation minière ont généralement plus de 10 % de particules avec des diamètres aérodynamiques supérieurs à 10 µm.

La déposition des matières particulaires provenant des sources fugitives de poussière du projet (p. ex. routes de transport, bulldozer, manutention des matériaux, érosion éolienne des haldes) a été modélisée à l'aide de la première méthode. Les matières particulaires provenant de sources fugitives de poussières ont été divisées en trois catégories de taille de particules pour tenir compte du mécanisme de dépôt qui diffère selon la taille des particules (c.-à-d. les particules plus grosses se déposent près de la source d'émission alors que les particules plus petites qui se déplacent plus en aval avant d'être déposées). Les trois catégories de taille des particules ont été définies dans le modèle comme suit :

- particules dont le diamètre des particules aérodynamiques est entre 0 µm et 2,5 µm;
- particules dont le diamètre aérodynamique des particules est entre 2,5 µm et 10 µm;
- particules dont le diamètre des particules aérodynamiques est entre 10 µm et 30 µm.

La méthode 1 nécessite de spécifier le diamètre aérodynamique moyen de la masse des particules (µm) pour chacune des catégories de taille de particules, les fractions massiques (entre 0 et 1) et la densité des particules (g/cm³) pour chacune des catégories. Les fractions massiques sont spécifiques à la source et ont été calculées pour chaque source d'émission sur la base des facteurs d'émission PMT, PM10 et PM2,5 utilisés pour calculer les taux d'émission de particules pour différentes tailles de particules. On a supposé que la densité de toutes les catégories de taille de particules était de 2,7 g/cm³, ce qui correspond à la densité de roche fournie par GLCI. Les paramètres de déposition utilisés pour modéliser la déposition des matières particulaires provenant de sources fugitives de poussières sont présentés au tableau R-QC4-30-1.

Tableau R-QC4-30-1 Paramètres de déposition des matières particulaires provenant de sources fugitives de poussières

Catégorie de taille de particule	Diamètre aérodynamique représentatif (µm)	Densité (g/cm ³)
0 µm à 2,5 µm	1,25	2,7
2,5 µm à 10 µm	5	2,7
10 µm à 30 µm	20	2,7

La déposition des matières particulaires provenant des sources de combustion de carburant (p. ex. les matières particulaires provenant des gaz d'échappement des tuyaux d'échappement de l'équipement minier et les sources de combustion du propane pour le chauffage et la ventilation) a été modélisée à l'aide de la méthode 2. La méthode 2 nécessite de spécifier la fraction (entre 0 et 1) de la masse de particules émise en mode fin - inférieure à 2,5 µm, et le diamètre aérodynamique moyen représentatif des particules (µm). Les paramètres de déposition utilisés pour modéliser la déposition des matières particulaires provenant de sources de combustion sont présentés au tableau R-QC4-30-2.

Tableau R-QC4-30-2 Paramètres de déposition des matières particulaires provenant de sources de combustion

Type de source	Fraction d'émissions de PM2.5 (-)	Diamètre aérodynamique représentatif (µm)
Tuyaux d'échappement de l'équipement minier	0,97 ^a	1,25
Propane pour le chauffage et la ventilation	1,0	1,25

NOTE :

a On suppose que 97 % des matières particulaires du diesel sont des particules fines (PM2,5), d'après la documentation du modèle NONROAD de la US EPA (US EPA, 2010. *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling-Compression-Ignition*. NR-009d).

QC4-31 Pour le scénario d'exploitation, les concentrations maximales modélisées excèdent, à plus de 300 m des installations du projet, les normes et critères de qualité de l'atmosphère pour les particules totales (PST) et la silice cristalline. Conformément aux dispositions de la section 4.3 du *Guide d'instructions sur les projets miniers*, puisque le projet se situe sur des terres publiques, seuls les dépassements se produisant aux récepteurs sensibles situés au-delà de 300 m des installations sont considérés dans l'analyse.

Toutefois, en analysant l'emplacement des récepteurs sensibles par rapport au projet modifié, sur la carte présentée à la figure B1-2, le récepteur sensible TRC1_38 se situe à moins de 300 m des installations. Selon les informations du tableau 15 du rapport de modélisation, il s'agit d'un site visité par la population pour la chasse et la pêche. Étant donné sa proximité du projet, le promoteur doit fournir des renseignements supplémentaires concernant l'utilisation de ce lieu par la population (ex. : fréquence d'utilisation, nombre de personnes qui utilisent ce lieu et toutes autres informations qui permettront de bien dresser le portrait de ce récepteur sensible), car les concentrations modélisées pour les PST et la silice cristalline, en ce point, sont susceptibles de dépasser la norme et les critères de qualité de l'atmosphère. Le promoteur doit également prévoir des mesures d'atténuation en lien avec les renseignements supplémentaires préalablement fournis.

R-QC4-31 :

Le récepteur sensible TRC1_38 est un secteur de trappage de castor et d'autres animaux à fourrure. La chasse à l'ours est aussi faite dans ce secteur. Les utilisateurs du territoire ne se retrouvent que périodiquement dans ce secteur et où il n'y a pas de camp. Les résultats de modélisation présentés à la réponse R-QC4-32 démontrent que seules les concentrations annuelles dépassent les critères applicables. Les concentrations maximales sur une période d'une heure sont en-dessous des critères applicables.

QC4-32

La concentration annuelle maximale de silice cristalline modélisée au relais routier du kilomètre 381 (km 381) sur la route Billy-Diamond est de 0,149 µg/m³, ce qui correspond à 213 % du critère annuel. Les activités minières contribuent à 73 % (0,109 µg/m³) de la concentration totale obtenue au relais routier du km 381, ce qui excède déjà le critère annuel de 0,07 µg/m³, sans même ajouter la concentration initiale de 0,04 µg/m³. Pour réduire les concentrations annuelles modélisées pour la silice cristalline au relais routier du km 381, le promoteur doit évaluer des mesures d'atténuation supplémentaires et leurs impacts sur les concentrations devront être déterminés à l'aide d'une modélisation.

R-QC4-32 :

La principale source naturelle de silice cristalline se trouve sous forme de quartz dans le sol et/ou la roche minérale. La silice cristalline est principalement dispersée dans l'atmosphère en raison de la circulation sur les voies de transport. La poussière est entraînée de façon fugitive par les pneus des véhicules et la silice cristalline constitue généralement une petite partie de cette poussière, c'est-à-dire la matière particulaire mise en suspension dans l'air.

Les émissions de silice cristalline présentées dans l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2021 ont été estimées sous forme de pourcentage des émissions de PM₁₀ (requis pour le critère sur une période de 1 heure) et des émissions de PM₄ (requis pour le critère sur une période annuelle) provenant des sources de poussières fugitives du projet, sur la base du contenu en quartz selon le poids (wt) dans le minerai (pegmatite) et les stériles (gneiss, basalte et diabase), et en supposant que les PM₁₀ et les PM₄ émis possèdent la même teneur en quartz/silice cristalline que la teneur *in situ* des lithologies. L'analyse par diffraction des rayons X de treize échantillons provenant du site du projet (voir l'annexe F de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2021) indique que la teneur en quartz mesurée dans le minerai et les stériles est d'environ 26 % et 30 % (wt), respectivement.

Les voies de transport sur le site constituent les principales sources contribuant aux concentrations maximales prévues de silice cristalline dans le domaine d'application et au relais routier du kilomètre 381 (km 381). L'étude de modélisation de dispersion atmosphérique considère que les voies de transport du projet sont entièrement construites à partir de stériles provenant des fosses à ciel ouvert et que les émissions de silice cristalline provenant de ces voies ont été calculées en fonction de la teneur en quartz (30 %) des stériles. De plus, l'hypothèse conservatrice supposant que les PM₁₀ et les PM₄ émis possèdent la même teneur en quartz/silice cristalline que la teneur *in situ* des lithologies a été réévaluée dans le cadre d'une étude de l'effet de la silice cristalline sur la santé de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (US EPA, 1996), qui a examiné le rapport des niveaux ambiants de silice cristalline par rapport aux PM₁₀.

L'étude de l'effet de la silice cristalline sur la santé (US EPA, 1996) examine la relation entre les PM₁₀ et leur composition en silice cristalline afin d'établir des estimations mathématiques des concentrations de silice cristalline dans l'air à partir des niveaux mesurés de PM₁₀ dans l'air ambiant. L'étude montre que la fraction de silice cristalline en suspension dans l'air dans les PM₁₀ émises est plus petite que la fraction de silice cristalline dans le sol et/ou la source minérale d'origine.

Basée sur les mesures directes de la qualité de l'air ambiant des PM_{10} et de la silice cristalline effectuées dans deux carrières de la côte centrale de la Californie (Goldsmith, 1991) et dans 22 régions métropolitaines des États-Unis (Davis et al., 1984), l'étude de l'US EPA conclut que 10 % est considérée comme une estimation raisonnable de la limite supérieure de la fraction de silice cristalline contenue dans les émissions de PM_{10} .

Le modèle mis à jour intègre l'hypothèse plus représentative selon laquelle la fraction de silice cristalline représente au maximum 10 % des émissions de PM_{10}/PM_4 provenant des sources de poussières fugitives. Les concentrations moyennes maximales prévues sur 1 heure ainsi que les concentrations moyennes annuelles prévues de silice cristalline dans le domaine d'application pendant l'exploitation du projet ont été actualisées et sont présentées dans le tableau QC4-32-1. Les concentrations moyennes maximales prévues sur 1 heure et les concentrations moyennes annuelles prévues de silice cristalline aux récepteurs sensibles pendant l'exploitation du projet sont présentées dans le tableau QC4-32-2.

Le tableau R-QC4-32-1 montre que la concentration moyenne maximale prévue de silice cristalline sur 1 heure dans le domaine d'application ($17,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est inférieure au critère de 1 heure et que la concentration moyenne annuelle maximale prévue ($0,133 \mu\text{g}/\text{m}^3$), y compris la concentration de fond ($0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$), est supérieure au critère annuel. Cette concentration moyenne annuelle maximale prévue est estimée à la limite est du site du projet, i.e. à la route Billy-Diamond. Le tableau R-QC4-32-2 montre qu'il n'y a pas de dépassement du critère de 1 heure aux récepteurs sensibles. Il montre également que la concentration annuelle maximale modélisée aux récepteurs sensibles est supérieure au critère annuel à un seul lieu d'activité traditionnel ($0,05$ vs $0,030 \mu\text{g}/\text{m}^3$) situé à l'intérieur des limites d'application du projet ainsi qu'au relais routier du km 381 où le critère annuel est légèrement dépassé ($0,037$ vs $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Le relais routier n'accueille aucun résident permanent, il reçoit des voyageurs et tous les employés qui effectuent des rotations de trois semaines (trois semaines de travail suivies de trois semaines de congé); ils n'y sont donc présents que 50% du temps. Le lieu d'activité traditionnelle où la concentration annuelle maximale prévue de silice cristalline est supérieure au critère annuel (récepteur ID TRC1 dans le tableau 15 de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2021) est une zone de chasse où il n'y a pas d'occupation permanente (habitation). Par conséquent, l'addenda à l'évaluation des risques toxicologiques pour la santé humaine (Sanexen, 2021; annexe R-QC4-32) n'indique pas d'effets nocifs à long terme sur la santé pour ce site.

De plus, tel que décrit dans le plan de gestion des émissions de poussière (voir l'annexe E de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2021, une description détaillée des méthodes y est présentée), le programme de surveillance de la qualité de l'air ambiant proposé pour le projet comprendra la surveillance de la qualité de l'air ambiant des matières particulaires totales, des PM_{10} , des $PM_{2,5}$, de la silice cristalline et de métaux sélectionnés. Une station de suivi sera installée près du relais routier du km 381. La silice cristalline y sera échantillonnée à partir d'échantillons de PM_4 filtrés à l'aide d'un échantillonneur PQ100. La fraction des PM_4 sera collectée à l'aide d'un flux d'échantillonnage et d'une tête sélective équipée d'un cyclone approprié. L'analyse de la silice sera effectuée par un laboratoire agréé par le MELCC.

Bien que la station de suivi soit installée en mai 2022 pour obtenir un niveau de référence d'avant-projet, les mesures de silice cristalline ne pourront être utilisées comme concentration initiale dans la modélisation puisque la limite de détection selon la méthode approuvée par le MELCC (mesures sur 5 jours) est au mieux de $0,069 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui permet tout juste de vérifier la conformité avec la valeur limite ($0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Une concentration initiale de l'ordre de $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ne pourrait donc être mesurée par cette méthode.

Par contre, les concentrations de silice cristalline mesurées dans l'air ambiant en exploitation seront comparées aux concentrations prévues par le modèle ainsi qu'aux critères de qualité de l'air ambiant applicables. La fraction de silice cristalline dans les PM_4 sera mesurée et permettra de valider l'hypothèse présentée ci-dessus (fraction de silice cristalline représentant au maximum 10 % des émissions de PM_{10} et de PM_4). La modélisation de la dispersion de la qualité de l'air pour la silice cristalline sera alors mise à jour. Si les concentrations annuelles modélisées pour la silice cristalline aux récepteurs sensibles excèdent toujours la valeur limite applicable, des mesures d'atténuation supplémentaires seront évaluées et leurs impacts sur les concentrations devront être déterminés à l'aide d'une modélisation.

GLCI s'engage également à présenter au MELCC, pour approbation, un devis d'échantillonnage détaillé avant le début de la construction. Ce devis comprendra l'emplacement exact de la station, le calendrier d'échantillonnage, ainsi que les appareils et les méthodes analytiques qui seront utilisés. Néanmoins, la plupart des informations prévues au devis d'échantillonnage est déjà présentée de façon préliminaire dans le plan de gestion des émissions de poussière (voir l'annexe E de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de 2021).

Tableau R-QC4-32-1 Résultats du modèle de dispersion pour la silice cristalline pendant l'exploitation, en presumant que celle-ci représente 10 % des émissions de PM₁₀

Substance	N° CAS	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Type de seuil	Autorité	Concentration initiale (µg/m³)	Concentration modélisée (µg/m³)						AERMOD version 21112		
								Maximum par année météorologique						Concentration totale ¹ (µg/m³)	Contribution du projet ² (%)	Pourcentage de la valeur limite ² (%)
								A1	A2	A3	A4	A5	Max.			
Silice cristalline (SiO ₂)	14808-60-7	1 heure	1 ^{er} Maximum	23	Critère	MELCC	6	8,66	7,32	7,29	11,7	6,92	11,7	17,7	66 %	77 %
		Annuelle	1 ^{er} Maximum	0,07	Critère	MELCC	0,04	0,085	0,083	0,082	0,081	0,093	0,093	0,133	70 %	191 %

Notes :

1 La concentration totale modélisée correspond à la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.

2 Le pourcentage de la valeur limite correspond à la concentration totale divisée par la valeur limite, exprimée en pourcentage.

Les valeurs en **caractères gras** et les cellules ombrées représentent les concentrations maximales prévues supérieures au seuil ambiant.

MELCC : ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Tableau R-QC4-32-2 Résultats du modèle de dispersion de la silice cristalline au niveau des récepteurs sensibles pendant l'exploitation, en presumant que celle-ci représente 10 % des émissions de PM₁₀

Substance	N° CAS	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Type de seuil	Autorité	Concentration initiale (µg/m³)	Concentration modélisée (µg/m³)					AERMOD version 21112		
								Maximum par catégorie					Concentration totale ¹ (µg/m³)	Contribution du projet ² (%)	Pourcentage de la valeur limite ² (%)
								Relais routier km 381	Camp cri	Zone valorisée	Activité traditionnelle	Max.			
Silice cristalline (SiO ₂)	14808-60-7	1 heure	1 ^{er} Maximum	23	Critère	MELCC	6	5,74	0,986	1,68	5,59	5,7	11,7	49 %	51 %
		Annuelle	1 ^{er} Maximum	0,07	Critère	MELCC	0,04	0,037	0,002	0,010	0,050	0,050	0,090	55 %	128 %

Notes :

1 La concentration totale modélisée correspond à la somme de la concentration maximale modélisée et de la concentration initiale.

2 Le pourcentage de la valeur limite correspond à la concentration totale divisée par la valeur limite, exprimée en pourcentage.

Les valeurs en **caractères gras** et les cellules ombrées représentent les concentrations maximales prévues supérieures au seuil ambiant.

MELCC : ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

8 GES ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

QC4-33 Les émissions totales du projet, en phase de construction, sont d'environ 19 000 t éq. CO₂ sur une année, la moitié étant attribuable au chauffage du campement et environ 40 % provenant des équipements mobiles. Comparativement à la quantification présentée en 2018, les émissions estimées pour la phase de construction sont moins élevées qu'initialement prévu. Il est à noter que le bilan présenté en 2021 est pour une durée de travaux de 12 mois au lieu de 18 mois, tel que présenté en 2018. Selon la norme ISO 14064, l'approche conservatrice est de mise lors de la quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES). Selon cette approche, le promoteur doit présenter le bilan des émissions totales, soit 27,9 kt éq. CO₂, sur la durée totale de la phase de construction de 18 mois plutôt que le bilan révisé sur 12 mois.

R-QC4-33 :

GLCI a ajusté les calculs des émissions de construction pour tenir compte de la quantité totale de carburant utilisée dans la construction. Si l'on considère 18 mois de construction, les émissions totales de GES sont d'environ 27 317 t éq. CO₂ (voir le tableau R-QC4-33-1).

Tableau R-QC4-33-1 Résumé des émissions estimées de GES pour la construction

Activité	Unités	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total (exprimé en CO _{2e})
Sautage ^A	t/a	152,5	-	-	153
Combustion stationnaire ^B	t/a	15 759	0,35	1,29	16 153
Transport routier ^C	t/a	960	0,13	1,10E-05	963
Équipement mobile hors route ^C	t/a	3 749	0,10	0,17	3 803
Expédition des fournitures (indirecte) ^C	t/a	2 916,8	0,12	0,16	2 969
Déplacement des employés (indirecte)	t/a	3 276,8	0,002	0,002	3 278
<i>Total des émissions directes</i>	<i>t/a</i>	<i>20 621</i>	<i>0,59</i>	<i>1,46</i>	<i>21 071</i>
<i>Total des émissions indirectes</i>	<i>t/a</i>	<i>6 193,6</i>	<i>0,12</i>	<i>0,17</i>	<i>6 246</i>
<i>Total (directes + indirectes)</i>	<i>t/a</i>	<i>26 814</i>	<i>0,71</i>	<i>1,63</i>	<i>27 317</i>

Notes :

A Basé sur les facteurs d'émission (MAC 2014)

B Basé sur Canada's Greenhouse Gas Quantification Requirements (ECCC 2019c)

C Basé sur les facteurs d'émission ECCC (ECCC 2021b Table A6-14 of the NIR)

QC4-34 Le bilan moyen annuel des émissions totales de GES en phase d'exploitation a diminué de 25 515 t. éq. CO₂ par rapport à l'étude d'impact de 2018. Cette diminution est principalement attribuable à la baisse de la consommation de diesel pour les sources mobiles. Plus spécifiquement, les modifications suivantes du projet ont été suggérées par le promoteur :

- La taille des camions qui seront utilisés sur le site a été augmentée, réduisant ainsi le nombre total de camions sur le site;
- Les haldes à stériles ont été repositionnées lors de l'optimisation du projet afin de réduire les distances de transport;
- L'acquisition de véhicules auxiliaires électriques (chariot élévateur, bus et camionnette) contribuera également à réduire les émissions de GES.

Il manque toutefois certaines informations détaillées pour permettre de valider ces réductions. En effet, le tableau D-3 du document *Air dispersion model* (Stantec, 2021) présente seulement les quantités de combustibles (en kilolitres), mais pas les hypothèses applicables. Ainsi, le promoteur doit fournir les détails des calculs (ex. : le nombre de voyages de camions, le kilométrage, etc.) pour que la baisse importante en combustibles fossiles puisse être confirmée.

R-QC4-34 :

La différence majeure entre le projet de 2018 et celui de 2021 est la consommation de diesel pour les équipements mobiles qui a été réduite de moitié. La consommation annuelle moyenne de diesel, calculée pour les équipements mobiles en 2018 était de 14 836 850 L, alors que celle du projet de 2021 est de 7 471 000 L.

Cette diminution s'explique principalement par le repositionnement des haldes et la disposition de stériles dans la fosse 3 ont réduit les distances de circulation des camions de halage. Également, le nombre de camions a été réduit même si leur dimension est augmentée, la consommation des camions de halage a été réduite de moitié.

L'exercice d'optimisation du projet a mené à une réduction de la distance totale de halage d'environ 25 %. Il n'est toutefois pas possible de retrouver les données détaillées de 2018; le fichier de données de 2018 que nous avons présente le volume de carburant estimé et le coût mais ne présente pas le nombre de voyages, ni le kilométrage.

Or, en comparant le plan d'aménagement de 2018 à celui de 2021, la réduction de 25 % de la distance totale de halage est plausible. On estime que, pour le projet de 2021, la halde ouest, la plus éloignée, demande des transports d'une distance variant de 400 m à 1500 m alors que les haldes nord-est, est et sud-ouest demandent des transports variant de 200 m à 800 m. Dans le projet de 2018, le transport vers la halde au nord-ouest aurait été fait avec des trajets variant de 600 m à 4600 m.

Le plan minier a également été modifié par rapport à celui de 2018. Le rythme de minage a été réduit de 14 Mt/a à 10 Mt/a et deux années d'exploitation ont été ajoutées au plan minier.

Un autre changement entraînant la réduction de consommation de diesel est celui des camions qui transporteront le concentré vers Matagami. Ce changement entraîne toutefois une réduction moins importante que celui relié aux distances de halage. En 2018, on estimait 22 voyages par jour en semi-remorque de 45 t alors qu'en 2021 de 10 à 12 voyages sont prévus par jour. Les camions prévus au projet 2021 sont des semi-remorques à train double de 85 t, sauf pendant le dégel où la limite est de 57,5 t. Il y a une augmentation de carburant par voyage d'environ 35 % vers Matagami et de 10 % sur le retour lorsque les bennes sont vides mais le nombre de voyage est réduit de 50 %.

La réduction de 25 % des longueurs de routes de halage additionnée d'une réduction de près de 30 % de matériel extrait par année en plus de la réduction de consommation des camions de concentré explique la baisse de 50 % dans la consommation de diesel pour les équipements mobiles.

La consommation de diesel pour les équipements fixes est restée sensiblement la même ainsi que la consommation de propane. La consommation d'explosif est réduite mais l'apport des explosifs aux émissions de GES est de l'ordre de 1 %.

Les émissions directes telles que calculées ont été réduites d'un facteur équivalent au facteur de réduction de la consommation de diesel pour les équipements mobiles, soit d'environ la moitié. Elles sont passées de quelques 61 232 t éq. CO₂ par an à quelques 35 497 t éq. CO₂ par année d'exploitation.

QC4-35 L'estimation des émissions de transport du produit, entre Matagami et l'usine de transformation et/ou les ports internationaux, ne semble pas avoir été prise en compte dans les calculs des émissions. Toutes les émissions de transport générées par les activités de Galaxy Lithium doivent être considérées. Le promoteur doit donc produire une estimation des émissions de transport du produit entre Matagami et l'usine de transformation et/ou les ports internationaux.

R-QC4-35 :

Les émissions provenant de l'expédition du concentré par train de Matagami à Trois-Rivières ont été omises. Toutefois, elles ont été quantifiées par WSP (2019). L'estimation des émissions ferroviaires de WSP (WSP 2019) était de 2 629 t CO₂eq. Il s'agit toujours d'une estimation valide des émissions basée sur la description du projet. À noter, la référence consultée pour les émissions de GES du transport ferroviaire (Association des chemins de fer du Canada, Programme de suivi des émissions des locomotives, 2019) ne donne qu'un facteur global en CO₂eq, les émissions de CH₄ et N₂O du transport ferroviaire ne peuvent être déterminées.

QC4-36 Le promoteur doit produire une quantification des émissions de GES liées au déboisement ainsi qu'à la perturbation des milieux humides. La méthodologie employée pour la quantification du déboisement est fournie en annexe du présent document.

Le promoteur doit produire une quantification des flux de carbone pour la période pendant et après les activités minières dues au changement d'affectation des terres (CAT). Il doit également présenter un plan pour atténuer les émissions nettes de GES associées au CAT (prévoir et quantifier des mesures d'atténuation). À titre d'information, les parties aériennes et souterraines de l'ensemble du territoire affecté sont incluses dans les calculs de quantification du carbone.

R-QC4-36 :

La quantification des émissions de GES liées au déboisement ainsi qu'à la perturbation des milieux humides, qui est calculée juste une fois et attribuée à la phase construction, est présentée à l'annexe R-QC4-36.

QC4-37 Les bonnes pratiques exigent de prendre en compte les impacts potentiels des changements climatiques sur la stabilité et le comportement des infrastructures. Il est requis de préciser les différents éléments qui ont été pris en compte afin de réduire ces impacts. Il est mentionné à la section 4.9.1 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) qu'une augmentation de la revanche de 0,5 m suffirait pour tenir compte des impacts des changements climatiques sur les infrastructures de la mine, mais qu'« aucun autre calcul supplémentaire n'a été réalisé pour déterminer la hauteur de la revanche. » Le promoteur doit présenter tout calcul effectué pour déterminer la hauteur de la revanche.

De plus, toujours à la section 4.9.1, le promoteur ne tient pas compte des autres composantes qui pourraient être à risque, notamment les infrastructures permettant de gérer les eaux de surface. Or le document *Tailing, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Preliminary Engineering Design* (Golder, 2021) mentionne les autres composantes qui pourraient être à risque, notamment, en termes d'augmentation des précipitations selon les saisons. Puisque le contenu de la section 4.9.1 de l'étude d'impact et celui du rapport de Golder (2021) ne concordent pas, le promoteur doit préciser les mesures qu'il entend prendre afin de s'assurer que l'ensemble des infrastructures peuvent faire face aux changements climatiques anticipés.

Parmi les mesures d'adaptation et d'atténuation qui sont proposées au tableau 9 du document *Évaluation préliminaire de la résilience climatique du projet – Version 2 (WSP, 2021)*, certaines incluent un facteur de sécurité basé sur la crue millénaire. Cette crue étant calculée sur des données historiques, elle ne prend pas en compte le climat futur. Elle sera donc appelée à augmenter dans le futur avec l'augmentation attendue des précipitations.

Le rapport intitulé *Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois*⁴ s'avère une référence incontournable pour cerner la question des changements climatiques spécifiquement pour les sites miniers, celle-ci étant concentrée sur le Québec avec des précisions relatives aux régions nordiques incluant la Baie-James. Ce rapport présente notamment des données climatiques régionales développées par le Consortium Ouranos plus précises pour le secteur Matagami-Chibougamau.

Le promoteur doit donc s'assurer que ses calculs de crue prennent en compte des données récentes du climat, qui sont déjà empreintes des changements climatiques, voire amplifier son facteur de sécurité en majorant la valeur de la crue maximale. Le promoteur doit par la suite mettre à jour le tableau 9 avec ces nouvelles données.

R-QC4-37 :

La conception des bassins considère une revanche minimale de 1 m entre le niveau atteint lors d'une crue de projet et la crête des digues, tel que recommandé par la Directive 019. Comme indiqué au tableau 6 de l'annexe B du rapport *Tailings, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Front End Engineering Design*, préparé par Golder (2021) et présenté à l'annexe R-QC4-8-1, la crue de projet, équivalent à une précipitation de 24h d'une récurrence de 1 000 ans (121,2 mm⁵) et une fonte des neiges d'une accumulation de récurrence 100 ans sur 30 jours (350,0 mm), est inférieure à 1m. Les déversoirs d'urgence seront également conçus (dans une phase future) en assurant une revanche de 0,5 m entre le niveau lors de la crue maximale probable (CMP) et la crête de la digue.

Les événements de conception indiqués dans l'étude climatique, présentée à l'annexe C du rapport *Tailings, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Front End Engineering Design*, préparé par Golder (2021) incluent une majoration de 18 % pour les précipitations extrêmes, comme recommandé par le Code de conception d'un système de gestion des eaux pluviales admissible à une déclaration de conformité (Gouv. Québec). Il est toutefois à noter que l'équivalent en eau de la couche de neige d'une récurrence de 100 ans n'est pas majoré, car des études d'Ouranos anticipent une réduction de l'accumulation de la neige, en raison des hivers plus courts. Ces majorations ont également été considérées dans l'élaboration de la valeur de crues centennales et millénales (tableau 6 de l'annexe B et tableau 7 de l'annexe C du rapport de Golder, 2021).

Tel que cité à la section 1.4 et présenté aux sections 2.2 et 2.3 du rapport *Évaluation préliminaire de la résilience climatique du projet – Version 2 (WSP, 2021)*, le portrait climatique d'Ouranos pour la région Matagami - Chibougamau a été considéré et bonifié par d'autres données encore plus spécifiques au site à l'étude.

Enfin, ce même rapport tient compte du rapport *Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois* dans l'élaboration de la liste des impacts potentiels mentionnés. Il n'est donc pas nécessaire de faire de mise à jour du tableau 9 puisque la majoration de 18 % avait été intégrée au projet lors de l'évaluation des risques climatiques. Conséquemment, les mesures d'adaptation et d'atténuation décrites au tableau 9 sont toujours adéquates.

4 Unité de recherche et de service en technologie minérale de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (URSTM-UQAT). 2017. Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois PU-2014-06-913 – Rapport final. 106 pages + 5 annexes <https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/analyse-changements-climatiques-secteur-minier.pdf>

5 En considérant une majoration de 18 % pour considérer les projections des changements climatiques.

QC4-38

Le promoteur indique dans le document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) que le branchement sur la ligne 315 kV ajouterait deux ans à l'échéancier de projet, et a donc conservé son plan de branchement sur la ligne 69 kV. Pour le manque à gagner de 0,401 MW, le promoteur souligne avoir considéré les énergies renouvelables, en plus du propane. À l'annexe R-12 du document *Réponses aux questions et commentaires reçus du MELCC dans le cadre de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement* (WSP, 2019), la firme Tugliq affirme que la très faible irradiation solaire dans la région ne favorise pas l'implantation d'infrastructures solaires. Toutefois, la vitesse moyenne du vent sur le site (7 à 7,5 m/s) serait dans la plage de fonctionnement des éoliennes. La firme Tugliq a qualifié l'énergie éolienne comme étant économiquement viable, tout en ajoutant qu'elle ne pourrait constituer une source stable d'énergie. En revanche, l'annexe R-12 compare simplement l'énergie éolienne ou solaire à un branchement hydroélectrique correspondant à 100 % de la demande de la mine en électricité.

Comme demandé aux QC-12 et QC2-4, le promoteur doit présenter une évaluation technico-économique quant au potentiel éolien en source d'appoint, pour une capacité semblable à celle comblée par le propane.

R-QC4-38 :

GLCI a demandé à Econoler, un groupe de consultants spécialisés en efficacité énergétique, d'évaluer le potentiel de remplacement du propane par de l'énergie éolienne. Le rapport est présenté à l'annexe R-QC4-38. Le rapport mentionne que pour remplacer la totalité du propane par un parc d'éoliennes, il faudrait surdimensionner le parc et ses batteries pour répondre à la consommation maximale en hiver. L'énergie supplémentaire générée en été aurait un coût inutilement supérieur au coût d'hydro-électricité disponible. Un scénario de remplacement de 100 % des besoins en été, avec un parc de 1MW réduirait les émissions de GES produites par le propane de 23,8 %, soit 851 tonnes par année. Il en coûterait entre 285 \$ et 385 \$ pour éviter l'émission de chaque tonne de GES.

À titre de référence, la tarification du carbone au Canada est de 50 \$/t éq. CO₂ en 2022 et devrait atteindre 170 \$ la tonne d'ici 2030. Au Québec, quant à lui, le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE) s'est vu attribué un coût de vente de 37,14 \$/t éq. CO₂ en 2022.

QC4-39

Dans le document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), le promoteur indique qu'il fera l'achat d'équipements électriques, soit l'acquisition d'un chariot élévateur, de deux bus et de neuf camionnettes en version électrique. De plus, le promoteur mettra en place une veille technologique pour les autres équipements au diesel, en prévision de leur remplacement dans 10 ans. Le promoteur doit s'engager à présenter les résultats de la veille technologique, pour information, à l'Administrateur.

Les énergies renouvelables pourraient ne pas être techniquement rentables, à première vue. Toutefois de multiples initiatives ont été mises sur pied pour inciter l'implantation d'infrastructures énergétiques renouvelables dans le domaine minier. Le gouvernement du Québec a mis en place le *Programme d'appui à la recherche et à l'innovation du domaine minier* ayant pour objectif d'appuyer financièrement les entreprises minières dans l'innovation et l'amélioration de leur compétitivité, selon une ou plusieurs dimensions du développement durable. De plus, le Fonds d'électrification et de changements climatiques finance plusieurs programmes visant à réduire les émissions de GES qui pourraient s'appliquer au volet énergétique du projet (ex. : ÉcoPerformance). Au fédéral, le *Programme de croissance propre*, le *Programme d'innovation énergétique*, le *Programme d'infrastructures vertes* et le *Programme des énergies renouvelables intelligentes et de trajectoires d'électrification* de Ressources naturelles Canada offrent du financement, des subventions et des incitatifs pour encourager la recherche, la démonstration et le développement d'une économie propre.

Le promoteur doit produire une nouvelle analyse technico-économique (incluant tous les détails de calcul) qui tient compte de ces différents programmes et aides sur les options d'énergies renouvelables. Cette analyse doit tenir compte de l'utilisation d'énergie renouvelable comme source d'appoint et de l'évolution du coût des équipements électriques d'ici les années 2030. Le cas échéant, le promoteur devra fournir une justification exhaustive de son choix énergétique.

Le promoteur doit également mettre à jour le tableau 3-8 de l'étude d'impact, afin de refléter un comparatif plus juste des équipements électriques versus ceux alimentés au diesel.

R-QC4-39 :

GLCI a demandé à InnovExplo, un groupe d'ingénieurs spécialisé en projets miniers, de faire l'inventaire des équipements miniers et machineries lourdes, disponibles et à venir, en version zéro émission et capables de remplacer la flotte actuellement prévue au projet. Ce rapport est présenté à l'annexe R-QC4-39.

Le rapport présente les technologies électriques, hybrides et à hydrogène. Il liste les équipements présentement disponibles et les prototypes à l'étude. Il présente les principales contraintes, soit entre autres, pour l'hydrogène, l'approvisionnement en carburant, pour l'électricité, la demande en énergie pour charger les batteries et la réduction substantielle d'autonomie par temps froid et la courte durée de vie des batteries. Aussi, comme chaque manufacturier d'équipements développe des prototypes sur différents équipements, les compagnies minières se retrouveraient avec des inventaires de pièces de différents manufacturiers, très difficiles à gérer.

Le rapport conclut, que les manufacturiers ne sont pas prêts à fournir les équipements en version électrique pour l'industrie minière et que lorsqu'ils seront prêts, il faudra s'attendre à une consommation accrue d'électricité par les sites miniers pour le chargement des batteries de l'équipement.

Dans notre cas, Hydro-Québec ne peut pas fournir l'ensemble de la demande présentée et la flotte actuelle comprend les camions légers et les autobus en version électrique.

9 HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

QC4-40 À la Section 7.2.3 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) il est indiqué : « Les bassins versants des cours d'eau CE1 et CE6 ne sont pas impactés par le projet. En considérant le ruissellement naturel, le bassin versant du cours d'eau CE2 est diminué de 16 %. Par contre, puisqu'il recevra l'effluent minier, sa superficie totale augmentera de 340 %. » Le tableau 7-6 présente une augmentation de la superficie du bassin versant du cours d'eau CE de 34%.

Le promoteur doit indiquer si la différence de superficie du bassin versant du cours d'eau CE2 imputable au ruissellement minier est de 34 % ou 340 %.

R-QC4-40 :

La différence de superficie du bassin versant du cours d'eau CE2 imputable au ruissellement minier est de 34 % comme indiqué au tableau 7-6 de l'Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021).

QC4-41 Dans le cadre de l'analyse des impacts du projet sur l'hydrologie et l'hydraulique des cours d'eau de la zone d'étude, les changements climatiques n'ont pas été intégrés au calcul des débits présentés (mis à part dans les débits de rejet à l'effluent, pour lesquels les changements climatiques sont inclus). Le promoteur indique que ce choix a été fait afin de mettre en évidence les impacts du projet, en les isolant des impacts dus aux changements climatiques, qui arriveraient même en l'absence du projet.

Cependant, d'après les informations présentées à la section GES et changements climatiques du document, on peut s'attendre à ce que les événements de précipitations extrêmes soient plus fréquents et d'intensité plus grande, ce qui aurait donc pour conséquence une tendance à la hausse des débits de pointe des cours d'eau du secteur dus à des événements pluvieux extrêmes. Ces considérations qualitatives sur l'effet des changements climatiques ont été prises en considération dans l'évaluation de l'impact du projet. Par contre, pour le cours d'eau CE2, on peut s'attendre à ce que l'augmentation prévue des débits soit un peu plus importante que celle présentée.

Le promoteur doit indiquer l'effet qualitatif attendu des changements climatiques sur les débits d'étiages du cours d'eau CE2.

R-QC4-41 :

Vu l'état des connaissances actuelles, il n'y a pas de tendance claire en hiver mais on pourrait tout de même s'attendre à un étiage hivernal légèrement moins soutenu compte tenu des précipitations et des températures hivernales à la hausse anticipées.

Pour ce qui est de l'étiage estival, de manière générale, on peut s'attendre à voir des étiages estivaux plus intenses plus souvent bien qu'en moyenne, les précipitations moyennes devraient être un peu plus importantes.

Enfin, en considérant les impacts du projet sur le cours d'eau CE2 en étiage, l'augmentation prévue des débits viendrait partiellement contrebalancer les effets des changements climatiques sur ce cours d'eau.

QC4-42 Au tableau 7-15 de la section 7.3.4 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), il est indiqué comme impacts pour le cours d'eau CE2 qu'il y aura en hiver une diminution des débits moyens mensuels et d'étiage. Parallèlement, le tableau 7-8 de la section 7.2.3 du même document montre une augmentation des débits d'étiage annuels et des débits moyens mensuels pour la saison hivernale.

Compte tenu de ces informations contradictoires, le promoteur doit confirmer les impacts du projet sur les débits moyens mensuels et d'étiage en période hivernale. Il doit, le cas échéant, présenter les informations corrigées du tableau 7-8.

R-QC4-42 :

Le tableau 7-15 de la section 7.3.4 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) a été modifié pour refléter les conclusions du tableau 7-8 de la section 7.2.3 du même document.

Ainsi, nous pouvons maintenant observer à partir du tableau 7-15 révisé, une augmentation des débits d'étiage annuels et des débits moyens mensuels pour la saison hivernale dans le CE2.

Tableau 9-1 (révisé) Impact du projet sur les cours d'eau et plan d'eau de la zone d'étude

COURS D'EAU / PLAN D'EAU	SOURCE DE L'IMPACT	DESCRIPTION DES IMPACTS ATTENDUS SUR LE MILIEU HYDRIQUE	CONSÉQUENCE SUR LE POISSON ET SON HABITAT
Lac Kapisikama	Diminution de la taille du bassin versant et rabattement de la nappe d'eau souterraine causé par les activités de dénoyage de la fosse	Graduel assèchement du lac, à partir de la quatrième année du début des travaux	Perte d'habitat du poisson de 12 220 m ²
CE1	Aucun impact	Sans objet	Sans objet
Lac Asini Kasachipet	Aucun impact	Sans objet	Sans objet
CE2	Présence d'un effluent minier et diminution de l'écoulement naturel sur une partie du bassin versant	<u>Été</u> Augmentation des débits Augmentation des niveaux moyens et d'étiage <u>Crue</u> Augmentation du débit Augmentation du niveau Augmentation des vitesses d'écoulement <u>Hiver</u> Augmentation des débits moyens mensuels et d'étiage Effet imperceptible sur les niveaux	Aucune modification des fonctions d'habitat n'est attendue. L'augmentation des vitesses d'écoulement ne devrait pas créer d'érosion ni provoquer de changement morphologique du cours d'eau.
CE3	Diminution de l'écoulement naturel sur une partie du bassin versant	Diminution débit moyen étiage et crue Légère diminution des niveaux entre le lac Asini Kasachipet et dans les segments S1 et S2 qui s'estompe vers l'aval	Aucune modification des fonctions d'habitat n'est attendue. Malgré une diminution attendue des débits (moyen et étiage) sur deux segments , ces changements apporteront qu'une légère diminution des niveaux.
CE4	Diminution de la taille du bassin versant et rabattement de la nappe d'eau souterraine causé par les activités de dénoyage de la fosse	Diminution de tous les débits, principalement pour le débit d'étiage En aval de la route Billy-Diamond, diminution des niveaux en étiage sur les premiers 350 m. Cette diminution s'estompe graduellement après 1 500 m.	La diminution du niveau pourrait générer une perte d'habitat du poisson en étiage. Toutefois, en raison de la forme du chenal (en forme de U), cette diminution ne devrait générer qu'une faible diminution de surface limitée.

COURS D'EAU / PLAN D'EAU	SOURCE DE L'IMPACT	DESCRIPTION DES IMPACTS ATTENDUS SUR LE MILIEU HYDRIQUE	CONSÉQUENCE SUR LE POISSON ET SON HABITAT
CE5	Diminution de la taille du bassin versant	Faible diminution des débits produisant des changements imperceptibles de niveau	Aucune modification des fonctions d'habitat n'est attendue.
CE6	Diminution de la taille du bassin versant	Diminution des différents débits	Malgré une diminution attendue des débits, ces changements apporteront qu'une légère diminution locale des niveaux. Aucune modification des fonctions d'habitat n'est attendue.

Note : Seule la portion en aval du ponceau de la route Billy-Diamond est considérée comme un habitat du poisson sur le cours d'eau CE4.

QC4-43	<p>Les débits présentés au tableau 6-12a de la section 6.2.7.3 du document <i>Étude d'impact sur l'environnement, version 2</i> (WSP, 2021) semblent avoir été mesurés à l'aval des cours d'eau. Il est essentiel que ces débits soient mesurés/estimés au point de rejet des effluents (eaux de procédé et eaux domestiques). Une mesure effectuée à la limite des bassins versants de chacun des cours d'eau n'est pas acceptable, car elle n'est pas représentative du débit réel aux points de rejet.</p> <p>Le promoteur doit présenter les débits moyens mensuels et les débits d'étiage en amont des points de rejet pour chacun des effluents.</p>
---------------	--

R-QC4-43 :

Les débits moyens mensuels, de crue et d'étiage dans le CE2, au droit de l'effluent minier prévu (bassin versant de 4,1 km²), sont présentés au tableau R-QC4-43-1 alors que les débits moyens mensuels, de crue et d'étiage dans le CE3, au droit de l'effluent sanitaire prévu (bassin versant de 3,6 km²) sont présentés au tableau R-QC4-43-2.

Tableau R-QC4-43-1 Débits moyens mensuels, de crue et d'étiage, dans le CE2 au droit de l'effluent minier prévu

Débit moyens mensuels (L/s)	
Janvier	38
Février	29
Mars	25
Avril	30
Mai	130
Juin	132
Juillet	90
Août	94
Septembre	92
Octobre	105
Novembre	93
Décembre	62

Débits de crue (m³/s)	
2 ans	0,30
10 ans	0,52
25 ans	0,62
50 ans	0,70
100 ans	0,77
Débits d'étiage (L/s)	
Q2,7annuel	7
Q10,7annuel	3
Q5,30annuel	5
Q2,7estival	17
Q10,7estival	7
Q5,30estival	16

Tableau R-QC4-43-2 Débits moyens mensuels, de crue et d'étiage, dans le CE3 au droit de l'effluent sanitaire prévu

Débit moyens mensuels (L/s)	
Janvier	34
Février	26
Mars	22
Avril	26
Mai	114
Juin	115
Juillet	78
Août	82
Septembre	80
Octobre	91
Novembre	81
Décembre	54
Débits de crue (m³/s)	
2 ans	0,35
10 ans	0,58
25 ans	0,69
50 ans	0,77
100 ans	0,85
Débits d'étiage (L/s)	
Q2,7annuel	6
Q10,7annuel	3
Q5,30annuel	4
Q2,7estival	15
Q10,7estival	7
Q5,30estival	14

QC4-44

À la section 7.2.1 du document *Mise à jour de l'étude spécialisée sur l'hydrologie* (WSP, 2021), une concentration arbitraire de 100 mg/l a été utilisée dans les études prédictives sur la qualité des eaux souterraines et de surface. Il aurait été préférable d'utiliser les résultats des essais cinétiques. Le promoteur doit justifier ce choix. Si la justification n'est pas suffisante, il devra reprendre les calculs avec les résultats des essais cinétiques.

R-QC4-44 :

Cette concentration a été utilisée dans le seul but de pouvoir ramener facilement les concentrations en pourcentage; la concentration de 100 mg/l (100 %) représentant la valeur maximale de l'essai cinétique. Cette méthode a pu être utilisée puisque la modélisation a été réalisée sans aucun paramètre de retard ou d'adsorption associé à un paramètre chimique, tel que demandé par le MELCC.

La simulation réalisée est plus conservatrice que si les résultats des essais cinétiques avaient été utilisés. En effet, dans le cadre des modélisations, la concentration maximale (équivalent à 100%) a été appliquée pendant une année après le dernier dépôt sur la halde.

Par exemple, pour l'arsenic, les résultats des essais cinétiques montrent que la concentration après 50 semaines est de 0,05 mg/l. Or, pour la modélisation, une concentration de 0,4 mg/l (100%) a été laissée pendant 52 semaines. Ainsi, après 52 semaines, en utilisant les concentrations issues des essais cinétiques, nous aurions obtenu des concentrations inférieures à 0,05 mg/l sur l'ensemble des haldes (en bleu sur la carte 15 du document *Mise à jour de l'étude spécialisée sur l'hydrologie* (WSP, 2021)). Dans le cadre de la modélisation réalisée, des concentrations supérieures à 0,1 mg/l sont observées au niveau des haldes même après 50 ans. Il n'est donc pas nécessaire de refaire une modélisation; celle réalisée étant plus conservatrice.

10 EAUX SOUTERRAINES

QC4-45	<p>Le promoteur présente à la section 6.2.8.2 du document <i>Étude d'impact sur l'environnement, version 2</i> (WSP, 2021) le choix des paramètres retenus pour l'analyse de l'eau souterraine. Le choix des paramètres a été basé sur les risques associés à l'usage du site et sur les exigences de la Directive 019. Il est essentiel de documenter les concentrations en phosphore lors de la caractérisation initiale des eaux souterraines d'une nouvelle mine. Cela permet de statuer si, selon les résultats du suivi, un objectif environnemental de rejet (OER) est nécessaire pour ce paramètre. En conséquence, le promoteur doit ajouter le phosphore à la liste des paramètres du programme analytique.</p> <p>À défaut d'avoir cette information (concentration du phosphore dans les eaux souterraines) pour le présent projet, un suivi du phosphore sera exigé à l'effluent final. Les résultats de ce suivi devront être comparés à une valeur seuil de 0,3 mg/l.</p>
---------------	--

R-QC4-45 :

GLCI s'engage à réaliser un échantillonnage des eaux souterraines à l'été 2022 afin de documenter les concentrations en phosphore des eaux souterraines avant le début de la construction du site minier. De plus, GLCI s'engage à faire un suivi du phosphore à l'effluent final qui sera rejeté dans le CE2 de même que dans les eaux souterraines.

QC4-46	<p>Le promoteur doit fournir les informations indiquées dans la fiche d'information du MELCC <i>Accumulation de résidus miniers dans une fosse à ciel ouvert — Protection des eaux souterraines</i>⁶, dans le cadre de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la loi sur la qualité de l'environnement concernant la gestion des résidus miniers, incluant l'établissement et l'exploitation d'une aire d'accumulation de résidus miniers.</p>
---------------	---

R-QC4-46 :

GLCI s'engage à fournir les informations indiquées dans la fiche d'information du MELCC *Accumulation de résidus miniers dans une fosse à ciel ouvert — Protection des eaux souterraines*⁷, dans le cadre de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la loi sur la qualité de l'environnement concernant la gestion des résidus miniers, incluant l'établissement et l'exploitation d'une aire d'accumulation de résidus miniers.

Lors des premières années d'exploitation, les résidus miniers seront accumulés dans les haldes prévues à cet effet. La demande d'autorisation en vertu de l'article 22 sera faite en conséquence. Le début de l'accumulation des résidus dans la fosse est prévue à l'année 8. Lors de cette demande d'autorisation, l'ensemble des informations indiquées dans la fiche du MELCC *Accumulation de résidus miniers dans une fosse à ciel ouvert — Protection des eaux souterraines* seront alors fournies.

6 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), 2021. *Fiche d'information : Accumulation de résidus miniers dans une fosse à ciel ouvert — Protection des eaux souterraines*. Québec. 3 pages. Disponible en ligne : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/fiche-info-accumulation-residus-miniers.pdf>

7 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), 2021. *Fiche d'information : Accumulation de résidus miniers dans une fosse à ciel ouvert — Protection des eaux souterraines*. Québec. 3 pages. Disponible en ligne : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/souterraines/fiche-info-accumulation-residus-miniers.pdf>

11 SOLS

QC4-47	<p>Le document <i>Mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols</i> (WSP, 2021) définit deux (2) types de couches de sol : sable fin et sable graveleux. Le sable fin est « de sable fin à sable silteux, comportant un peu de gravier par endroits ». Le sable graveleux est « de sable graveleux à sable et gravier, comportant des cailloux et parfois des blocs ». D'après les échantillons retenus pour le calcul des valeurs de la teneur de fond, certains échantillons ne s'apparentent pas à leur type de couche de sol attribué. Par exemple, le cas de l'échantillon identifié TR-24-PM3 est décrit comme un « Sable et gravier » ne devrait pas être associé à la couche de sable fin. L'échantillon identifié TR-05-PM1 et décrit comme un « Sable fin à grossier, traces de gravier » ne devrait pas être associé à la couche de sable graveleux. Le promoteur doit revoir la répartition des échantillons et reprendre le calcul des valeurs.</p>
--------	--

R-QC4-47 :

Le document *Mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols* (WSP, 2021) a été révisé et les calculs des valeurs ont été refait selon la répartition des échantillons demandée. Le document est présenté à l'annexe R-QC4-47.

Les échantillons TR-04-PM1, TR-05-PM1, TR24-PM2, TR26-PM2 et TR36-PM2 qui étaient considérés dans l'unité de sable graveleux sont maintenant associés à l'unité de sable fin. L'échantillon TR24-PM3 qui était considéré dans l'unité de sable fin est maintenant considéré dans l'unité de sable graveleux. De plus, l'ensemble des échantillons issus des tranchées, qui ont été analysés dans le cadre de l'EES phase II, ont tous été considérés dans l'unité de sable fin. Les calculs de la teneur de fond naturelle dans les sols ont été refaits en prenant en compte les ajustements faits dans l'attribution des échantillons aux 2 unités. Les résultats des TDFN mis à jour sont présentés aux tableaux 6 et 7 du rapport (également présentés ci-après). Ces résultats ont également été mis à jour dans le chapitre 6 de l'ÉIE, version 2 (voir la réponse à la question QC4-49 plus bas). Les modifications n'entraînent aucun changement dans l'évaluation des impacts.

TABLEAU 6
Calcul des teneurs de fond - Unité de sable graveleux
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

	Aluminium (mg/kg)	Baryum (mg/kg)	Calcium (mg/kg)	Fer (mg/kg)	Lithium (mg/kg)	Magnésium (mg/kg)	Manganèse (mg/kg)	Potassium (mg/kg)	Silicium (mg/kg)	Sodium (mg/kg)	Strontium (mg/kg)	Titane (mg/kg)	Vanadium (mg/kg)	Zinc (mg/kg)
Calcul de la teneur de fond														
- Moyenne des données lognormales	8,33	3,45	7,24	8,93	1,39	7,59	4,27	6,55	6,41	4,18	1,90	6,16	2,80	2,12
- Écart-type des données lognormales	0,54	0,35	0,36	0,42	0,57	0,44	0,41	0,48	0,53	0,63	0,32	0,30	0,40	0,37
- τ (P;n; α)	2,005	2,005	2,022	2,005	2,005	2,005	2,005	2,005	2,081	2,042	2,081	2,0055	2,002	2,005
Teneur de fond - Distribution log-normale	12194,0	63,5	2881,0	17749,6	12,7	4813,7	163,9	1821,5	1822,1	235,4	13,1	864,9	36,7	17,4
Calcul de la teneur de fond														
- Moyenne des données normales	4796,00	29,97	1482,00	8211,00	4,79	2178,00	78,10	778,90	710,90	113,20	7,09	496,50	19,20	10,99
- Écart-type des données normales	2806,00	13,46	499,80	3158,00	2,85	996,60	36,26	389,60	478,50	38,20	2,68	165,30	6,24	1,98
- τ (P;n; α)	2,005	2,005	2,022	2,005	2,005	2,005	2,005	2,005	2,081	2,042	2,081	2,0055	2,002	2,005
Teneur de fond - Distribution normale	10422,0	57,0	2492,6	14542,8	10,5	4176,2	150,8	1560,0	1706,7	191,2	12,7	828,0	31,7	15,0
Teneur de fond - Vibrisse supérieure	11307,5	50,0	2410,0	15682,5	10,5	4752,5	149,5	1602,5	1356,3	127,5	12,5	847,8	28,8	15,0

: Valeur retenue (vibrisse supérieure)
 : Méthode applicable
 : Méthode non applicable

TABEAU 7
Calcul des teneurs de fond - Unité de sable fin
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

	Aluminium (mg/kg)	Baryum (mg/kg)	Calcium (mg/kg)	Fer (mg/kg)	Lithium (mg/kg)	Magnésium (mg/kg)	Manganèse (mg/kg)	Potassium (mg/kg)	Titane (mg/kg)	Vanadium (mg/kg)
Calcul de la teneur de fond										
- Moyenne des données lognormales	8,05	2,63	7,00	8,47	3,49	7,13	3,78	6,00	5,95	2,52
- Écart-type des données lognormales	0,58	0,60	0,53	0,50	1,11	0,47	0,49	0,69	0,33	0,40
- τ (P;n; α)	2,032	2,032	2,167	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032
Teneur de fond - Distribution log-normale	10203,9	46,8	3487,7	13241,3	313,1	3255,7	118,5	1621,3	746,6	28,2
Calcul de la teneur de fond										
- Moyenne des données normales	3764,00	22,75	1252,00	5423,00	3,56	1384,00	49,18	501,30	403,50	16,60
- Écart-type des données normales	2572,00	6,77	631,40	2963,00	1,70	653,50	25,37	347,30	131,10	3,38
- τ (P;n; α)	2,032	2,032	2,167	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032	2,032
Teneur de fond - Distribution normale	8990,3	36,5	2620,2	11443,8	7,0	2711,9	100,7	1207,0	669,9	23,5
Teneur de fond - Vibrisse supérieure	7 555,0	27,5	3 175,0	12 160,0	8,9	2 788,0	115,0	1 204,0	684,0	20,0

: Valeur retenue (vibrisse supérieure)
 : Méthode applicable
 : Méthode non applicable

QC4-48 Les journaux de sondage de 2021 semblent absents du document *Mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols* (WSP, 2021). Le promoteur doit fournir les journaux de sondage pour démontrer l'adéquation des échantillons de cette campagne aux types de couches de sol.

R-QC4-48 :

Les rapports des sondages réalisés en 2021 ont été ajoutés en annexe de l'étude mise à jour, présentée à l'annexe RQC4-47.

QC4-49 Dans le document *Mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols* (WSP, 2021), chaque concentration doit correspondre à la valeur calculée et non à son critère A. Lorsque la valeur de la concentration d'un échantillon est sous la limite de détection, c'est alors la valeur de cette limite qui doit servir au calcul. Les calculs et le tableau de la section 6.2.9.1 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) doivent être revus en conséquence.

R-QC4-49 :

Pour les calculs de teneur de fond, c'est bien la valeur de la limite de détection qui a été prise en compte pour les échantillons présentant une concentration inférieure à celle-ci. Le critère A n'a été utilisé dans aucun calcul.

Lorsque le nombre de valeur inférieure à la limite de détection était trop important aucune teneur de fond n'a été calculée et c'est le critère A défini pour la province géologique qui sera considéré lors de la réhabilitation. De plus dans la majorité des cas, la limite de détection du laboratoire correspond à la valeur du critère A.

Or, en réponse à la question QC4-47, le document *Mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols* (WSP, 2021) a été révisé et les calculs des valeurs ont été refait selon la répartition des échantillons demandée. Les modifications ont également été appliquées à la section 6.2.9.1 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021). Les seules modifications apportées concernent le nombre d'échantillons considérés et les concentrations de certains métaux; elles sont soulignées dans le texte et dans le tableau 6-18 présentés plus bas.

6.2.9.1 SOLS

TENEUR DE FOND NATURELLE

L'évaluation de la qualité des sols dans la zone d'étude est basée principalement sur les Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols (Ouellette, 2012) et sur le Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC, 2015). Les TDFN ont été établies à partir d'échantillons de sols prélevés dans 114 points d'échantillonnage (66 tranchées d'explorations et 10 forages) répartis dans la zone d'étude (carte 6-4).

Les sondages ont été réalisés dans des secteurs n'ayant pas été affectés par des activités d'origine anthropique, selon les informations disponibles. De plus, les échantillons ont été sélectionnés dans des unités stratigraphiques naturelles et non remaniées. La mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols (WSP, 2021a) présente le détail de la méthodologie utilisée, des travaux réalisés et des résultats obtenus.

Quatre unités stratigraphiques sont fréquemment retrouvées dans les sols naturels de la zone d'étude. D'abord, un horizon de terre végétale ou de tourbe est présent en surface. Sous cette unité, les sols naturels sont composés d'une alternance de trois unités stratigraphiques principales. La première est composée de sable graveleux à sable et gravier, comportant des cailloux et parfois des blocs. La seconde est une unité composée de sable fin à sable silteux, comportant un peu de gravier par endroits. Finalement, une troisième unité de silt à silt argileux est parfois retrouvée principalement en profondeur. Ainsi, les calculs menant à la détermination des TDFN ont été réalisés à partir des résultats analytiques obtenus sur les unités stratigraphiques décrites comme étant un sable graveleux (67 échantillons) et un sable fin (57 échantillons), puisque ces dernières sont les plus répandues et donc les plus représentatives des sols présents dans la zone d'étude.

Une analyse statistique distincte a été réalisée sur chacune des deux unités stratigraphiques considérées pour établir la teneur de fond, soit l'unité de sable graveleux et l'unité de sable fin. Cette analyse a été réalisée à partir des résultats analytiques en métaux totaux contenus dans les échantillons de sols. Les TDFN ont été évaluées à partir de l'analyse statistique. Les valeurs calculées permettent d'obtenir une concentration initiale représentative du milieu naturel. En raison de la proportion importante d'échantillons inférieurs à la LDR, les paramètres suivants ont été exclus de l'analyse : antimoine, argent, arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, étain, mercure, molybdène, nickel, plomb et sélénium.

Ainsi, l'analyse statistique a été réalisée pour l'aluminium, le baryum, le calcium, le fer, le lithium, le magnésium, le manganèse, le potassium, le titane et le vanadium. Le silicium, le sodium, le strontium et le zinc ont également été analysés, mais seulement pour l'unité de sable graveleux.

La teneur de fond pour ces paramètres a donc été calculée à l'aide de la méthode de la vibrisse supérieure. La TDFN a également été évaluée pour chaque paramètre analysé en déterminant la limite supérieure de confiance à 95 % du 95^e centile de la distribution des concentrations. Les résultats obtenus sont présentés au tableau 6-18.

Les résultats d'analyses chimiques obtenus sur les échantillons de l'unité de sable graveleux ont montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du Supérieur (critères génériques « A ») pour deux paramètres, soit l'arsenic (deux échantillons) et le chrome hexavalent (six échantillons). Pour le chrome hexavalent (Cr VI), deux échantillons présentent des concentrations comprises entre les critères « B » et « C » et quatre échantillons présentent des concentrations supérieures au critère « C ». Pour l'unité de sable fin, les résultats des analyses chimiques ont également montré des concentrations supérieures aux critères génériques « A » pour l'arsenic (deux échantillons) et supérieures au critère « B » pour le Cr VI (un échantillon). Pour tous les autres paramètres analysés, aucun critère générique n'est défini dans le guide du MDDELCC.

TENEUR EN CHROME HEXAVALENT

Lors de la caractérisation réalisée en 2018, des échantillons analysés présentaient des concentrations en Cr VI comprises entre les critères « B » et « C » pour trois échantillons et des concentrations supérieures au critère « C » pour quatre échantillons. À la suite de ces détections, le MELCC a demandé une analyse spécifique pour le Cr IV afin de délimiter l'étendue de la présence dans les sols (WSP, 2021b).

En 2020, des échantillons ont été prélevés de façon concentrique autour des trois tranchées ayant présenté des teneurs en chrome hexavalent supérieures au critère générique « B » du Guide d'intervention en 2018. Tous les échantillons recueillis sur le rayon de 50 m autour des trois tranchées ont présenté des teneurs en chrome hexavalent inférieures au critère générique « A » du Guide d'intervention, lorsque analysés à l'aide de la méthode par chromatographie ionique. Il est possible que les concentrations détectées dans les échantillons lors de la caractérisation de 2018 soient attribuables, en tout ou en partie, à des interférences en lien avec la méthode analytique utilisée (colorimétrie).

Ainsi, il apparaît raisonnable de conclure que les concentrations plus élevées en Cr VI obtenues en 2018 sont attribuables à des faux positifs de la méthode, ou du moins, les résultats de la présente caractérisation complémentaire démontrent que cette concentration plus élevée en chrome hexavalent, si elle existe, serait ponctuelle au droit des trois secteurs investigués. Il n'y a donc pas lieu de croire qu'il existe une problématique en chrome hexavalent sur le site.

LIEU D'ENFOUISSEMENT EN MILIEU ISOLÉ

Une ÉES de phase II a été réalisée à l'été 2017 au LETI situé à proximité du site du projet (carte 6-4) (WSP, 2018d). Selon les résultats de cette évaluation, le volume de matières résiduelles enfouies (papier, plastique, métal, bois, tissu) est estimé à 756 m³.

Des sols dont les concentrations en hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ et en soufre total excèdent les critères génériques « A » du Guide d'intervention du MDDELCC et dont les concentrations en métaux excèdent les valeurs limites de l'annexe I du *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* ont été mis au jour lors des travaux. Ces sols, dont le volume est estimé de façon préliminaire à quelque 3 000 m³, sont en contact avec les matières résiduelles du LETI et considérés non conformes pour un site à vocation industrielle en raison de leur concentration en plomb.

Également, des sols dont la concentration en chrome VI se situe dans la plage « B-C » des critères génériques ont aussi été mis au jour en surface dans le sondage réalisé à la base d'un amoncellement de poteaux de bois traité. Le volume associé à ce type de contamination a été évalué à 5 m³.

Tableau 6-18

Calcul des teneurs de fond naturelles en métaux dans les sols

Paramètre/Unité lithologique	Teneur de fond naturelle (mg/kg)	
	Unité de sable graveleux	Unité de sable fin
Aluminium	<u>11 307,5</u>	<u>7 555,0</u>
Antimoine	-	-
Argent	0,5	0,5
Arsenic	5	5
Baryum	50	27,5
Cadmium	0,9	0,9
Calcium	2 410,0	<u>3 175,0</u>
Chrome	100	100
Cobalt	30	30
Cuivre	65	65
Étain	5	5
Fer	<u>15 682,5</u>	<u>12 160,0</u>
Lithium	10,5	8,9
Magnésium	<u>4 752,5</u>	<u>2 788,0</u>
Manganèse	<u>149,5</u>	<u>115,0</u>
Mercure	0,3	0,3
Molybdène	8	8
Nickel	50	50
Plomb	40	40
Potassium	<u>1 602,5</u>	<u>1 204,1</u>
Silicium	<u>1 356,3</u>	-
Sélénium	3	3
Sodium	127,5	-
Strontium	12,5	-
Titane	<u>847,8</u>	<u>684,0</u>
Vanadium	<u>28,8</u>	<u>20,0</u>
Zinc	<u>15,0</u>	150

LÉGENDE :

100	: Valeur de TDFN = critère « A » du Guide d'intervention
<u>100</u>	: Valeur de TDFN modifiée par rapport à la version présentée dans l'Étude d'impact sur l'environnement – Version 2 (WSP, juillet 2021)
100	: Valeur de TDFN calculée à l'aide de la vibrissière supérieure

QC4-50

Le promoteur indique dans la note technique *Caractérisation complémentaire des sols pour les teneurs en Cr VI – Résultat de caractérisation de l'été 2020* (WSP, 2021) qu'il apparaît raisonnable de conclure que les concentrations plus élevées en Cr VI sont attribuables à de faux positifs de la méthode, ou du moins, les résultats de la caractérisation complémentaire démontrent que cette concentration plus élevée en chrome hexavalent, si elle existe, serait ponctuelle au droit des trois secteurs investigués.

Bien qu'il y ait eu des échantillons supplémentaires prélevés et analysés à proximité des trois points indiquant la présence de Cr VI, il n'y a eu aucun échantillon supplémentaire pris directement à ces points. Il aurait été préférable de reprendre des échantillons directement à ces points pour déterminer si la contamination y est toujours présente. Comme cela n'a pas été réalisé, un avis d'un chimiste est nécessaire pour affirmer que les valeurs détectées en Cr VI sont dues à la méthode d'analyse. Le promoteur doit fournir un avis d'un chimiste pour que l'hypothèse que la concentration détectée soit attribuable à un faux positif de la méthode. Dans le cas contraire, l'interprétation des résultats doit conclure à la présence d'une contamination en chrome hexavalent.

Cela dit, le promoteur doit adresser la présence de chrome hexavalent dans l'évaluation du projet (section 7.2.1 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021)). Le promoteur doit indiquer les mesures prévues pour une éventuelle gestion de ces sols contaminés.

R-QC4-50 :

L'hypothèse initiale expliquant les concentrations en chrome hexavalent (CrVI) et qui a été présentée en réponse à la première série de questions du MELCC (WSP, juillet 2019) était celle des concentrations naturelles dans le sol. Suite à cette réponse, une deuxième demande du MELCC exigeait que cette argumentation théorique soit validée sur le terrain. En réponse à cette deuxième demande, une caractérisation complémentaire a donc été réalisée. À ce moment, il avait été jugé inutile de reprendre des échantillons au même endroit étant donné que les concentrations étaient considérées naturelles. Des échantillons ont donc été prélevés dans le secteur afin de circonscrire la présence de CrVI.

L'absence de CrVI dans tous les échantillons prélevés en juillet 2020 lors de la caractérisation complémentaire nous portait à croire que les concentrations détectées dans les échantillons de 2018 seraient attribuables à des interférences dans la méthode d'analyse (faux positifs). Cette hypothèse est appuyée dans la littérature scientifique. En effet, comme mentionné dans la note technique *Caractérisation complémentaire des sols pour les teneurs en CrVI – Résultat de caractérisation de l'été 2020* (WSP, 2021), il est reconnu que l'analyse du CrVI par colorimétrie est sujette à des interférences menant à des concentrations en CrVI pouvant être jusqu'à trois fois plus élevées que les valeurs mesurées par chromatographie ionique^{8, 9}. Les interférences sont causées par plusieurs facteurs, notamment la présence de molybdène, de vanadium, de mercure, de permanganate et/ou de matière organique dans l'échantillon. Les échantillons étant recueillis dans un milieu marécageux, il n'est pas à exclure que de la matière organique ait pu se retrouver dans les échantillons et créer de l'interférence.

Cette hypothèse est validée par le chimiste du laboratoire analytique (comm. pers. Sébastien Brault, Bureau Véritas, 29 mars 2022) qui confirme que : « Toutes les méthodes colorimétriques ont leurs lots d'interférences. Dans le cas du chrome hexavalent, la présence importante de molybdène hexavalent ou de sels de mercure peut causer des interférences positives. Le vanadium peut aussi interférer lorsque sa concentration est supérieure de dix fois celle du chrome. La méthode analytique du CrVI par une méthode non-colorimétrique est à préconiser. » Cependant, malgré que les faux positifs soient possibles avec la méthode utilisée initialement en 2018, il apparaît que rien dans les teneurs mesurées aux autres paramètres et dans ces mêmes échantillons ne puisse le confirmer hors de tout doute. Ceci étant dit, au cas où le Cr VI soit vraiment présent aux points d'échantillonnage de 2018, rejetant ainsi l'hypothèse du « faux positif » dû à des interférences dans la méthode analytique, cette présence serait ponctuelle aux points d'échantillonnage puisque le CrVI n'a pas été détecté dans un rayon de 50 m.

8 Brooks Applied. 2017. *Advances in Detection of Hexavalent Chromium*. Présentation du 18 avril 2017 dans le cadre du DoD EMDQ Workshop 2017, Phoenix, Az.

9 Lace, Annija et al. 2019. *Chromium Monitoring in Water by Colorimetry Using Optimised 1,5-Dephenylcarbazide Method*. International Journal of Environmental Research and Public Health. 21 mai 2019. 15 pages.

À la fin de l'exploitation, le promoteur procédera à l'excavation des sols aux endroits non recouverts par des haldes et ayant indiqués des concentrations élevées en CrVI lors des échantillonnages de 2018. Il prélèvera des échantillons dans les parois et fond d'excavation afin de valider la qualité des sols laissés en place en conformité avec la vocation de la propriété, disposera des sols dans un site autorisé par le MELCC à les recevoir. Le volume à gérer aux points d'impact pourrait être de l'ordre de quelques mètres cubes. Le volume sera délimité lors des travaux d'excavation future à la fin de la vie utile de la mine. Cette activité spécifique sera ajoutée au plan de restauration.

Les stations concernées sont situées en bordure de la fosse, ce sont les suivantes :

- TR-11 (X : 357 466 mE; Y : 5 789 424 mN);
- TR-12 (X : 358 186 mE; Y : 5 789 221 mN).

La troisième station qui présente une concentration de CrVI est située dans l'empreinte de la future halde à stérile nord-est.

QC4-51

À la QC3-16 du document présentant la 3^e série de questions, il était indiqué que des critères devaient être établis afin de permettre une éventuelle gestion de sol contaminé en lithium, vanadium ou titane. Comme le promoteur n'a pas suggéré de critères B et C (grille de critères du *Guide d'intervention – Politique de protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*), il doit alors s'engager à respecter les critères de réhabilitation présentés ici-bas. La recommandation de critères de réhabilitation pour des paramètres absents du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)*, ou du guide d'intervention nommé ici haut s'appuie sur une recherche de critères ou de normes publiés à l'extérieur du Québec. Dans le cas présent, des documents provenant de l'US EPA, de l'Ontario, de la Colombie-Britannique et du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) ont été consultés. Les critères proposés ci-dessous ont été choisis parmi ces documents.

Les critères du lithium sont :

- 16 mg/kg pour les sols d'un terrain à usage résidentiel;
- 230 mg/kg pour les sols d'un terrain à usage commercial/industriel.

Les critères du vanadium sont :

- 39 mg/kg pour les sols d'un terrain à usage résidentiel;
- 86 mg/kg pour les sols d'un terrain à usage commercial/industriel.

Enfin, en ce qui concerne le titane, aucune source consultée ne présente de critère. Ainsi, pour des sols contenant du titane et d'autres contaminants visés par le RPRT ou le guide d'intervention, du lithium ou du vanadium, il est recommandé de les gérer en fonction des critères ou normes applicables à ces autres contaminants. Dans le cas de sols contenant uniquement du titane, ils pourront être gérés en fonction des teneurs de fond propres au site après validation auprès du ministère.

R-QC4-51 :

GLCI s'engage à respecter ces critères.

12 SÉDIMENTS

Au document *Complément à l'étude spécialisée sur l'habitat aquatique – Caractérisation des sédiments à deux stations supplémentaires* (WSP, 2021) le promoteur présente la caractérisation initiale des sédiments qui a été effectuée à deux stations supplémentaires du cours d'eau CE-2 (document PN-4.26). Il s'agit des deux stations CE-2C et CE-2D, toutes deux situées en aval du rejet minier dans le cours d'eau CE-2. Les questions QC4-53 à QC4-59 portent sur le document susnommé.

QC4-52	Le promoteur doit regrouper l'ensemble des résultats obtenus aux stations exposées et aux stations témoins qui constituent maintenant la caractérisation initiale des sédiments et qui ont été présentés dans divers rapports. Le promoteur doit présenter un rapport de caractérisation initial selon le <i>Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel – version 2</i>¹⁰. Le rapport de caractérisation initiale peut également présenter, à titre de valeurs de référence, les teneurs mesurées dans les autres cours d'eau du secteur.
---------------	--

R-QC4-52 :

L'ensemble des résultats obtenus aux stations exposées et aux stations témoins ont été regroupés. La note technique présentée à l'annexe R-QC4-52 peut être considérée comme rapport de caractérisation initiale selon le *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel – version 2* (MDDELCC, 2017).

QC4-53	Les caractéristiques recherchées pour établir le choix des stations exposées et de références sont définies dans le <i>Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel – version 2</i> (MDDELCC, 2017). En rappel, les stations doivent être établies dans des zones d'accumulation (présence de sédiments fins) et que les stations témoins doivent être établies dans un secteur non influencé par les activités minières et présenter des caractéristiques (granulométrie, COT) similaires à celles des stations témoins. Le promoteur doit justifier le choix des stations exposées et des stations témoins.
---------------	---

R-QC4-53 :

En 2017, les huit stations choisies (CE-1A, CE-2A, CE-2B, CE-3A, CE-3B, CE-4A, CE-5A et CE-5B) pour réaliser la caractérisation initiale des sédiments ont été établies dans tous les cours d'eau (5) de la zone d'influence du projet. À ce moment, la localisation des effluents minier et sanitaire n'était pas encore connue. En 2020, les deux stations d'échantillonnage supplémentaires (CE-2C et CE-2D) ont été ajoutées à la station d'échantillonnage CE-2B, une fois l'effluent minier établi dans le CE-2, pour constituer les trois stations exposées. La station CE-2A est considérée comme témoin puisque située en amont du point de rejet de l'effluent minier.

En ce qui concerne l'effluent sanitaire, il se trouve sur le cours d'eau CE-3, entre les stations d'échantillonnage CE-3A et CE-3B. Ainsi, la station CE-3A constitue la station d'échantillonnage témoin alors que la station CE-3B est considérée comme la station d'échantillonnage exposée. Cinq échantillons de sédiments ont été récoltés à chacune de ces stations.

¹⁰ Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2017. *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel*. Québec, 12 pages et 3 annexes. Disponible en ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/Eau/oer/Guide_physico-chimique.pdf

Les autres stations sont considérées comme témoins et sont disposées le long des autres cours d'eau de la zone d'influence du projet. Ces stations ne seront pas exposées à l'effluent minier ni à l'effluent sanitaire. Ainsi, la caractérisation initiale des sédiments respecte les recommandations du *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel* du MDDELCC (2017). Elle comprend, pour les effluents minier et sanitaire, minimalement trois stations exposées (CE-2B, CE-2C, CE-2D et CE-3B) de même qu'une station témoin dans le cours d'eau récepteur de l'effluent minier (CE-2A) et une dans celui qui recevra l'effluent sanitaire (CE-3A). De plus, quatre stations témoins sont situés dans la zone d'influence du projet sur des cours d'eau qui ne seront pas récepteurs des effluents (CE-1A, CE-4A, CE-5A et CE-5B).

La carte R-QC4-53 illustre la localisation de l'ensemble des stations d'échantillonnage. On y voit que la majorité des stations sont situées le long des cours d'eau et non dans des lacs ou méandres prononcés. Il importe de souligner que le choix des stations a été réalisé en fonction de secteurs où il s'accumule assez de sédiments pour permettre la récolte de cinq échantillons (sous-stations). Toutefois, l'emplacement de certaines stations a été établi en fonction de l'accessibilité souvent difficile des cours d'eau. L'accessibilité aux stations devrait être meilleure lorsque le site minier sera construit, lors des suivis en construction et opération. Aussi, certains cours d'eau présentaient peu de zones d'accumulation des sédiments le long de leur parcours en plus d'être généralement constitués d'un substrat organique. Le tableau R-QC4-53 présente une description sommaire des stations d'échantillonnage témoins et exposées.

Tableau R-QC4-53 **Sommaire des stations d'échantillonnage des sédiments considérées en tant que témoin et exposée**

STATIONS		EFFLUENT	NOMBRE D'ÉCHANTILLON	DESCRIPTION/PARTICULARITÉ
Station témoin	CE-1A	Aucun	1	Quantité de sédiments accumulée faible
	CE-2A	Minier	5	En amont de l'effluent minier
	CE-3A	Sanitaire	5	En amont de l'effluent minier
	CE-4A	Aucun	1	Quantité de sédiments accumulée faible
	CE-5A	Aucun	5	-
	CE-5B	Aucun	5	-
Station exposée	CE-2B	Minier	5	Station en aval, la plus près de l'effluent minier
	CE-2C	Minier	4+duplicata	Influencée par le CE-6
	CE-2D	Minier	5	Station en aval, un peu plus loin de l'effluent minier mais en amont de l'embranchement avec CE-6
	CE-3B	Sanitaire	5	En aval de l'effluent minier

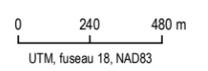


- Zone d'étude locale / Local study area
 - ◆ Effluent minier / Mining effluent
 - ▼ Effluent sanitaire / Sanitary effluent
- Stations d'échantillonnage / Sampling Sites**
- Station exposée / Exposed station
- Effluent minier / Mining effluent
 - Effluent sanitaire / Sanitary effluent
- Station témoin / Control station
- Station témoin / Control station
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - ➔ Sens d'écoulement de l'eau / Direction of water flow
 - Littoral des cours d'eau / Watercourses shoreline
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - ⌂ Relais routier / Truck stop

GALAXY
Mine de lithium Baie-James

Carte RQC4-53
Échantillonnage des sédiments :
stations témoins et stations exposées

Sources :
Orthoimage : Galaxy, août / august 2017
Données du projet / Project data : Galaxy, 2018
Fosse, carrière et entreposage des explosifs / Pit, quarry and explosives magazine : Mining Plus, 2018
Secteur administratif et industriel et aire de minéral / Administrative and industrial sector and ROM pad : Primero, 2018
Banc d'emprunt / Borrow pit, Stantec, 2019



Dessin : A. Masson
Approbation : I. Cartier
201-12362-00_MELCC_QC4-53_WspT376_220216.mxd



QC4-54 À la question QC2-27, il a été demandé au promoteur de compléter la caractérisation des sédiments en zone témoin (non influencée par l'effluent minier) afin d'obtenir au moins cinq échantillons, car un seul échantillon avait été prélevé et analysé à la station qui avait été identifiée comme station témoin (1A). Or, la nouvelle caractérisation porte exclusivement sur la partie du cours d'eau située en aval de l'effluent minier, et la station 2A (en amont du rejet minier) apparaît maintenant sur la carte 1. Le promoteur doit indiquer si la station 2A fait maintenant partie des stations témoins.

R-QC4-54 :

Il est important de mentionner que lors de la campagne de terrain initiale de 2017 (WSP, 2018), la localisation de l'effluent n'était pas encore connue. Lorsque cette dernière a été identifiée, un effort supplémentaire a été déployé pour mieux caractériser la qualité des sédiments dans le CE2, récepteur de l'effluent. Cette lacune avait été identifiée dans l'analyse précédente du ministère (QC2-26) et dont la réponse a été donnée dans WSP (2020). À titre de rappel, la demande était libellée ainsi :

« Selon les informations présentées, seule la station 2B est exposée à l'effluent minier le plus préoccupant (eaux de la halde à stériles et résidus miniers). Le promoteur devra établir deux autres stations exposées en aval de cet effluent, soit dans le cours d'eau CE2 ou dans un plan d'eau récepteur du CE2, aux endroits les plus propices à l'accumulation de sédiments fins. Le promoteur devra compléter la caractérisation des sédiments à ces deux nouvelles stations avant le début des travaux. »

C'est ainsi que deux stations supplémentaires ont été échantillonnées : l'une près du point de rejet prévu et l'autre influencée dans un apport intermittent d'un autre cours d'eau (CE6). La localisation avait d'ailleurs été présentée au ministère sur la carte QC2-25-26.

Le milieu récepteur du projet minier est composé de plusieurs milieux humides et le substrat ne présente que peu d'endroits où les sédiments s'accumulent suffisamment pour permettre 5 sous-stations distancées de 1 m. De plus, l'accès étant très difficile dû à la présence de ces milieux humides, il n'est ni aisé ni sécuritaire d'accéder à certains secteurs de la zone d'étude. La reconnaissance des lieux en 2020 a permis de cibler les meilleures stations à utiliser dans les suivis qui seront subséquents et où les sédiments s'accumulent raisonnablement pour permettre l'échantillonnage.

Le tableau R-QC4-53 identifie les stations d'échantillonnage qui sont actuellement considérées en tant que station témoins et station dites exposées selon le *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel – version 2* (MDDELCC, 2017).

QC4-55 La station CE-2C ayant été établie en aval de l'embouchure du cours d'eau CE-6, la qualité des sédiments à cette station est susceptible d'être influencée par les apports du cours d'eau CE-6, en plus de l'effluent minier qui sera rejeté dans le cours d'eau CE-2. Il faudra en tenir compte lors de l'interprétation des résultats des suivis de la qualité des sédiments qui pourront avoir lieu ultérieurement. Le promoteur doit justifier la localisation de la station CE-2C.

R-QC4-55 :

Selon le portrait actuel (tableau R-QC4-53), 6 stations témoins et 4 stations exposées ont été sélectionnées et échantillonnées pour la caractérisation de la qualité des sédiments. La station CE-2D est située directement en aval de la localisation de l'effluent tandis que la station CE-2C reçoit l'influence du cours d'eau CE6 (cours d'eau intermittent). Ces deux stations additionnelles (composées elles-mêmes de 5 sous-stations) positionnées sur le CE2 permettront de donner un portrait plus complet que si les 2 stations avaient été positionnées toutes deux en amont de l'embranchement avec le cours d'eau CE6. La station CE-2C reflètera les sédiments plus en aval et ayant comme source le CE6.

QC4-56 Pour le profil granulométrique des échantillons présenté aux figures 1 et 2, nous remarquons que le diamètre des particules est limité à la plage inférieure à 200 microns (0,2 mm). Toutefois, les analyses doivent porter sur la fraction inférieure à 2 mm. Le promoteur doit préciser s'il s'agit d'une erreur d'interprétation et valider les résultats qui en découlent et qui sont présentés au tableau 2. Le promoteur doit également présenter le certificat de laboratoire de l'analyse granulométrique.

R-QC4-56 :

Les figures 1 et 2 du rapport montrent la proportion de l'échantillon complet qui se retrouve dans chacune des classes de taille. Sur l'axe vertical, on montre la proportion en fonction du diamètre des particules en μm , lequel est présenté sur l'axe horizontal du bas. Le diamètre maximal des particules est de 1000 μm donc 1 mm. Il n'y a pas de particules de plus grand diamètre. Le tableau 2 montre bien la composition des échantillons aux deux stations. On y remarque également que toutes les particules analysées sont de diamètre inférieur à 2 mm (diamètre maximal dans la classe « sable »).

L'axe horizontal situé en haut des graphiques (figures 1 et 2) représente la taille des particules en valeurs phi. L'indicateur phi, utilisé en statistique, consiste en une transformation logarithmique de la taille présentée en micromètre représentée sur l'axe horizontal du bas.

Les analyses granulométriques ont été réalisées par le Laboratoire géomorphologie/sédimentologie de l'Université Laval qui utilise la diffraction par laser d'une grande précision. D'ailleurs, lors de la campagne de caractérisation initiale, WSP avait réalisé les analyses granulométriques (Annexe C; WSP, 2018). Les appareils utilisés lors de la dernière caractérisation servent à la recherche et sont à la fin pointe de la technologie. La précision est donc adéquate sinon supérieure pour établir la granulométrie dans un contexte de caractérisation des sédiments dans les cours d'eau pour l'élaboration d'un état initial.

Nous avons vérifié auprès du Laboratoire géomorphologie/sédimentologie de l'Université Laval et il n'émet pas de certificat pour les analyses de granulométrie.

QC4-57 Le promoteur doit justifier qu'un seul échantillon de sédiments, à chacune des deux nouvelles stations exposées (CE-2C et CE-2D), ait fait l'objet d'une analyse granulométrique, alors que celle-ci doit normalement être effectuée sur tous les échantillons de sédiments.

R-QC4-57 :

Le substrat étant très organique, il a été difficile d'obtenir suffisamment de sédiments destinés aux analyses chimiques pour les cinq sous-stations. Les analyses granulométriques nécessitant environ 1 litre de matériel chacune, il n'a pas été possible de récolter suffisamment de sédiment pour faire un échantillon de sédiments par sous-station. Les sédiments des stations CE-2C et CE-2D sont des échantillons composites, composés des sédiments restant des sous-stations (les analyses chimiques ayant été priorisées). La nature granulométrique des sédiments étant assez homogène à un même endroit (aux 5 sous-stations situées sur environ 4 à 5 m linéaire dans le cours d'eau), nous demeurons donc très confiants que les résultats obtenus reflètent adéquatement la réalité pour les besoins de l'étude.

QC4-58 Il est indiqué à la section contrôle de qualité qu'un duplicata de sédiments a été prélevé (CE2-C-D). Toutefois, la comparaison des résultats de ces deux échantillons n'apparaît pas clairement. Le promoteur doit indiquer clairement les résultats des analyses de l'échantillon et de son duplicata.

R-QC4-58 :

Le tableau R-QC4-58 présente les résultats des analyses chimiques pour l'échantillon CE2-C-D et son duplicata de même que la moyenne des valeurs mesurées, leurs écarts-types et leurs coefficients de variation. Les résultats des analyses sont également disponibles dans les certificats du laboratoire qui étaient présentés dans le rapport *Complément à l'étude spécialisée sur l'habitat aquatique – Caractérisation des sédiments à deux stations supplémentaires* (WSP, 2021).

Tableau R-QC4-58 Résultats des analyses chimiques de l'échantillon CE-2C-D et de son duplicata

Substance	Limite de détection	CE-2C-D	Duplicata	Moyenne	Écart-type	Coefficient de variation
Métaux et métalloïdes						
Aluminium (mg/kg)	200/2000*	35400	5820	20610	14790	71,76
Antimoine (mg/kg)	7	<7	<7	3,5	0	0
Argent (mg/kg)	0,5	<0,5	<0,5	0,25	0	0
Arsenic (mg/kg)	0,7	5,2	13,1	9,15	3,95	43,17
Baryum (mg/kg)	20	121	47	84	37	44,05
Béryllium (mg/kg)	1	<1	<1	0,5	0	0
Bismuth (mg/kg)	15	<15	<15	7,5	0	0
Bore (mg/kg)	10	<10	<10	5	0	0
Cadmium (mg/kg)	0,3	0,81	<0,3	0,48	0,33	68,75
Calcium (mg/kg)	300	3900	8200	6050	2150	35,54
Chrome total (mg/kg)	1	89	24	56,5	32,5	57,52
Cobalt (mg/kg)	2	12	2	7	5	71,43
Cuivre (mg/kg)	1	23	5	14	9	64,29
Étain (mg/kg)	5	<5	<5	2,5	0	0
Fer (mg/kg)	400/4000*	64200	17900	41050	23150	56,39
Magnésium (mg/kg)	10/100*	21500	2220	11860	9640	81,28
Manganèse (mg/kg)	3/30*	620	146	383	237	61,88
Mercuré (mg/kg)	0,02	<0,02	0,11	0,06	0,05	83,33
Molybdène (mg/kg)	2	<2	<2	1	0	0
Nickel (mg/kg)	2	37	8	22,5	14,5	64,44
Plomb (mg/kg)	5	8	11	9,5	1,5	15,79
Potassium (mg/kg)	40/400*	12400	911	6655,5	5744,5	86,31
Sélénium (mg/kg)	0,5	<0,5	<0,5	0,25	0	0
Silicium (mg/kg)	150	468	456	462	6	1,30
Sodium (mg/kg)	300	1820	448	1134	686	60,49
Zinc (mg/kg)	5	82	40	61	21	34,43
Paramètres intégrateurs						
Huiles et graisses totales (mg/kg)	300	<300	944	547	397	72,58
Hydrocarbures pétroliers (C10 à C50) (mg/kg)	100	<100	<100	50	0	0
Paramètres inorganiques						
Carbone organique total (%)	0,05 %	0,82	23,8	12,31	11,49	93,34
Humidité (%)	0,2 %	38,2	86,2	62,2	24	38,59
Soufre total (mg/kg)	100	860	1410	1135	275	24,23
Éléments traces et éléments lourds						
Lithium (mg/kg)	20	31	<20	20,5	10,5	51,22
Thallium (mg/kg)	1	<1	<1	0,5	0	0
Strontium (mg/kg)	1	38	57	47,5	9,5	20,00
Titane (mg/kg)	10/100*	4060	499	2279,5	1780,5	78,11
Uranium (mg/kg)	20	<20	<20	10	0	0
Vanadium (mg/kg)	10	56	15	35,5	20,5	57,75
Moyenne	-	-	-	-	1596,13	38,86

* Une limite de détection plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

13 EAUX DE SURFACE

QC4-59	Il est difficile d'évaluer l'étendue de l'impact du rejet de l'effluent minier dans le cours d'eau CE2. Le promoteur doit préparer une série de cartes qui situe le cours d'eau CE2 dans son bassin versant et indiquer le sens d'écoulement à partir de l'effluent minier jusqu'à la rivière Eastmain. De plus, le promoteur doit évaluer l'étendue de l'impact de l'effluent sur la qualité de l'eau de surface, sur la vie aquatique et sur l'hydrologie et l'indiquer aux cartes demandées précédemment.
---------------	---

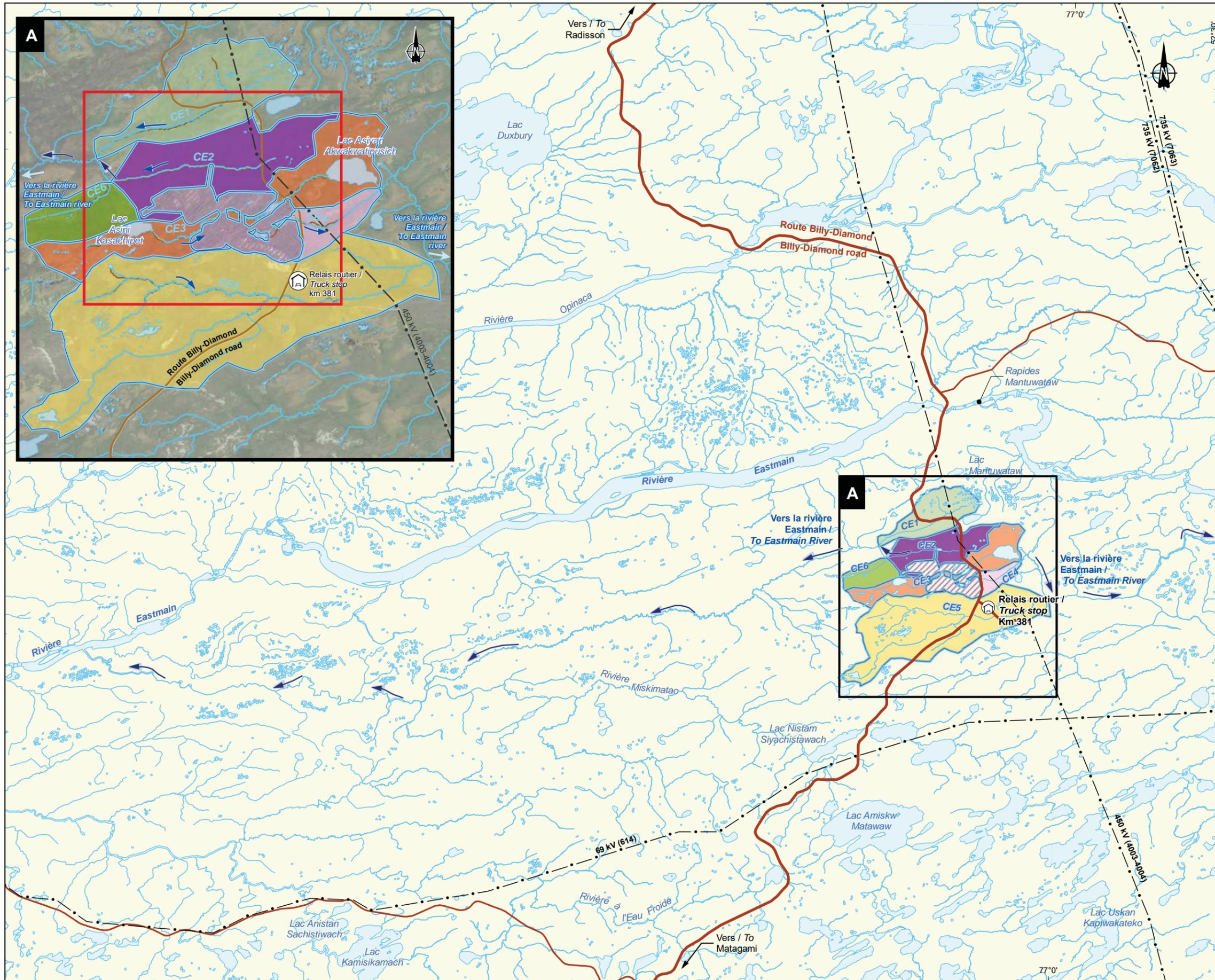
R-QC4-59 :

La carte R-QC4-59 présente les bassins versants lorsque la mine sera en opération (conditions projetées). À l'échelle représentée, il est possible d'y voir toute la portion aval du CE2 jusqu'à sa rencontre avec la rivière Eastmain. La distance entre le point de l'effluent et l'embranchement avec la rivière Eastmain est d'environ de 53 km. Les coordonnées du point de l'embranchement de CE2 et de la rivière Eastmain sont :

X = -77,739385

Y = 52,194856

Tel qu'indiqué aux réponses précédentes, l'UTE traitera l'eau accumulée dans le bassin de rétention avant son rejet dans le CE2 afin de respecter les divers critères de qualité. Aucun changement significatif sur la qualité de l'eau du cours d'eau et donc sur la vie aquatique en dépendant n'est donc anticipé. L'étude d'impact (version 2) évalue également les débits et niveaux d'eau attendus et montre une augmentation de ces derniers, ce qui aura un effet de dilution plus important que ce qui serait observé dans la situation actuelle.



Zone d'étude locale / Local study area

Hydrographie / Hydrography

- Limite de bassin versant / Watershed limit
- Bassin versant 1 / Watershed 1
- Bassin versant 2 / Watershed 2
- Ruissellement sur le site vers l'effluent CE2 / Site runoff to CE2 effluent
- Bassin versant 3 / Watershed 3
- Bassin versant 4 / Watershed 4
- Bassin versant 5 / Watershed 5
- Bassin versant 6 / Watershed 6
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- CE3 Numéro du cours d'eau / Stream number
- Sens d'écoulement de l'eau / Direction of water flow
- Effluent minier / Mine effluent

Infrastructures / Infrastructure

- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Relais routier / Truck stop

GALAXY

Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map RQC4-59
Bassins versants aux conditions projetées /
Future Watershed Limits

Sources :
 Canvec, 1 : 50 000, RNCan, 2015
 BDGA, 1 : 1 000 000, RNCan, 2011
 Donnée du projet / Project data : Galaxy, 2021

0 2 4 km
 UTM, fuseau 18, NAD83

Février / February 2022

Dessin : A. Masson
 Approbation : C. Martineau
 201-12362-00_RQC4-59_WspT379_BV_220225.mxd

WSP

QC4-60

Dans le document *Update to facility surface water quality modeling* (WSP, 2021), il est indiqué « The NWMP modeling results for wet and dry conditions are presented in Tables 6 through 8 for select months in LOM years, 3, 9, and 19 and are compared with applicable effluent limits defined by Directive 019 (D019) and MMER. The months were selected to represent summer/fall conditions as the water balance model is not as robust for winter months. »

Bien que le modèle sur le bilan d'eau soit moins robuste pour la saison hivernale selon le rapport, le promoteur doit indiquer, au meilleur de sa connaissance, si les concentrations attendues à l'hiver dans le bassin de rétention seront similaires, inférieures ou supérieures à celles indiquées aux tableaux 6 à 8 pour les mois d'été et d'automne.

R-QC4-60 :

Les résultats de modélisation indiquent de faibles variations, soit inférieures à +/-10 %, pendant l'année pour la plupart des métaux. L'arsenic a présenté des variations plus importantes, de l'ordre de 30 %.

En hiver, la modélisation de la qualité de l'eau dans le bassin de gestion des eaux nord prévoit des concentrations d'arsenic plus faibles qu'en été mais toujours légèrement plus élevées qu'au printemps ; les plus faibles concentrations sont prévues en avril (figure R-QC4-60). Les variations annuelles des concentrations d'arsenic sont principalement liées à l'afflux plus important d'eau de contact provenant des stériles et de résidus, de mai (débits les plus importants) à octobre (débits moyens à élevés), ce qui augmente les charges dans le bassin. Les variations saisonnières de l'arsenic apparaissent plus élevées que pour les autres métaux car les teneurs en arsenic, d'après les essais de lixiviation en colonne, sont plus élevées, par rapport aux autres concentrations de métaux dans l'environnement. Elles sont plus élevées également dans les analyses de roche. L'arsenic est le seul métal qui dépasse les critères C et D dans tous les types de roche (voir tableau 5, WSP, Juillet 2018).

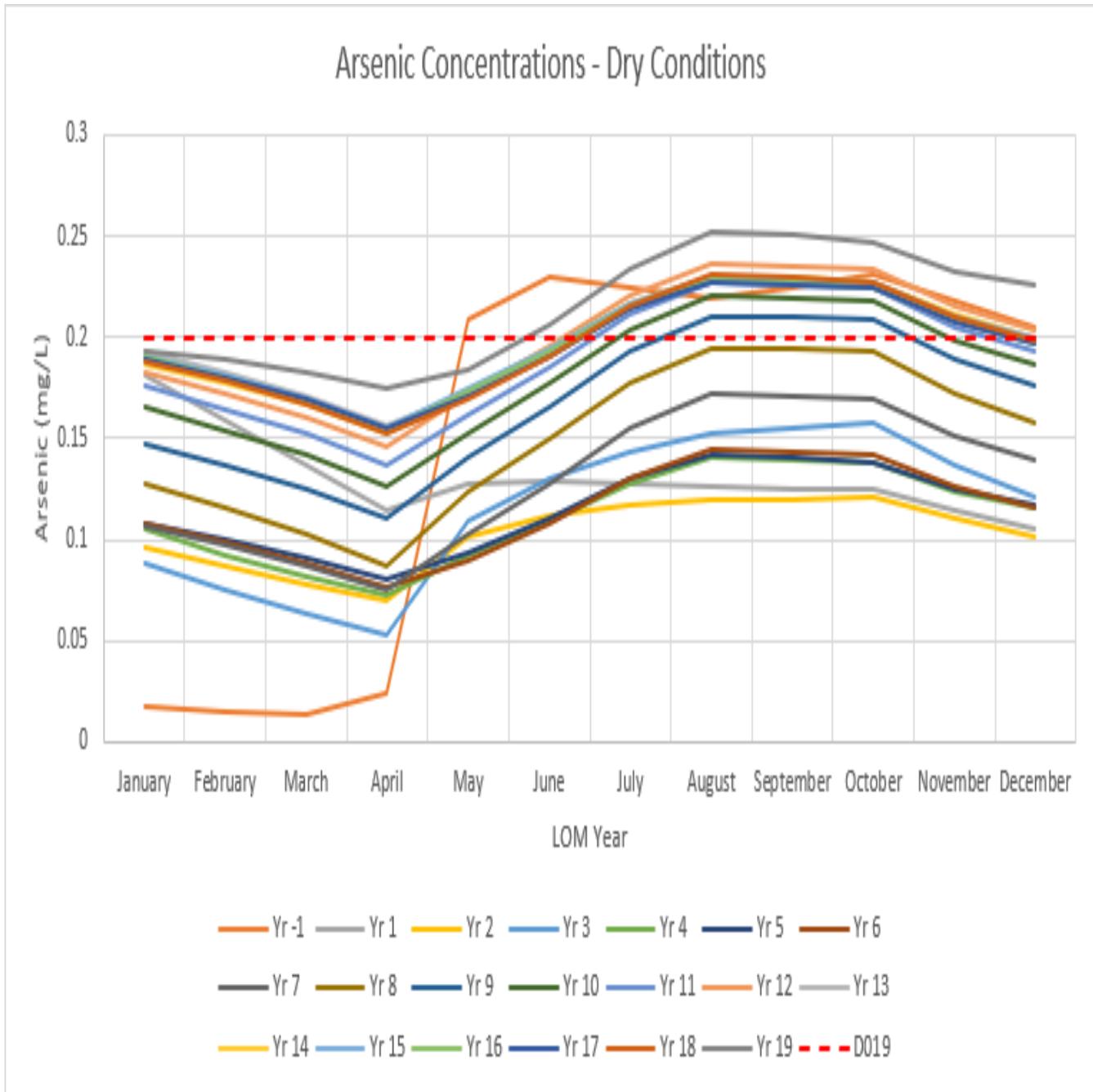


Figure RQC4-60 Concentrations mensuelles en arsenic dans le bassin de rétention des eaux Nord

14 FAUNE

QC4-61 À la section 7.3.4 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) il est indiqué que « L'effluent minier respectera au minimum les critères établis par la D019, le REMMD et les OER. » Il est également indiqué « En phase d'exploitation, les impacts sur l'ichtyofaune sont associés aux changements de qualité de l'eau (...) et les eaux remises dans le milieu naturel provenant des effluents miniers. L'intensité est considérée comme étant faible puisque les impacts ne sont pas significatifs après l'application des mesures d'atténuation et s'estompent rapidement dans le milieu. » En l'absence de comparaison des concentrations attendues à l'effluent final aux OER, il apparaît hasardeux d'indiquer que l'effluent minier respectera au minimum les OER comme action visant à réduire l'impact de l'effluent sur l'ichtyofaune.

Le promoteur doit effectuer la mise à jour de l'évaluation des impacts sur l'ichtyofaune, en période d'exploitation, sur la base de la comparaison des concentrations attendues avec les OER de 2021. Le promoteur doit faire la démonstration de son affirmation indiquant que les effets du rejet de l'effluent final s'estomperont rapidement dans le milieu récepteur.

R-QC4-61 :

Le tableau R-QC4-11 montre les dépassements anticipés des critères et des OER établis avant que l'eau ne soit traitée à l'UTE, préalablement à son rejet à l'environnement via le CE2. Or, une UTE est prévue et sera équipée pour respecter les critères applicables et tendre vers le respect des OER. Ainsi, les eaux de contact du site seront acheminées vers le bassin de gestion des eaux principal et subiront un traitement avant leur rejet dans le CE2. De plus, comme mentionnée à la réponse R-QC4-11, GLCI s'engage à effectuer la comparaison des résultats de qualité de l'eau avec les OER (2021) conformément aux Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique dans le cadre du suivi de la qualité de l'eau de l'effluent minier. Cette comparaison permettra d'ajuster le traitement nécessaire avant le rejet dans le CE2. Ainsi, le paramètre d'évaluation des impacts « intensité » est toujours considéré comme étant faible. L'impact résiduel sur l'ichtyofaune demeure le même.

QC4-62 À la section 7.3.4 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), le promoteur indique que le plan de compensation comprendra une étude de l'état initial du lac (diagnose) et de la population de perchaude. La diagnose du lac et de la population de perchaude ne constitue pas une avenue de compensation. Toutefois, la diagnose doit être réalisée afin d'avoir un état de référence du milieu qui sera impacté et décrire adéquatement l'impact du projet sur l'habitat du poisson ainsi que sur la population de poissons que ce lac abrite. Le promoteur doit donc réaliser la diagnose du lac Kapisikama selon le *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures Tome I – Acquisition de données*¹¹. Il importe de statuer sur l'allopatrie de la population de perchaude et, si tel est le cas, d'en établir un portrait génétique et phénotypique (comparaison avec des populations locales ou plus au sud).

Le promoteur doit présenter le rapport de diagnose du lac et de la population de perchaude à l'Administrateur provincial préalablement à la décision pour ce projet.

11 Service de la faune aquatique, 2011. Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures, Tome I, Acquisition de données, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 137 p. Microsoft Word - Normalisation_17Fev2011_FINAL.doc (gouv.qc.ca)

R-QC4-62 :

La diagnose du lac Kapisikama et l'étude plus poussée de la population de perchaude n'étaient pas proposées comme plan de compensation mais pour atténuer l'impact de la perte du lac en relocalisant la population de perchaude qui s'y trouve actuellement. Cette dernière a déjà été étudiée dans l'étude spécialisée sur l'habitat aquatique (WSP, 2018). Les deux études supplémentaires avaient pour but d'établir plus précisément l'état de référence du lac et de sa population afin d'évaluer les possibilités de relocalisation (QC3-23). Cette solution est d'ailleurs mise de côté puisqu'elle est considérée comme une intervention risquée et non souhaitable pour le milieu et les communautés réceptrices en raison de la forte compétitivité de l'espèce pour les ressources (QC3-24, QC4-63).

Afin de valider l'allopatricité de la perchaude dans le lac Kapisikama, un test d'ADN environnemental sera réalisé avant la fin de l'hiver. Les résultats seront transmis dès qu'ils seront disponibles.

Selon les résultats de la modélisation hydrogéologique, l'assèchement du lac Kapisikama débutera 4 ans après le début de l'exploitation de la mine. Bien avant cet assèchement, GLCI devra obtenir les autorisations requises pour la destruction de l'habitat du poisson du fédéral. Comme discuté aux réponses des questions QC4-63 et QC4-64, la perte des superficies d'habitat du poisson seront compensées. Les avenues considérées en guise de compensation sont détaillées aux réponses R-QC4-63 et R-QC4-64.

QC4-63

À la section 7.3.4 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), le promoteur indique que le plan de compensation comprendra la relocalisation des individus du lac dans un habitat favorable et que les détails de ce plan demeurent à évaluer. La relocalisation de poisson ne constitue pas une mesure de compensation mais bien une mesure d'atténuation ou de conservation, soit l'évitement de la mortalité d'une population de poissons lors de la destruction d'un milieu hydrique/habitat du poisson. De plus, tel qu'indiqué à la question QC3-24, la relocalisation de perchaude est une intervention risquée et non souhaitable pour le milieu et les communautés réceptrices en raison de la forte compétitivité de l'espèce pour les ressources.

Le promoteur doit indiquer comment il compte s'assurer de la conservation de la population de perchaudes sans compromettre le milieu récepteur et la pérennité d'autres populations ichtyennes. Le promoteur doit décrire davantage la méthodologie qu'il prévoit utiliser pour la relocalisation de la population, ainsi que les recherches effectuées pour identifier des sites propices à la relocalisation et préciser les critères de sélection utilisés (p. ex. lac de tête, isolé et improductif, dans lequel aucune présence de triton vert, d'autres populations d'amphibiens à statut précaire ou de communauté ichtyenne fragile n'aurait été répertoriée).

Le relâchement en aval ou la simple relocalisation étant considérés comme étant risqués, le promoteur doit indiquer si des alternatives, telles que la conversion d'un site improductif anthropisé en lac artificiel avec des aménagements qui répondent aux besoins de l'espèce, ont été envisagées. Les mesures de conservation de la population de perchaudes entreprises n'excluent pas l'obligation de concevoir et de mettre en œuvre des mesures de compensation suffisantes pour générer des bénéfices équivalents aux effets négatifs du projet sur cette population et sur le milieu hydrique.

R-QC4-63 :

Nous sommes d'accord avec le fait que la relocalisation de la population de perchaude est une intervention risquée et non souhaitable pour le milieu et les communautés réceptrices en raison de la forte compétitivité de l'espèce pour les ressources. Les efforts qui devraient être investis sont colossaux et ne sont pas garantis du succès de l'approche. Cette solution est donc mise de côté et donc les méthodes pour effectuer la relocalisation ne seront pas développées.

La perte de cet habitat du poisson fera donc l'objet d'un plan de compensation ai fédéral qui mettra en œuvre des mesures suffisantes pour générer des bénéfices équivalents aux effets négatifs du projet sur cette population.

QC4-64	À la section 7.3.4 du document <i>Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)</i> le promoteur indique qu'un plan de compensation de l'habitat sera élaboré. Le promoteur doit fournir une mise à jour de l'avancement de ses recherches de projets de compensation et de la documentation par rapport à un projet potentiel. Le promoteur doit préciser les intervenants consultés (p.ex. communautés, maîtres de trappe, GNC, Hydro-Québec, MELCC, MFFP, MPO, etc.). Les projets envisagés par le promoteur devront être discutés avec les divers intervenants concernés afin d'en valider la faisabilité et l'acceptabilité.
---------------	--

R-QC4-64 :

Pour la compensation de l'habitat du poisson causé par l'assèchement graduel du lac Kapisikama à partir de l'an 4 de l'exploitation, une demande d'exemption a été initiée auprès de Transport Canada mais le projet de compensation n'a pas encore été identifié. Un dialogue est ouvert avec le maître de trappe du secteur affecté (RE2). Il est en réflexion sur des idées de projets. Des rencontres ont également eu lieu à Eastmain les 26 et 27 mars avec les membres de la famille du maître de trappe du secteur affecté, de même qu'avec les membres de la communauté, dont certains font partie du *Cree Trappers' Association*. Les gens ont été invité à réfléchir à des idées de projet de compensation et à les partager avec GLCI. Une prochaine rencontre est prévue en juin 2022 pour en discuter davantage. D'ici là, des échanges auront lieu par courriel et par le biais de l'agent de liaison communautaire de GLCI.

Lorsque le ou les projets de compensation des milieux hydriques auront été identifiés plus précisément, GLCI s'engage à présenter, pour approbation, le plan de compensation à l'Administrateur du processus d'évaluation environnemental en même temps que le projet sera déposé aux autorités fédérales (MPO) pour la demande d'autorisation de travaux pouvant entraîner la détérioration de l'habitat du poisson (S.R., ch.F-14, art.35).

Des discussions ont également été entreprises avec la communauté pour la compensation des milieux humides. Lors des rencontres qui ont eu lieu à Eastmain les 26 et 27 mars 2022, les projets de compensation des milieux humides ont aussi été abordés. La présentation est jointe à l'annexe R-QC4-64.

Les projets déjà identifiés relatifs aux aménagements d'aires de chasse se situent dans le territoire de la ligne de trappe RE2, soit celle la plus impactée par le projet. Ce sont deux anciens sites de banc d'emprunt localisés à l'est de la route Billy Diamond, aux km 394 et 371. Le site 1 est accessible par un chemin non entretenu de 2 km, ce chemin est juste en face de l'accès de la carrière de la SDBJ. Le site couvre une superficie de 3,5 ha. Le site 2 est également accessible par un chemin non entretenu de 2 km et couvre quelques 11 ha. D'autres sites potentiels ont été identifiés le long de la rivière Eastmain par la communauté d'Eastmain et les membres de la famille du maitre de trappe lors des rencontres du 26 et 27 mars.

L'idée de créer des zones d'atterrissage pour les oies a également été mise de l'avant. Un secteur à l'est du relais routier semble propice à cet effet. C'est une bande dénuée d'arbre, de presque un km de longueur par une centaine de mètres de largeur (près de 10 ha), avec un plan d'eau localisé à son extrémité nord. Les oies sont chassées lorsqu'elles arrivent du sud.

La réalisation de ces projets sera échelonnée dans le temps. Cela permettra de voir les éléments des projets de compensation en cours qui auront bien fonctionné et les corrections à apporter. À la suggestion des membres de la famille du maître de trappe, les projets pourraient également être réalisés à différentes saisons de l'année.

Par ailleurs, GLCI pense également à un projet d'acquisition de données sur les comportements des milieux humides. Un dialogue est entamé avec la Chaire industrielle CRSNG-UQAT sur la biodiversité en contexte minier.

Pour évaluer la viabilité de ces projets, en identifier d'autres et les développer, GLCI a mandaté une équipe du département de génie écologique et aménagements compensatoires de Englobe. Des discussions avec la communauté de Eastmain ainsi que l'élaboration des plans, budgets, identification des permis requis et échéanciers sont prévus dans ce mandat. Le rapport est attendu en septembre 2022.

GLCI s'engage à réaliser des projets de compensation des milieux hydriques et humides à la satisfaction des autorités provinciales et fédérales.

15 ACCEPTABILITÉ SOCIALE

QC4-65	Le promoteur doit prendre en compte la présence du relais du km 381 et limiter les impacts nuisibles possibles sur celui-ci. Le promoteur doit donc indiquer les mesures d'atténuation qui seront mises de l'avant spécifiquement pour le relais du km 381.
---------------	--

R-QC4-65 :

Plusieurs mesures d'atténuation sont prévues afin de minimiser les nuisances au relais du km 381. Ces mesures, présentées au tableau 7-5 de *l'Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) sont reprises ici.

Les mesures d'atténuations suivantes permettront de réduire les émissions pouvant affecter la qualité de l'air au relais du km 381 :

- SUR 01 : Baliser les limites des terrassements projetés, limiter les zones de déboisement et de décapage des sols ainsi que les zones de coupage à ras de terre à l'empreinte des infrastructures requises (route, fosses, haldes, bassin, etc.).
- SUR 02 : Baliser les accès, les voies et les aires de chantier avant d'entreprendre des travaux et interdire le stationnement et le passage de la machinerie et des véhicules à l'extérieur de ces zones.
- NOR 01 : Restaurer les aires de chantier et les empilements en nivelant les surfaces, en les recouvrant de sols naturels, en les scarifiant ou en les ensemençant afin de favoriser la reprise de la végétation. Stabiliser les endroits remaniés, les pentes des talus, les piles de dépôts meubles, etc., au fur et à mesure de l'achèvement des travaux.
- AIR 01 : Procéder à un arrosage régulier des routes, des zones de travail et des empilements en les humidifiant afin d'éviter une remise en suspension et l'émission de poussières et s'assurer de la tenue d'un registre de l'épandage d'eau et d'abat-poussière lors de la construction et de l'exploitation du site. La fréquence et l'intensité d'arrosage des routes seront ainsi conjuguées aux conditions météorologiques et au suivi de la qualité de l'air.
- AIR 02 : Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti afin de réduire le bruit et les perturbations par les gaz d'échappement, la fumée, la poussière ou tout autre contaminant susceptible de provenir de la machinerie.
- AIR 03 : Limiter la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine.
- AIR 04 : Plutôt que de brûler, procéder autant que possible au déchiquetage des résidus des coupes d'arbres et du débroussaillage sur le site des travaux puis épandre.
- AIR 05 : Optimiser le décapage en fonction des besoins réels de l'exploitation pour ne pas surexposer des surfaces décapées non utilisées en regard de l'érosion éolienne et/ou restreindre, le cas échéant, les accès à ces surfaces si elles ne sont pas utilisées pendant d'assez longues périodes.
- AIR 06 : Procéder au suivi des matières particulaires totales (PMT), des particules respirables (PM10), des particules fines (PM2.5) et de silice cristalline, notamment à proximité du relais routier, dès le début des opérations.
- AIR 07 : S'assurer de l'entretien régulier des dépoussiéreurs afin de maintenir cette efficacité d'épuration en tout temps.
- NOR 11 : S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis.

La mesure d'atténuation QUA 14 prévoit faire un suivi de la quantité et de la qualité de l'eau du puits d'alimentation en eau potable du relais routier du km 381 et de fournir de l'eau potable au relais routier ou de forer un nouveau puits d'eau potable dans le cas où le rabattement rende inutilisable le puits d'eau potable du relais routier.

Les mesures suivantes permettront de réduire les nuisances reliées au bruit, aux vibrations et surpressions d'air qui pourraient survenir au relais routier :

- SON 01 : S'assurer que les équipements à moteurs (camions, chargeurs, bouteurs, rétrocaveuses, etc.) soient munis de silencieux performants et en bon état.
- SON 02 : Procéder régulièrement à l'inspection de la machinerie afin de s'assurer que les systèmes d'échappement sont en bon état de manière à limiter l'émission de bruit.
- SON 03 : Développer une butte avec le matériel stérile au périmètre sud de la halde est de manière à avoir un effet d'écran entre les équipements mobiles circulant au sommet de la halde et le relais 381. Ce monticule évoluera en fonction de l'élévation de la halde.
- VIB 01 : Avertir tous les employés et la population à proximité de l'horaire de sautage.
- VIB 02 : Pour les activités de sautage, maintenir un maximum de 4 trous explosant en 8 ms afin d'assurer la conformité aux critères de vibrations de la D019.
- VIB 03 : Afin de limiter les surpressions d'air, réaliser les activités de sautage en absence d'inversion thermique et de vent porteur, lorsque ces dernières seront effectuées à moins de 800 m du relais routier du km 381.
- VIB 04 : Utiliser des tapis pare-éclats et une hauteur de collet d'au moins 5 m lorsque les sautages sont effectués à moins de 500 m du relais routier du km 381 et de la route de la Baie-James afin de limiter les projections de roches.
- VIB 05 : Mettre en place un système d'autosurveillance des vibrations et du bruit lors des opérations de sautage.

Les mesures suivantes sont prévues pour éviter d'attirer les animaux sauvages sur le site du projet et, par le fait même, à proximité du relais routier :

- FAU 05 : Sensibiliser les travailleurs au fait de ne pas nourrir les animaux et de ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux sauvages à proximité des aires de travail.
- FAU 08 : Limiter l'accès de la faune aux déchets alimentaires par la mise en place d'un composteur, et par l'installation de couvercles sur les poubelles.

Les mesures suivantes concernent la gestion de la circulation qui pourrait représenter une nuisance au relais routier :

- CIR 01 : Établir un plan de gestion de la circulation, incluant l'ajout de la signalisation appropriée dans des zones spécifiques, indiquant les limites de vitesse à respecter ainsi que les passages pour motoneiges et VTT.
- CIR 03 : Maintenir en tout temps les voies de circulation publique libres de toute entrave de débris, déchets, saleté, sédiments, etc.

Les mesures suivantes concernent la qualité de vie et pourront permettre d'atténuer les impacts nuisibles au relais:

- VIE 01 : Établir un dialogue constant avec la population par le biais d'un service interne de relations communautaires et d'un programme de communication.
- VIE 02 : Établir et mettre en œuvre un code d'éthique de Galaxy Lithium et s'assurer que tous les travailleurs sont bien informés de son contenu.
- VIE 07 : En collaboration avec l'agent de liaison cri et le CCSSSBJ, mise en place par le département de ressources humaines de Galaxy d'un programme de sensibilisation des travailleurs en lien avec différentes problématiques sociales : harcèlement sexuel, prostitution, consommation d'alcool et de drogues, jeu, gestion financière, violence et toute autre problématique qui pourrait se développer pendant les phases de construction et d'exploitation de la mine.

- VIE 15 : Élaborer et mettre en place un système de réception et de traitement des plaintes avant que les travaux de construction débutent, et jusqu'à la période de fermeture. Un rapport concernant la nature des plaintes reçues par Galaxy, et la manière dont elles ont été traitées, sera présenté aux membres du comité de suivi à chacune des rencontres de ce dernier.
- VIE 19 : Selon les règlements du relais routier km 381, les politiques de Galaxy et les lois applicables, tolérance zéro en matière de prostitution et demande d'intervention policière si un cas est signalé.

Enfin, la mesure PAY 01, qui prévoit de modeler le sommet des haldes à stériles afin de les arrondir, permettra de mieux les intégrer au paysage pour les utilisateurs du relais routier.

QC4-66	<p>Le plan de mesures d'urgence doit prévoir des démarches de coordination avec le système de santé en cas d'incidents avec un nombre élevé de victimes qui pourraient nécessiter une évacuation de patients par ambulance ou par voie aérienne. Il a été précédemment demandé au promoteur (réf. QC-142 et QC2-42) de tenir des discussions avec le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James, ainsi que les cliniques d'Eastmain et de Nemaska concernant la coordination des services de santé en cas d'urgence avec de nombreuses victimes. Le promoteur doit présenter un compte rendu de l'avancement de ces discussions.</p> <p>Il est également décrit dans le document <i>Étude d'impact sur l'environnement, version 2</i> (WSP, 2021) qu'une entente avec la Société de Développement de la Baie James (SDBJ) au km 381 fournirait des services d'urgence. Le promoteur doit présenter les principaux éléments de cette entente. À cette fin, le promoteur est également invité à continuer ses discussions avec le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James, qui pourra les assister dans la coordination des services.</p>
---------------	--

R-QC4-66 :

Les discussions avec le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James (CCSSBJ) et avec les cliniques d'Eastmain et de Nemaska concernant la coordination des services de santé en cas d'urgence avec de nombreuses victimes n'ont pas été reprises mais nous les avons avisés de l'avancement du projet et que nous voulons reprendre les échanges pour organiser la coordination de mesures d'urgence collaboratives. Le plan de mesures d'urgence (PMU) actuel a été élaboré pour répondre aux besoins de la phase de pré-construction du projet. Le plan d'urgence pour la phase de construction est présentement en développement. Des discussions avec le CCSSBJ, ainsi que les cliniques d'Eastmain et de Nemaska sont anticipées à court terme, pendant la préparation des travaux de construction et avant le début des travaux de construction. Le PMU prévoira les démarches de coordination nécessaires avec les organismes des régions 18 (CCSSBJ) et 10 (Centre régional de la Santé et des Services sociaux de la Baie James (CRSSBJ)), en cas d'incidents avec un nombre élevé de victimes qui pourraient nécessiter une évacuation de patients par ambulance ou par voie aérienne.

Pour ce qui est de l'entente entre GLCI et la SDBJ concernant les services d'urgence, la SDBJ est prête à partager, au besoin, les services du véhicule d'urgence, d'héliport et de premiers répondants jusqu'à ce que GLCI soit bien installé sur le site du projet. Les services du véhicule d'urgence, présent au km 381, sont gérés par le CRSSBJ et sont disponibles publiquement par le service 911.

Dès le début des travaux de construction, GLCI aura tous ses services médicaux prêts et disponibles. GLCI pourra alors partager ces services avec la SDBJ en cas de besoin. GLCI est en communication avec les Services préhospitaliers d'urgence – Sécurité civile du CRSSBJ, lesquels informeront les services médicaux de cette opportunité¹².

QC4-67 À la section 5.4.1 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)* le promoteur indique que : « Le 14 avril 2021, les mises à jour du projet ont également été présentées dans le cadre de consultations communautaires en visioconférence. Une vingtaine de membres des communautés crie, de parties prenantes ou d'intervenants d'organisations communautaires étaient présents. Il a été proposé par des participants de réitérer cette forme d'activité ultérieurement. » Le promoteur doit indiquer si d'autres consultations communautaires ont déjà été tenues depuis avril 2021, ou si elles sont planifiées.

Le promoteur doit également préciser les questions, commentaires et préoccupations sur la mise à jour du projet exprimés par le maître de trappe et sa famille.

R-QC4-67 :

Depuis avril 2021, quelques rencontres ont eue lieu en novembre et décembre 2021 avec le maître de trappage RE2 et sa famille de même qu'avec la Nation crie d'Eastmain pour présenter une seconde fois les différences entre le projet de 2018 et celui de 2021 ainsi que les opportunités de formations, d'emplois et d'affaires. Le contenu anticipé de l'entente sur les répercussions et les avantages (ERA) à signer a également été présenté durant ces rencontres.

La rencontre du 8 novembre s'est tenue à Montréal (compte rendu présenté à l'annexe RQC4-67) avec 3 membres de la famille Weapenicappo et le chef de la Nation de Eastmain. Le 1^{er} décembre, les jeunes de la famille Weapenicappo, famille dont le territoire de trappe est affecté par le projet minier, ont été rencontrés à Eastmain, tel que suggéré en novembre. Le 2 décembre, le groupe local de l'association des femmes crie a été rencontré et le groupe local de l'association des trappeurs crie a été rencontré le 3 décembre. Suite à ces rencontres, il a été décidé de refaire une présentation du projet à l'ensemble de la communauté de Eastmain. Cette rencontre a eu lieu à Eastmain, le 13 décembre (compte-rendu présenté à l'annexe RQC4 67). GLCI a également refait une présentation avec discussion à plus de membres de la famille Weapenicappo, le 14 décembre.

GLCI a contacté le directeur des projets miniers de la Nation de Waswanipi en décembre pour organiser une rencontre et une rencontre virtuelle a eu lieu le 2 février.

Tous ces groupes ont une préoccupation commune, à savoir quand débiteront les programmes de formation et quelles seront les opportunités d'affaire pour les membres des diverses communautés. Également, des membres de la famille Weapenicappo voulaient s'assurer que l'accès à la rivière Eastmain ne soit pas bloqué par les travaux d'utilisation de la carrière au km 394; ce qui a été confirmé.

Les groupes de jeunes et de femmes s'interrogeaient à savoir s'il y aurait des postes demandant peu de scolarité ou avec de la formation sur place. La famille Weapenicappo a exprimé son désir d'avoir un avantage sur les autres entreprises crie dans l'octroi des contrats puisque c'est leur territoire qui est le plus impacté. À Waswanipi, la seule requête exprimée a été les opportunités d'affaires.

12 La représentante des Services préhospitaliers nous a mentionné que les services médicaux ont des protocoles à suivre, si la clinique de GLCI n'est pas identifiée au protocole, les services médicaux ne pourront pas s'y rendre au besoin. Il sera cependant possible d'inscrire la clinique de GLCI au protocole au moment opportun.

Pour les formations, GLCI ne peut s'engager à débiter tant que les autorisations générales, provinciale et fédérale, ne sont pas émises. GLCI ne veut pas créer des attentes qu'elle ne pourrait pas rencontrer.

Une liste générique des postes potentiels a été présentée dans laquelle se trouvent plusieurs postes d'apprentis/assistants.

La famille Weapenicappo a été référée à la WEDC pour les aider dans leurs projets d'entrepreneuriat et elle a été informée que des points supplémentaires seraient alloués en fonction du contenu local (cri) dans l'évaluation des propositions d'affaires.

Le directeur des projets miniers de Waswanipi a été mis en contact avec le directeur Opérations commerciales et affaires contractuelles de GLCI.

Les dernières consultations ont eu lieu les 26 et 27 mars 2022 dans la communauté de la Nation crie d'Eastmain pour informer les gens des dernières mises à jour sur le projet et leur donner la possibilité, à nouveau, de poser des questions et d'exprimer leurs préoccupations et leurs attentes par rapport au projet. Le samedi 26 mars, les membres de la famille du maître de trappage RE2 ont été rencontrés. Une dizaine de personnes y était. Les discussions ont porté principalement sur les projets potentiels de compensation des milieux humides et des milieux hydriques. Les participants ont également posé des questions sur les impacts anticipés du projet de Galaxy Lithium sur le territoire. Une présentation a également été faite à l'ensemble de la communauté. Cette présentation se trouve à l'annexe R-QC4-67-2. Une vingtaine de personnes était présente. Les préoccupations soulevées sont les mêmes que celles discutées lors de rencontres précédentes. Lorsque le compte-rendu sera complété, il sera validé par les représentants de la communauté, par le biais de l'agent de liaison communautaire de GLCI qui est sur place.

Le dimanche 27 mars, une session porte-ouverte était offerte aux membres de la Nation crie d'Eastmain pour tout l'après-midi. Au total, 6 personnes se sont présentées, dont plusieurs étaient présents aux rencontres de la veille. Les échanges ont surtout porté sur les possibilités d'emplois, les opportunités d'affaires ainsi que sur le travail prévu par GLCI à court et moyen termes.

Le dialogue demeure ouvert avec le maître de trappage RE2 et sa famille, de même qu'avec les membres de la communauté crie.

QC4-68

Au tableau 7-5 de la section 7.1.3 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), la mesure ELR 01 indique qu'il est planifié d'« établir une politique d'achat qui prioriserait les entreprises locales et régionales dans les appels d'offres, lorsque la compétence et le prix sont compétitifs. » Le promoteur a également précisé qu'un accord de pré-développement a été signé au mois de mars 2019. Le promoteur doit présenter un compte rendu de l'avancement des discussions en lien avec la priorisation les entreprises crie dans les appels d'offres et la manière dont cela sera réalisé.

R-QC4-68 :

Le contenu local fait partie des valeurs fondamentales d'Allkem et, à ce titre, nous développons notre stratégie d'exécution de projet en mettant fortement l'accent sur le contenu local, l'implication de la communauté et en garantissant une bonne collaboration entre toutes les parties prenantes. Dans un effort pour y parvenir, GLCI, filiale à part entière de Allkem, a mis en œuvre les stratégies suivantes :

- Rencontres périodiques dans la communauté d'Eastmain (lorsque les restrictions liées à la COVID le permettent). À titre d'exemple, des rencontres sur place ont eu lieu en décembre 2021 avec la corporation locale de développement économique (WEDC), des membres de la communauté d'Eastmain, la famille du Maître de trappe impacté et l'agent de développement économique du Gouvernement de la Nation Crie (GNC).

- Une réunion a lieu chaque deux semaines avec la WEDC pour discuter des prochains lots en besoins d’approvisionnement pour la construction et les services, des capacités des entrepreneurs locaux et des développements locaux en termes de nouvelles entreprises.
- Les demandes pour répondre aux différents lots en besoins d’approvisionnement pour la construction et les services incluent des critères spécifiques invitant les soumissionnaires à communiquer avec la WEDC (voir extrait ci-dessous) pour comprendre les capacités, les disponibilités et comment la communauté locale peut soutenir les soumissionnaires. Ce critère est ensuite intégré au tableau d’évaluation des soumissionnaires et un accent important est mis sur le niveau de contenu local dans la recommandation d’octroi. Avec cette stratégie, une entreprise locale de construction (Stajune) a reçu 2 mandats de travaux civils dans les deux dernières années.
- GLCI a décidé de ne pas embaucher d'entrepreneur général pour le projet afin d'avoir plus de contrôle sur l’embauche dans l’exécution des différents lots de travaux. Les lots de travaux ont été divisés en taille et en complexité réduites pour s’assurer que les entrepreneurs locaux puissent soumissionner.
- GLCI a embauché un agent de liaison communautaire en 2020 avec pour rôle principal d’entendre les diverses préoccupations de la communauté et de les transmettre à GLCI pour s'assurer qu'elles soient prises en compte dans notre stratégie d'avenir. L’agent de liaison a également comme tâche d'organiser et de faciliter les communications et les rencontres avec la communauté.
- GLCI travaillera avec des organisations locales et régionales pour développer un programme de formation et d'emploi pour permettre aux membres des communautés crie d'accéder à des emplois potentiels pendant les phases de construction et d'exploitation du projet de mine de lithium Baie James. À compétence égale, GLCI favorisera les travailleurs locaux.

Extrait du paragraphe inclut dans chaque document de soumission :

Opportunités Commerciales Autochtones

Les fournisseurs sont encouragés à maximiser les opportunités d'emploi et de sous-traitance/partenariat avec la nation autochtone située sur le territoire où se situe le projet de Galaxy Lithium, soit la Nation Crie d'Eastmain. Les fournisseurs devraient communiquer avec le directeur-général de la société de développement économique appartenant à la Nation Crie d'Eastmain, Wabannutao Eeyou Development Corporation (WEDC), pour discuter de l'implication des entreprises crie ainsi que des possibilités d'emploi et de partenariat/sous-traitance. Les coordonnées du directeur-général de WEDC sont les suivantes :

Greg Williams, directeur-général, WEDC: greg@wedc.email ou 1-819-977-5596.

Dans le cadre de leurs soumissions, les fournisseurs doivent expliquer la nature de la participation autochtone prévue dans le cadre du contrat. Ils sont également tenus de démontrer la preuve d'un engagement significatif envers la Nation Crie d'Eastmain et ses entreprises, de préférence par le biais de lettres d'intention signées avec WEDC. Les informations concernant un engagement significatif avec la Nation Crie d'Eastmain devant être détaillées dans les propositions devraient inclure, mais sans s'y limiter :

- a) *Si le fournisseur et/ou ses sous-traitants/partenaires proposés se qualifient comme étant une Entreprise Crie d'Eastmain ou une Entreprise Crie;*
- b) *Le nombre de Crie que le fournisseur s'engage à embaucher et/ou que le fournisseur s'attend à ce que ses sous-traitants/partenaires proposés embauchent;*
- c) *Le nombre total d'heures-homme pour lequel le fournisseur (ou ses sous-traitants/partenaires proposés) s'attend à engager des travailleurs crie ainsi que le pourcentage que ce chiffre représente du nombre total d'heures-homme;*

- d) *Les matériaux, les fournitures et l'équipement de construction (unités et heures) que le fournisseur s'attend à acquérir ou s'attend à ce que ses sous-traitants/partenaires proposés s'engagent à acquérir auprès des Cris, des Entreprises Cries d'Eastmain ou des Entreprises Cries en pourcentage du total des matériaux, des fournitures et de l'équipement de construction (unités et heures);*
- e) *Les programmes que le fournisseur et ses sous-traitants/partenaires proposés auront mis en place en matière d'initiatives de formation ou de mentorat pour les travailleurs cris;*
- f) *Les politiques internes et les engagements du fournisseur et de tout sous-traitant/partenaire proposé en lien avec la création d'un milieu de travail positif pour les travailleurs cris; et*
- g) *Des engagements à mettre en œuvre des programmes de sécurisation culturelle pour sensibiliser leurs employés non-autochtones aux réalités autochtones et cries.*

QC4-69 **Dans la section 5.7.1 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), le promoteur indique que « Des discussions ont été entamées avec les parties prenantes cries et de la communauté d'Eastmain afin d'établir une entente sur les répercussions et avantages. Ces échanges sont encore en cours et aucun accord n'a été finalisé. Un accord de pré-développement a toutefois été signé avec le Conseil de bande d'Eastmain le 15 mars 2019. » Le promoteur doit faire état des échanges qui ont eu lieu depuis la signature de l'accord de pré-développement avec le Conseil de bande d'Eastmain ainsi que les maîtres de trappe des terrains RE1, RE2, RE3, VC33, VC35 et R08.**

R-QC4-69 :

Les discussions pour finaliser l'Entente sur les Répercussions et Avantages (ERA) ont débuté au début de l'année 2020 pour tous les chapitres à l'exception du chapitre financier. Les parties se sont entendues pour utiliser l'entente la plus récente qui a été signée comme point de départ des discussions. Les échanges furent simples puisqu'aucune des parties ne souhaitait y faire des changements majeurs. La crise de la COVID-19, qui a frappé en mars 2020, a eu un impact majeur sur le calendrier du projet, principalement dû à l'arrêt des travaux d'investigation du site nécessaire pour supporter l'ÉIE et l'étude de faisabilité. En avril 2020, il a été convenu de mettre les discussions sur pause jusqu'à ce que l'étude de faisabilité soit terminée.

Au cours du mois de mars 2022, des réunions ont eu lieu avec les diverses parties pour redémarrer les discussions. Une revue de l'échéancier du projet (principalement ÉIE) fût aussi établie. Les parties Cries ont indiqué qu'une ERA pourrait être finalisée rapidement mais au bon moment. Les cris désirent compléter l'ERA seulement après que les conclusions de l'ÉIE seront présentées aux communautés.

16 UTILISATION DU TERRITOIRE

QC4-70	Le promoteur doit préciser si un ou des utilisateurs du territoire ont indiqué qu'ils souhaitaient que leur camp soit déplacé en raison du projet.
---------------	---

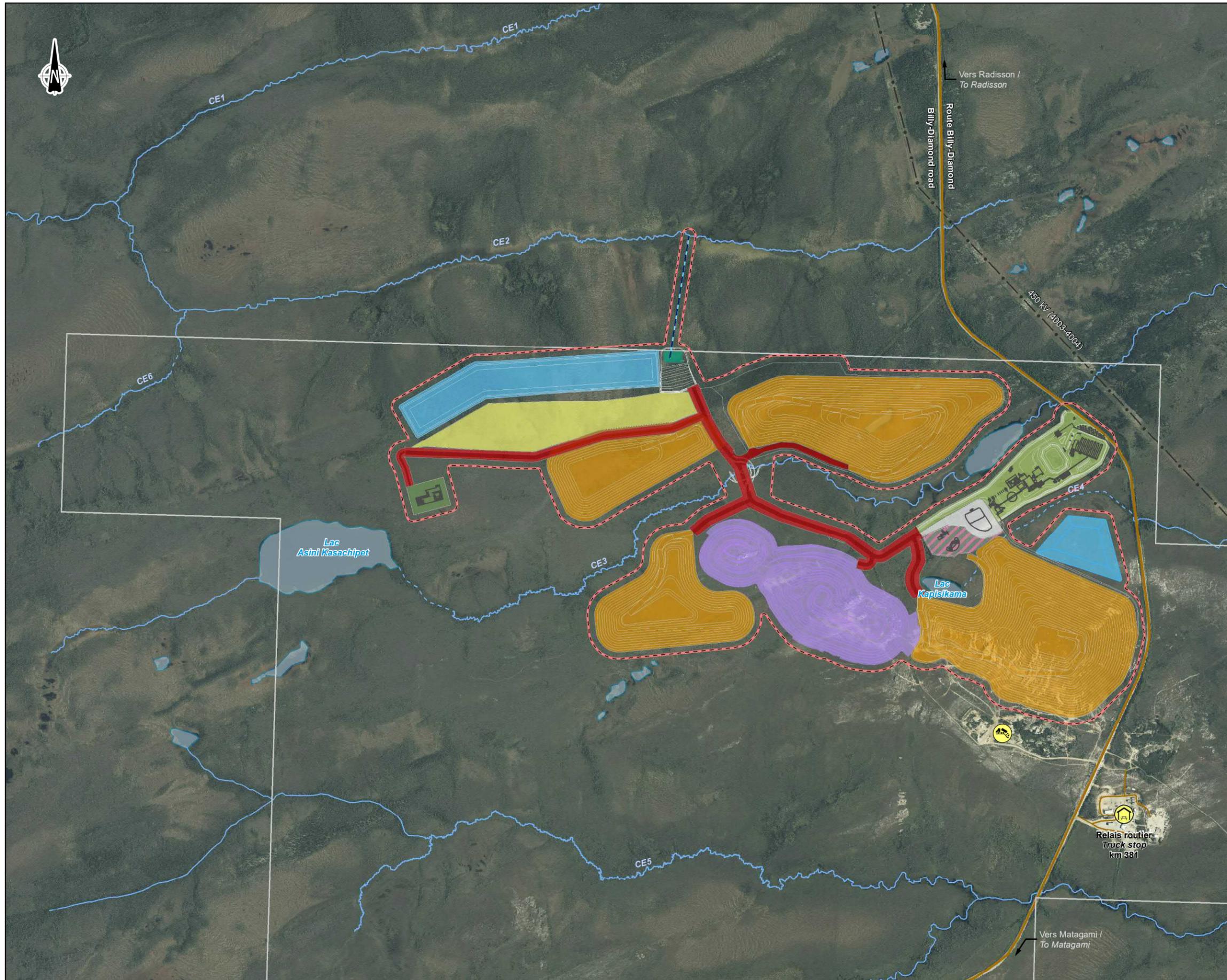
R-QC4-70 :

Dans le cadre des nombreuses consultations et échanges avec les utilisateurs du territoire, aucun n'a mentionné souhaiter que son camp soit déplacé en raison du projet.

QC4-71	Le promoteur doit fournir une carte indiquant la zone d'exclusion de pratique d'activités traditionnelles, incluant la bande tampon de 50 m autour des infrastructures. Le promoteur doit élaborer cette carte en collaboration avec le maître de trappe du moins pour la délimitation de la zone d'exclusion. Le promoteur doit informer les autres utilisateurs du territoire pratiquant dans la zone du projet du périmètre de la zone d'exclusion, ainsi que documenter et tenir compte de leurs commentaires à l'égard de la zone d'exclusion.
---------------	--

R-QC4-71 :

La carte R-QC4-71 présente le plan d'aménagement de la mine et la zone d'exclusion de pratique d'activités traditionnelles comprise à l'intérieur d'une bande de 35 m autour des infrastructures du projet. Cette carte a été partagée par courriel le 5 juillet 2021 avec le maître de trappe RE2 ainsi que le chef de la Nation crie d'Eastmain. Si des commentaires sont éventuellement émis à l'égard de cette zone d'exclusion, GLCI s'engage à en tenir compte.



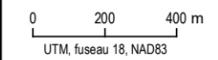
- Limite de propriété / Property limit
 - Périmètre d'exclusion (35 m) / Perimeter of exclusion (35 m)
- Composantes du projet / Project Component**
- Route / Road
 - Effluent minier / Mine effluent
 - Usine de traitement de l'eau / Water treatment plant
 - Secteur administratif et industriel / Administrative and industrial sector
 - Fosse / Pit
 - Halde à minéral / ROM pad
 - Halde à stériles / Waste rock stockpile
 - Halde à matières organiques et dépôts meubles / Overburden and peat storage facility
 - Entrepôt à explosifs / Explosives magazine
 - Aire d'entreposage / Dry storage area
 - Usine à béton (temporaire) / Concrete batch plant (temporary)
 - Bassin de rétention d'eau / Water retention basin
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - Relais routier / Truck stop
 - Lieu d'enfouissement technique isolé / Isolated technical landfill
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody



Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map RQC4-71
Aménagement du site minier
avec périmètre d'exclusion /
Mine Site General Arrangement
with Perimeter of Exclusion

Sources :
 Orthoimage : Microsoft Bing (ESRI, 2017)
 Gestim : MRNF Québec, 210315
 Données du projet / Project data : Galaxy 2020



Février / February 2022

Dessin : A. Masson
 Approbation : C. Martineau
 201-12362-00_RQC4-71_WspT377_220215.mxd



QC4-72	<p>La section 6.4.6.1 du document <i>Étude d'impact sur l'environnement, version 2</i> (WSP, 2021) réfère à un programme de cueillette de champignons dans le secteur de la route Billy-Diamond. Cette cueillette est effectuée par la communauté dans le cadre d'un projet à des fins commerciales. Le promoteur doit fournir plus d'informations à propos de ce projet, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Délimitation de la zone; • Parties prenantes; • Consultations avec les participants à ce projet et préoccupations soulevées; • Les impacts potentiels du projet de la mine Baie-James sur le projet de cueillette de champignons; • Impact du projet minier sur la capacité des participants à générer des revenus du programme de récolte.
---------------	--

R-QC4-72 :

Lors de la dernière consultation avec la communauté d'Eastmain en décembre 2021, nous nous sommes informés du projet de cueillette de champignons. Le champignon prisé des Japonais et qui a un potentiel commercial intéressant est le matsutake. Ce champignon pousse dans les forêts de pins gris lesquelles régénèrent les sites de feux de forêts. Ils sont toutefois très difficiles à trouver (voir l'article de 2019 à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1361344/matsutake-champignons-nord-quebec-ruee-or-blanc>).

À Eastmain, le projet est à l'abandon, à ce qu'on nous a dit. Le projet se situait dans le territoire entre la route Billy-Diamond et le village d'Eastmain, dans le secteur des feux de 2006. Ainsi, le projet minier proposé n'aura aucun impact sur le projet de cueillette de champignons.

17 ARCHÉOLOGIE

QC4-73	À la section 6.4.6.1 du document <i>Étude d'impact sur l'environnement, version 2</i> (WSP, 2021), il est indiqué : « Préalablement à la réalisation de l'inventaire archéologique prévu à l'été 2021, une validation des zones de potentiel archéologique sélectionnées sera également faite auprès des experts en archéologie du Gouvernement de la nation crie (GNC) et du maître de trappage du terrain RE2. » À titre d'information, puisque le GNC ne compte plus d'expert en archéologie, le promoteur peut consulter les experts en archéologie de l'Institut culturel cri Aanischaaukamikw, Le promoteur doit indiquer si ces experts ont été consultés ou à quel moment ils le seront, et si des modifications ont été apportées aux mesures d'atténuation et de suivi à la suite de cette rencontre. Le promoteur doit fournir les résultats de l'inventaire archéologique qui a été réalisé en 2021.
---------------	---

R-QC4-73 :

Il était initialement prévu de rencontrer le maître de trappage du terrain RE2. Or, compte tenu des restrictions imposées par la Santé Publique liées à la situation de la COVID lors de travaux de terrain réalisés du 24 au 29 juillet 2021, il n'a pas été possible de faire aucune rencontre.

Il est toutefois important de souligner que les zones à potentiel archéologique visitées ont été préalablement circonscrites dans une étude de potentiel réalisée par Arkéos en 2011 et révisée en 2017 (Arkéos, 2019). Ces zones ont été choisies selon la présence d'occupations anciennes connues, la topographie, l'hydrographie, la sédimentologie. Une étape importante ayant également permis de bien identifier les zones à cibler a été celle de la consultation des entrevues faites auprès des Cris occupant le territoire depuis des générations.

Enfin, puisqu'aucun témoin archéologique n'a été révélé lors de l'inspection visuelle et de l'inventaire archéologique, il n'a pas été jugé utile de consulter d'autres experts en archéologie. L'équipe d'archéologues d'Arkéos qui a été impliquée dans le projet détient plusieurs années d'expérience ainsi qu'une bonne connaissance des environs du projet, ayant déjà travaillé pour des projets d'Hydro-Québec dans le secteur.

Comme demandé, le rapport présentant les résultats de l'inventaire archéologique qui a été réalisé en 2021 par Arkéos se trouve à l'annexe R-QC4-73.

18 TRANSPORT

QC4-74	Le projet aura un impact sur le transport routier sur la route Billy-Diamond. À la section 7.4.4 du document <i>Étude d'impact sur l'environnement, version 2</i> (WSP, 2021) il est indiqué qu'il existe présentement un plan de gestion des transports pour la période préconstruction et que celui-ci sera modifié pour la période de construction puis de l'opération. Le promoteur doit présenter ce plan de gestion des transports dans le cadre de la présente analyse.
---------------	---

R-QC4-74 :

Le plan de transport pour la période de pré-construction ainsi que la version préliminaire du plan de transport pour la période de construction sont joints en annexe R-QC4-74-1 et R-QC4-74-2. Les sections ajoutées à la version pré-construction traitent notamment de :

- Les règles à respecter, dans les aires de stationnement pour les entrepreneurs, sur le terrain du relais routier.
- Les règles à respecter dans les aires de stationnement au camp sur le terrain du relais routier pour les employés et les entrepreneurs.
- L'interdiction de traverse de la route Billy-Diamond en quad ou en motoneige.
- La signalisation à installer sur la route Billy-Diamond.
- La signalisation sur le site.
- Les règles à respecter sur les aires de stationnements sur le site.
- Le sens de la circulation ainsi que la vitesse maximale sur le site.
- Les règles à respecter sur la route Billy-Diamond pour les camions légers et les poids lourds, incluant les restrictions pendant la période de dégel.
- Dès que les travaux pour ajouter une entrée spécifique au site sur la route Billy-Diamond seront complétés, les règles d'entrée et de sortie du site seront ajoutées à la procédure. Il est à noter que la SDBJ prévoit intégrer ces travaux à la réfection du tronçon 381-620 prévu à l'été 2023.

La mise à jour du plan d'urgence est également en préparation pour la période de construction.

Pour la période d'exploitation, d'autres modifications seront faites au plan de transport. Celles-ci seront notamment relatives :

- aux règles de circulation et de stationnement sur le site;
- à la formation des chauffeurs.

QC4-75

Afin de déterminer plus précisément les impacts du transport routier et d'estimer le nombre et le type de véhicules associés au projet qui circuleront sur la route Billy-Diamond et entre le site minier et la Nation Crie d'Eastmain, le promoteur doit compléter les tableaux suivants :

TRANSPORT ENTRE LE SITE MINIER ET MATAGAMI

Étapes	Types de véhicules	Dimensions des véhicules (ou visuel avec dimensions)	Tonnage des véhicules	Nb de transports par véhicule (jour)	Nb de transports par véhicule (nuit)	Nb d'allers et/ou retours	Intervalle des départs
Construction							
Exploitation							
Période de chasse à l'orignal							
Période de chasse à l'oie							
Restauration							

TRANSPORT ENTRE LA NATION CRIE D'EASTMAIN ET LE SITE MINIER

Étapes	Types de véhicules	Dimensions des véhicules (ou visuel avec dimensions)	Tonnage des véhicules	Nb de transports par véhicule (jour)	Nb de transports par véhicule (nuit)	Nb d'allers et/ou retours	Intervalle des départs
Construction							
Exploitation							
Période de chasse à l'orignal							
Période de chasse à l'oie							
Restauration							

R-QC4-75 :

Le transport prévu entre le site minier et Matagami est présenté au tableau R-QC4-75-1 alors que le transport prévu entre la Nation crie d'Eastmain et le site minier est présenté au tableau R-QC4-75-2.

Tableau R-QC4-75-1 Transport prévu entre le site minier et Matagami

Étape	Type de véhicules	Dimensions des véhicules (longueur x largeur)	Tonnage des véhicules	Nombre de transports (aller)/ jour (pendant le jour)	Nombre de transports (retour)/ jour (pendant le jour)	Nombre de transports la nuit ¹	Intervalle des départs
Construction	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	8 à 22	8 à 22	0	15 minutes
	Fardier/remorque surbaissée	15,80 m x 2,54 m	conforme au MTQ	5	5	0	1 h
	Semi-remorque 52'	15,85 m x 2,59 m	conforme au MTQ	20	20	0	20 minutes
Exploitation	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	4 à 9	4 à 9	0	15 minutes
	Fardier/remorque surbaissée	15,80 m x 2,54 m	conforme au MTQ	1	1	0	non applicable
	Semi-remorque 52'	15,85 m x 2,59 m	conforme au MTQ	3	3	0	20 minutes
	Camion de concentré à train double	33,04 m x 2,59 m	85	12	12	0	20 minutes
Période de chasse à l'original	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	2 à 7	2 à 7	0	15 minutes
	Fardier/remorque surbaissée	15,80 m x 2,54 m	conforme au MTQ	1	1	0	non applicable
	Semi-remorque 52'	15,85 m x 2,59 m	conforme au MTQ	2	2	0	20 minutes
	Camion de concentré à train double	33,04 m x 2,59 m	85	12 / 0 ²	12 / 0 ²	0	20 minutes
Période de chasse à l'oie	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	2 à 7	2 à 7	0	15 minutes
	Fardier/remorque surbaissée	15,80 m x 2,54 m	conforme au MTQ	1	1	0	non applicable
	Semi-remorque 52'	15,85 m x 2,59 m	conforme au MTQ	2	2	0	20 minutes
	Camion de concentré à train double	33,04 m x 2,59 m	85	12 / 0 ²	12 / 0 ²	0	20 minutes
Fermeture/ Restauration ³	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	1 à 4	1 à 4	0	15 minutes
	Fardier/remorque surbaissée	15,80 m x 2,54 m	conforme au MTQ	5	5	0	1 h
	Semi-remorque 52'	15,85 m x 2,59 m	conforme au MTQ	15	15	0	20 minutes

Notes :

1 Transport de jour seulement.

2 12 allers-retours de camion de concentré par jour sont prévus pendant la période d'opération. Or GLCI propose de céder le plus possible ses périodes de maintenance pendant les saisons de la chasse à l'original ou à l'oie. Pendant ces périodes d'une durée de 7 à 10 jours, aucun transport de concentré n'est prévu.

3 Pendant les 18 premiers mois de la fermeture/restauration.

Tableau R-QC4-75-2 Transport prévu entre la Nation Crie d'Eastmain et le site minier

Étape	Type de véhicules	Dimensions des véhicules (longueur x largeur)	Tonnage des véhicules	Nombre de transports (aller)/ jour (pendant le jour)	Nombre de transports (retour)/ jour (pendant le jour)	Nombre de transports la nuit ¹	Intervalle des départs
Construction	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	2 à 8	2 à 8	0	15 minutes
	Autobus	14,00 m x 2,44 m	--	2	2		4 h
Exploitation	Camionnette (type pickup) ³	5,89 m x 2,03 m	--	1 à 3	1 à 3	0	15 minutes
	Autobus	14,00 m x 2,44 m	--	2	2		4 h
Période de chasse à l'original	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	1 à 2	1 à 2	0	15 minutes
	Autobus	14,00 m x 2,44 m	--	2	2	0	4 h
Période de chasse à l'oie	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	1 à 2	1 à 2	0	15 minutes
	Autobus	14,00 m x 2,44 m	--	2	2	0	4 h
Fermeture/ Restauration ²	Camionnette (type pickup)	5,89 m x 2,03 m	--	1	1	0	15 minutes
	Autobus	14,00 m x 2,44 m	--	1	1	0	non applicable

Notes :

1 Transport de jour seulement.

2 Pendant les 18 premiers mois de la fermeture/restauration.

QC4-76	Compte tenu de la présence du relais du km 381 et de son achalandage, de même que du dénivelé de la route dans le secteur de la mine, la sécurité routière constitue un enjeu à considérer. Le promoteur doit présenter les mesures qui seront mises en œuvre pour assurer la sécurité routière à l'entrée de la mine et à proximité du relais routier.
---------------	--

R-QC4-76 :

Comme mentionné à la section 4.11.2 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021), les normes du MTQ concernant entre autres la signalisation, le contrôle de la circulation, le drainage, la visibilité, seront respectées dans l'emprise de la route Billy-Diamond et pour l'accès au site minier. Un plan de circulation qui considèrera les aspects de signalisation et de limites de vitesses, d'installation de bermes de protection et de glissières de sécurité sera préparé à l'étape de conception détaillée du projet. Il sera prêt pour la phase de construction. Une attention particulière sera alors accordée à l'intersection de la route Billy-Diamond afin d'assurer la sécurité routière à l'entrée de la mine et à proximité du relais routier.

Les mesures suivantes seront notamment considérées lors de l'élaboration du plan de circulation :

- Installation de panneaux de signalisation permettant d'informer les usagers de la route de l'approche de l'entrée du site de la mine (soit à 500m, 250m, 100m, 10m de l'entrée du site et dans chaque direction de la route).
- Installation de la signalisation appropriée à l'intersection de la route et du site de la mine.
- Réduction de la vitesse à l'approche de l'entrée du site de la mine pour éviter des collisions à l'intersection de la route et de l'entrée au site.
- Élargissement de la route Billy-Diamond pour y ajouter une voie de virage pour entrer et sortir du site de manière sécuritaire.
- Sensibilisation de tous les sous-traitants, fournisseurs, entrepreneurs, employés à circuler de manière sécuritaire et à respecter la réglementation routière.
- Interdire la circulation de nuit sauf pour les urgences.
- Règles pour la traverse de la route Billy-Diamond pour les motoneiges et les VTT.

QC4-77	Le promoteur doit, en collaboration avec la Société de Développement de la Baie-James (SDBJ) et du ministère des Transports (MTQ), indiquer si la signalisation routière devra être modifiée afin d'assurer la sécurité des usagers.
---------------	---

R-QC4-77 :

La signalisation routière sera modifiée pour assurer la sécurité des usagers de la route. Comme mentionné à la réponse précédente (R-QC4-76), le plan de circulation comprenant les règles sur le site et à l'extérieur du site est en préparation pour la phase de construction. La version préliminaire est présentée en annexe à la réponse QC4-74.

La signalisation sur la route Billy-Diamond sera réalisée en coordination avec la SDBJ. Une voie réservée sera construite pour le virage à gauche pour arriver au site, ainsi qu'une voie réservée pour sortir du site (virage à droite).

Des panneaux seront installés de façon permanente en suivant les règles du document spécifique à cet effet du MTQ (Normes - Ouvrages routiers (MTQ), Tome V-Signalisation routière (MAJ 158, Décembre 2021)).

QC4-78

Le promoteur doit préciser pour chaque tronçon de la route sous la responsabilité de la SDBJ et du MTQ emprunté pour le transport en lien avec les activités minière les normes de charges et de dimensions, ainsi qu'indiquer si elles seront respectées pour chacun des tronçons.

R-QC4-78 :

La SDBJ nous a informé que puisque la route Billy-Diamond est une route multi ressource et assujettie au Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État, une autorisation doit être obtenue auprès du MFFP pour les passages des poids lourds avec des charges au-delà de la charge mécanique pratiquée en condition normale sur le réseau du MTQ (comm. pers. présentée à l'annexe R-QC4-78-1). Ainsi, pour le passage des camions dont la charge prévue est de 85 tonnes en période normale, une autorisation sera demandée auprès du MFFP. De plus, pour la période de dégel, des lignes directrices pour le printemps 2022 nous ont été partagées par la SDBJ (annexe R-QC4-78-2). Il y est indiqué que les mêmes restrictions que celles du réseau routier géré par le MTQ sont appliquées sur la route Billy-Diamond. Ainsi, les camions devront avoir une charge maximale de 57,5 tonnes en période de dégel.

Le tronçon du km 382 au Centre de transbordement de Matagami sur la route Billy-Diamond est entièrement géré par les règles ci-haut mentionnées. C'est le seul tronçon qui sera utilisé par les camions de transport du concentré. L'immatriculation de ces camions ne leur permettra pas de circuler, lorsque chargé, en dehors de la route Billy-Diamond. Les autres camions et véhicules qui circuleront pour les activités minières en provenance du sud du Québec ou vers la communauté de Eastmain seront immatriculés adéquatement et le respect du Code de la sécurité routière (RLRQ, ch. C-24.2) déjà demandé par nos procédures de pré-construction restera une exigence de GLCI.

QC4-79

Le promoteur doit indiquer si des ententes pour l'entretien des différents tronçons de route sous la gestion de la SDBJ ou du MTQ sont en discussion, et ce, afin d'assurer la pérennité de la route Billy-Diamond et des activités d'exploitation. Le promoteur devra aussi préciser s'il a prévu une contribution financière pour répondre au besoin d'entretien supplémentaire et les besoins additionnels pour la sécurité.

R-QC4-79 :

Il est convenu que GLCI paie pour les travaux sur la route Billy-Diamond exigés par l'arrivée du projet (i.e. élargissement de la route à la hauteur de l'accès au site, besoins additionnels pour la sécurité qui seront définis dans le cadre du plan de circulation). Aucune contribution financière n'est toutefois prévue pour l'entretien de cette route ni de celles sous la responsabilité du MTQ.

Le projet de mine de lithium Baie James représente une augmentation du trafic sur la route Billy-Diamond de l'ordre de 15 %. Or, il est important de noter que la pression exercée par les camions lourds diminuera d'ici 5 ans, lors de la fermeture de la mine Éléonore.

QC4-80

Les utilisateurs du territoire disent se stationner en bordure de la route Billy-Diamond en toutes saisons. En hiver, la présence de banc de neige réduit l'espace en bordure de la route. Le promoteur doit indiquer si des discussions ont été tenues avec la SDBJ afin de créer des places de stationnements plus sécuritaires sur les bords de la route, comme demandé par des membres de la Première Nation de Waswanipi (Annexe G, Tableaux des préoccupations). Le promoteur doit présenter un compte-rendu de ses discussions avec la SDBJ et le MTQ.

R-QC4-80 :

À ce jour, GLCI n'a eu aucune discussion avec la SDBJ concernant la création de places de stationnements sur les bords de la route Billy-Diamond. Cette demande pourrait toutefois être discutée avec les membres du comité de suivi, comité auquel les maîtres de trappe de la Première nation de Waswanipi souhaitent participer. Ce comité de suivi devrait être créé dès l'obtention des autorisations de construction.

QC4-81	La mesure d'atténuation « CIR 15 » prévoit de surveiller les accidents le long de la route afin de voir s'il y a une récurrence, de valider et de déterminer les problèmes, le cas échéant, et de proposer des mesures correctives. Elle prévoit également d'enregistrer tous les problèmes rencontrés sur la route dans le registre de gestion globale des incidents de la mine. Le promoteur doit ajouter une mesure d'atténuation semblable à la mesure « CIR 15 », mais spécifiquement pour la sécurité de la faune (registre des observations de la faune et incident impliquant la faune, processus en cas de récurrence des incidents et toutes autres informations jugées pertinentes).
---------------	--

R-QC4-81 :

GLCI accepte d'ajouter la mesure d'atténuation suivante : Conserver un registre des observations de la faune le long de la route Billy-Diamond (km 0 à 382) et des incidents impliquant la faune. Proposer des mesures correctives en cas de récurrence des incidents impliquant la faune.

GLCI a développé une procédure en cas d'incident impliquant la faune pour la période de pré-construction. Celle-ci est présentée en annexe RQC4-81. Elle sera mise à jour pour la période de construction.

19 SUIVI ET SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

QC4-82 **Aucun programme de surveillance des infrastructures, pour la période des opérations minières, n'est prévu au chapitre 10 du document *Étude d'impact sur l'environnement, version 2* (WSP, 2021) (Programme de surveillance et de suivi) de l'étude d'impact. Seul un programme de suivi géotechnique pour la période post-restauration est mentionné à la section 10.5.1. Le requérant doit déposer un programme de surveillance de ses infrastructures pour la période d'exploitation. À cet effet, le promoteur est invité à baser le développement de ce programme sur la dernière version du document *Comment rédiger un manuel d'opération, d'entretien et de surveillance des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux*¹³ de l'Association minière du Canada. Ce programme doit, notamment, permettre à l'exploitant d'évaluer le comportement des ouvrages et de constater l'état de chacun de ses éléments ou chacune de ses parties.**

R-QC4-82 :

La mise en œuvre d'un programme de surveillance des infrastructures est prévue en phase d'exploitation. Ce programme, développé selon le document *Comment rédiger un manuel d'opération, d'entretien et de surveillance des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux* de l'Association minière du Canada, sera détaillé à une prochaine phase de développement du projet. La préparation de ce programme est déjà prévue dans le budget de la phase pré-opération. Cette phase débutera lorsque les travaux de construction seront bien entamés.

Le programme comprendra la surveillance des murs de la fosse minière ainsi que la surveillance des haldes à stériles et résidus miniers, de la halde à matières organiques et dépôts meubles ainsi que des bassins de gestion des eaux.

Suivi géotechnique des murs de la fosse

Le suivi de la stabilité des murs de la fosse sera fait par arpentage, soit à l'aide d'une station totale et de relevé laser 3-D ou à l'aide de prismes d'arpentage. Les prismes sont généralement installés sur les parois rocheuses à une hauteur suffisante pour mesurer les mouvements du massif rocheux. Si la hauteur d'installation du prisme n'est pas possible à l'aide de machine, ils sont installés par des hommes-araignées une fois le mur purgé et inspecté. Les prismes sont installés aux 500m dans les zones jugées sans risque par les ingénieurs et peuvent être jusqu'à quelques mètres l'un de l'autre dans les zones considérées à risque.

Quel que soit le mode d'arpentage, les relevés se font à toutes les semaines au début de l'ouverture d'une fosse, puis selon les risques, les relevés sont ajustés à des lectures quotidiennes ou mensuelles.

Si l'on observe des mouvements dans le massif rocheux, il faudra identifier de quel type de mouvement il s'agit, bloc ou glissement semi-circulaire et mettre en place la solution la plus efficace pour gérer la situation.

Halde à stériles et résidus miniers, halde à matières organiques et dépôts meubles, bassins de gestion des eaux

13 Association minière du Canada, 2019. *Comment rédiger un manuel d'opération, d'entretien et de surveillance des parcs à résidus miniers et des installations de gestion des eaux*. 51 pages + annexes

Comme précisé à la section 5 du document *Tailings, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Front End Engineering Design*, préparé par Golder (2021) et présenté à l'annexe R-QC4-8-1, l'exploitation sécuritaire des haldes à stériles et résidus miniers, de la halde à matière organique et dépôts meubles et des bassins de gestion de eaux comprendra une instrumentation multi système et une approche de surveillance visuelle, avec des valeurs seuils bien définies et des mesures d'intervention correspondantes.

La surveillance doit comprendre les éléments suivants :

- inspections visuelles, pour vérifier les signes d'instabilité et documenter les conditions normales d'exploitation; et
- instrumentation, y compris les piézomètres à fil vibrant, les plaques de tassement et les inclinomètres.

Des instruments supplémentaires peuvent être nécessaires pour tenir compte des conditions particulières sur le terrain qui surviennent pendant les opérations, pour permettre une meilleure compréhension et une meilleure surveillance de la progression des instabilités potentielles qui peuvent survenir, ou pour remplacer les instruments endommagés ou autrement non fonctionnels.

En plus de la surveillance mentionnée ci-dessus, un levé précis de la déposition de matériel dans les haldes à stériles et résidus miniers et dans la halde à matière organique et dépôts meubles et de la construction des digues des bassins de gestion des eaux sera nécessaire pour permettre une interprétation correcte des données de surveillance. Les levés devront être réalisés de manière à recueillir suffisamment de détails pour représenter avec précision les géométries des pentes périphériques, l'altitude de la crête des bancs et les limites entre les différents types de matériaux.

Comme mentionné précédemment, Un programme détaillé d'instrumentation et de surveillance, y compris les emplacements d'instrumentation proposés, les fréquences de surveillance, les valeurs des seuils de surveillance et le plan d'intervention, sera élaboré à la prochaine étape de la conception.

Inspections visuelles

Des inspections visuelles des installations seront nécessaires pendant l'exploitation et après la fermeture afin de déceler les signes potentiels d'instabilité, notamment :

- développement de fissures;
- déformation excessive de la crête d'un remblai ou accentuation trop prononcée d'une pente;
- inclinaison des crêtes d'un remblai;
- renflement des pentes d'un remblai;
- soulèvement ou déformation excessif au pied d'un remblai.

Une approche systématique d'inspection et de documentation des observations visuelles sera mise au point, en faisant appel à des personnes dûment formées et compétentes. Dans la mesure du possible, les inspections visuelles de routine seront effectuées par la même équipe, afin d'assurer une uniformité des inspections, ce qui pourrait aider à l'identification précoce et à l'alerte des instabilités potentielles. Des listes de vérification d'inspections visuelles seront élaborées afin de fournir une documentation officielle uniforme des observations.

Surveillance de l'instrumentation

Les piézomètres à fil vibrant, les plaques de tassement et les inclinomètres permettront la surveillance des conditions des fondations des haldes à stériles et résidus miniers, de la halde à matière organique et dépôts meubles et des bassins de gestion de eaux :

- Les piézomètres à fil vibrant permettront de surveiller les conditions piézométriques à l'intérieur des unités de fondation qui dissiperont les pressions excessives d'eau interstitielle générées par la déposition du matériel (c.-à-d. les couches d'argile et de tourbe).
- Les plaques de tassement permettront de surveiller le tassement du sol, qui devrait se produire à la suite de la consolidation des couches d'argile et de tourbe de la fondation. Étant donné que le tassement de consolidation est directement lié à la dissipation de l'excès de pression de l'eau interstitielle, les mesures de la plaque de tassement aideront à évaluer la validité des mouvements de pression de l'eau interstitielle obtenus à partir des piézomètres à fil vibrant et à vérifier les valeurs de conception.

Les inclinomètres permettront de surveiller le déplacement horizontal à l'intérieur des unités de sol de fondation pendant le développement des haldes à stériles et à résidus miniers et de la halde à matière organique et à dépôts meubles, ainsi que la construction et l'exploitation des bassins de gestion des eaux. Les inclinomètres indiqueront une augmentation de l'ampleur du déplacement et du taux de déplacement, ce qui peut être associé à une instabilité potentielle du sol; en particulier, si des déplacements latéraux se produisent sur une distance verticale relativement faible, ce qui peut indiquer un développement de la surface de rupture de cisaillement.

QC4-83	Comme les conditions d'opération peuvent différer significativement du modèle conceptuel, le promoteur doit s'engager à effectuer un suivi environnemental spécifique à l'aire d'accumulation. Cela permettra d'évaluer les conditions prévalant sur le site de disposition au cours des opérations, ainsi que d'ajuster les opérations ou la conception au besoin. Le promoteur doit élaborer un programme de surveillance géotechnique des aires d'accumulation de résidus miniers pour la période des opérations minières, et ce, selon la section 2.9.3.3 de la Directive 019. Ce programme de surveillance doit être présenté, au plus tard, lors de la première demande d'autorisation environnementale en vertu de l'article 22 de la <i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> pour la construction du site minier. Les résultats de cette surveillance devront être présentés dans le cadre du rapport de suivi environnemental annuel.
---------------	--

R-QC4-83 :

GLCI s'engage à élaborer un programme de surveillance géotechnique des aires d'accumulation de résidus miniers pour la période des opérations minières, et ce, selon la section 2.9.3.3 de la Directive 019. Ce programme de surveillance sera présenté au plus tard lors de la première demande d'autorisation environnementale en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la construction du site minier. Les résultats de cette surveillance seront être présentés dans le cadre du rapport de suivi environnemental annuel.

QC4-84

Il est important de souligner que le programme de suivi de la qualité de l'air qui sera mis en place est une mesure qui permettra de contrôler et de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air ambiant, tout comme le plan de gestion des poussières annexé à l'étude de dispersion. À cet effet, le promoteur doit s'engager à déposer, au plus tard lors de la première demande d'autorisation pour la construction du site minier, un devis d'échantillonnage détaillé comprenant l'ensemble de l'information relative au programme de suivi de la qualité de l'air ambiant, notamment l'emplacement exact des stations, le calendrier d'échantillonnage, ainsi que les appareils et les méthodes analytiques qui seront utilisés.

R-QC4-84 :

GLCI s'engage à déposer, au plus tard lors de la première demande d'autorisation pour la construction du site minier, un devis d'échantillonnage détaillé comprenant l'ensemble de l'information relative au programme de suivi de la qualité de l'air ambiant, notamment l'emplacement exact des stations, le calendrier d'échantillonnage, ainsi que les appareils et les méthodes analytiques qui seront utilisés.

Il est actuellement prévu d'installer, dans le deuxième trimestre de 2022, sur le terrain du relais routier du km 381, une station de mesures de la qualité de l'air afin d'obtenir une caractérisation initiale de la qualité de l'air avant le début de travaux.

QC4-85

Le programme de surveillance et de suivi proposé par le promoteur n'inclut toujours pas de suivi des émissions de GES. La mise en œuvre d'un tel suivi est requise, notamment pour constater l'efficacité des mesures d'atténuation qui seront mises en place et améliorer le projet, de façon continue, dans le temps. Un tel suivi devrait inclure le suivi des émissions de GES par les sources mobiles au moyen de la compilation de la consommation de carburant des véhicules et de la machinerie tout au long de la durée de vie du projet. Le promoteur devra présenter le plan de suivi des émissions de GES.

R-QC4-85 :

GLCI s'engage à réaliser le suivi des émissions de GES par les sources mobiles au moyen de la compilation de la consommation de carburant des véhicules et de la machinerie tout au long de la durée de vie du projet. Le plan de suivi des émissions de GES en construction et en exploitation est présenté à l'annexe RQC4-85.

20 EFFETS CUMULATIFS

QC4-86

Le promoteur devra effectuer une évaluation des effets cumulatifs sur les milieux humides. Les milieux humides, largement présents sur le territoire, jouent un rôle important dans le maintien des écosystèmes et des espèces valorisées qui en dépendent. La zone d'étude des effets cumulatifs liés au projet est l'une des zones où les milieux humides sont les plus perturbés. Dans un contexte de changements climatiques et d'incertitudes par rapport à la vulnérabilité de ces écosystèmes, combiné à un nombre important de projets ayant ou pouvant affecter cette composante dans la zone d'étude des effets cumulatifs, les effets cumulatifs de la destruction de 305 ha de milieux humides devraient être documentés.

R-QC4-86 :

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) en 2018, la section concernant les effets cumulatifs n'incluait pas d'analyse spécifique sur la composante valorisée (CV) de la végétation et des milieux humides. En effet, cette CV n'a pas été retenue pour l'analyse des effets cumulatifs à la suite de l'analyse des impacts simples, d'autant plus qu'elle n'était pas liée aux enjeux du projet comme l'exigeait la directive du MDDELCC. On prévoyait alors que l'aménagement des infrastructures du projet affecterait 302 ha de milieux humides, soit 11 % de la totalité des milieux humides présents dans la zone d'étude. Les milieux humides représentaient quant à eux 74,4 % de la superficie totale de la zone d'étude. À la suite du dépôt de l'ÉIE en 2018, certains commentaires et questions issues des gouvernements provincial et fédéral concernaient les effets cumulatifs du projet. Il a entre autres été demandé d'ajouter les espèces aviaires en péril aux CV considérées dans l'évaluation de ces effets mais aucune demande n'avait été faite pour les milieux humides.

L'optimisation de la conception du projet réalisée en parallèle au processus d'analyse de l'ÉIE par les autorités fédérales et provinciales a mené à la préparation d'une deuxième version de l'ÉIE en 2021. Les modifications apportées au projet prévoient désormais que 305 ha de milieux humides seront affectés, soit 11 % de la totalité des milieux humides présents dans la zone d'étude. Les milieux humides représentent maintenant 74,6 % de la superficie totale de la zone d'étude. Puisque la superficie de milieux humides affectée est similaire à celle présentée dans l'ÉIE de 2018, il n'a pas été jugée nécessaire d'inclure la végétation et les milieux humides aux CV évaluées pour les effets cumulatifs. Une fois de plus, cette CV n'était pas liée aux enjeux du projet tels qu'identifiés par la directive du MDDELCC (devenu entre-temps le MELCC).

Considérant ce qui précède, il est clair que les milieux humides sont abondants dans la zone d'étude du projet et qu'une portion relativement faible sera affectée. À l'échelle régionale, la zone d'étude fait partie de la province naturelle des basses-terres de la baie James qui se caractérise par une immense plaine tourbeuse bordant le sud de la baie James. En effet, cette province naturelle est majoritairement constituée de tourbières ombrotrophes à mares et de tourbières minérotrophes boisées (Li et coll., 2019). Les milieux humides sont donc également abondants dans la région où se trouve la zone d'étude. De plus, les milieux humides touchés sont principalement des tourbières qui ne sont pas en contact direct avec les cours d'eau comme le sont les milieux humides riverains. Bien que plusieurs projets réalisés par le passé (construction de routes et de lignes de transport d'énergie, exploration et exploitation minière) aient possiblement affectés des milieux humides de la région, le présent projet ne contribuera pas significativement aux effets cumulatifs spécifiques aux milieux humides puisque 89 % des milieux humides de la zone d'étude demeureront à l'état naturel. Il est donc peu probable que les effets du présent projet s'additionnent à ceux d'autres projets. Nous jugeons qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer une évaluation détaillée des effets cumulatifs sur cette CV, mais nous sommes prêts à intégrer cette problématique dans un potentiel projet de recherche avec la Chaire Industrielle sur la Biodiversité en contexte minier. Comme mentionné à la réponse QC4-64, GLCI entend participer à la deuxième phase de cette chaire.

RÉFÉRENCES

- ARKÉOS. 2019. *Étude de potentiel archéologique, Mine de lithium Baie James*. 34 p.
- DAVIS, B. L., L. R. JOHNSON, R. K. STEVENS, W. J. COURTNEY and D. W. SAFRIET. 1984. *The quartz content and elemental composition of aerosols from selected sites of the EPA inhalable particulate network*. Atmos. Environ. 18: 771-782.
- ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE CANADA (ECCC). *Pits and Quarries Reporting Guide to the National Pollutant Release Inventory (NPRI)* as accessed from [Pits and quarries reporting guide - Canada.ca](https://www.ec.gc.ca/pits-and-quarries-reporting-guide)
- GMINING SERVICES. 2022. *NI43-101 Technical report Feasibility Study – James Bay Lithium Project, Québec, Canada*. Prepared for Allkem James Bay. 431 p.
- GOLDER. 2021. *Update of surface water quality predictions for the James Bay Lithium Project (Galaxy Resources)*. Technical Memorandum. 11 pages.
- GOLDER. 2021. *Tailing, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Preliminary Engineering Design*. James Bay Lithium Mine Project, Quebec. Report prepared for Galaxy Lithium (Canada) Inc. 12 pages.
- GOLDER ASSOCIATES. 2012. *Final Report Determination of Natural Winter Mitigation of Road Dust Emissions from Mining Operations in Northern Canada*.
- GOLDSMITH, D. F. 1991. *Quail Hollow special investigation for the Monterey Bay Unified Air Pollution Control District*. Davis, CA. University of California, Division of Occupational & Environmental Medicine. May 30.
- LI, T., J.-P. DUCRUC, M.-J. CÔTÉ, D. BELLAVANCE et F. POISSON, 2019. *Les provinces naturelles : première fenêtre sur l'écologie du Québec*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de la connaissance écologique. 24 p.
- MDDELCC. 2017. *Guide de caractérisation physico-chimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel – version 2*.
- RAILWAY ASSOCIATION OF CANADA. 2019. *Locomotive Emissions Monitoring Report*. 58 p. <https://www.railcan.ca/wp-content/uploads/2022/01/RAC-LEM-Report-2019.pdf>.
- STANTEC. 2021. *Environmental and Social Impact Assessment Modelling - Air Dispersion Modelling*. Prepared for Galaxy Lithium (Canada) Inc. File 121416913. 47 pages et annexes.
- US EPA. 2021. *User's Guide for the AMS/EPA Regulatory Model AERMOD*. EPA-454/B-21-001. United States Environmental Protection Agency (US EPA). April 2021.
- US EPA. 2012. *Haul Road Workgroup Final Report Submission to EPA-OAQPS*. Office of Air Quality Planning and Standards. March 2, 2012.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA). 1996. *Ambient Levels and Noncancer Health Effects of Inhaled Crystalline and Amorphous Silica*. Office of Research and Development. Washington, DC 20460. EPA/600/R-95/115. November 1996.
- US EPA. 2006. *AP-42 Chapter 13.2.5 Industrial Wind Erosion*, November 2006, as accessed from [AP-42, CH 13.2.5: Industrial Wind Erosion Updated 2006 \(epa.gov\)](https://www.epa.gov/ap42/chapter-13-2-5-industrial-wind-erosion).
- US EPA. 2006. *AP-42 Chapter 13.2.2 Unpaved Roads*, November 2006, as accessed from. [AP42, Section 13.2.2 Unpaved Roads - Updated November 2006 \(epa.gov\)](https://www.epa.gov/ap42/chapter-13-2-2-unpaved-roads).

- WSP. 2021. Mine de lithium Baie-James. *Étude d'impact sur l'environnement. Juillet 2021 (version 2)*. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc.
- WSP. 2021. *Évaluation préliminaire de la résilience climatique du projet – Version 2*. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 56 pages.
- WSP. 2021. *Mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols*. Mai 2021. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 450 pages.
- WSP. 2021. *Caractérisation complémentaire des sols pour les teneurs en CrVI – Résultat de caractérisation de l'été 2020*. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 60 pages
- WSP. 2021. *Complément à l'étude spécialisée sur l'habitat aquatique – Caractérisation des sédiments à deux stations supplémentaires*. 16 mars 2021. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 31 pages.
- WSP. 2021. *Plan de restauration, projet de mine de lithium Baie James*, Novembre 2021. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 986 pages.
- WSP. 2020. *Réponses aux questions et commentaires reçus du MELCC dans le cadre de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement (2e série)*. Projet Lithium Baie-James. 191-01753-00. Mai 2020. 76 pages et annexes.
- WSP. 2019. *Mine de lithium Baie-James. Réponses aux questions et commentaires reçus du MELCC dans le cadre de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement*. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 146 pages, cartes et annexes.
- WSP. 2018. *Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique*. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 248 pages.
- WSP. 2018. *Étude spécialisée sur l'habitat aquatique. Mine Lithium Baie James*. Rapport sectoriel préparé pour Galaxy Canada dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement. 64 pages.
- WSP. 2018. *Mine de lithium Baie-James - Étude d'impact sur l'environnement*. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc.