COMITÉ D'EXAMEN (COMEX)

Rapport d'analyse des répercussions sur l'environnement et le milieu social pour le projet de mine de lithium Baie James par Galaxy Lithium (Canada) Inc.

3214-14-055

Décembre 2023

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 5

2. DESCRIPTION DU PROJET 7

2.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE 7
2.2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS 8
2.3 AMÉNAGEMENTS ET PROJETS CONNEXES 11
2.4 DESCRIPTION DU GISEMENT 19
2.5 GESTION DES EAUX 20
2.6 BILAN HYDRIQUE 21
2.7 EMPLOIS ET FORMATION 25
2.8 EXTRACTION 25
2.9 TRAITEMENT DU MINERAI 25
2.10 GESTION DES RÉSIDUS MINIERS, DES STÉRILES ET DU MORT-TERRAIN 26
2.11 FERMETURE ET RESTAURATION 28

3. OPINIONS ET PRÉOCCUPATIONS DES PARTICIPANTS AUX AUDIENCES PUBLIQUES 29

3.1 EASTMAIN 29
3.2 MATAGAMI 30
3.3 MÉMOIRES 30

4. RAISON D'ÊTRE DU PROJET 31

5. ANALYSE DES VARIANTES 32

5.1 HALDE DE MORT-TERRAIN 32
5.2 HALDES DE STÉRILES ET RÉSIDUS 35
5.3 POTENTIEL DE MINÉRALISATION SOUS LES HALDES 36
5.4 ALTERNATIVES CONSIDÉRÉES POUR LE MATÉRIEL DE CONSTRUCTION DES ROUTES DE HALAGE 37
5.5 ALIMENTATION EN ÉNERGIE DU PROJET 37

6. ANALYSES DES PRINCIPAUX ENJEUX 39

6.1 CONSERVATION DES RESSOURCES EN EAU 39
6.2 PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ 68
6.3 CONSERVATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR 80
6.4 CONCILIATION DES USAGES DU TERRITOIRE 90
6.5 AUTRES CONSIDÉRATIONS 99

7. RECOMMANDATION ET CONDITIONS 111

7.1 CONDITIONS GÉNÉRALES 111
7.2 CONDITIONS SPÉCIFIQUES 112

ANNEXE 1. CHRONOLOGIE DES ÉTAPES IMPORTANTES DU PROJET 121

ANNEXE 2. LISTE DES MINISTÈRES 122

ANNEXE 3. DOCUMENTS DÉPOSÉS ET PRODUITS DANS LE CADRE DE L'EXAMEN DES RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE MILIEU SOCIAL. 123

ANNEXE 4. OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET 126

Liste des figures

Figure 1. Localisation du projet 5
Figure 2. Aménagement du site minier 9
Figure 3. Aménagement du secteur industriel et administratif 13
Figure 4. Localisation du banc d'emprunt au KM 381 17
Figure 5. Bilan hydrique du site minier 23
Figure 6. Diagramme de procédé simplifié 26
Figure 7. Options d'emplacements des haldes à mort-terrain 33
Figure 8. Rabattement du niveau de l'eau du au dénoyage de la fosse. 45
Figure 9. Gestion des eaux sur le site minier en phase de construction 51
Figure 10. Localisation du projet dans le bassin versant de la rivière Eastmain 57
Figure 11 : Localisation des stations de pêche, de qualité de l'eau de surface et des sédiments. 58
Figure 12. Bassins versants et points de jonction où les calculs de ratio ont été faits 65
Figure 13. Infrastructures et empreintes du projet sur les milieux terrestres, humides et hydriques 71
Figure 14. La zone modélisée et les récepteurs sensibles 83
Figure 15. Taux d'arsenic dans les eaux de la fosse lors de la phase postfermeture 108

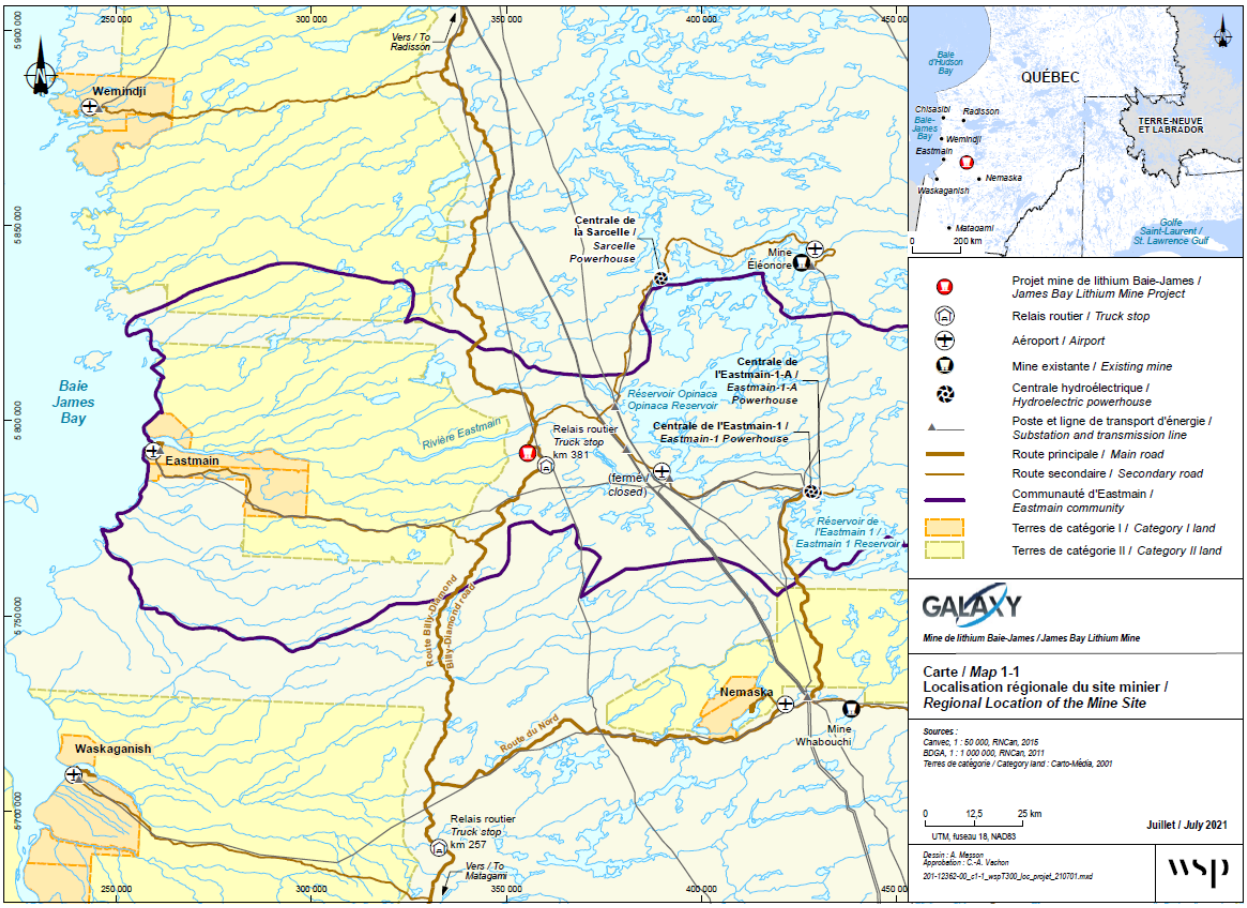
Liste des tableaux

Tableau 1. Superficie des principales infrastructures projetées 11
Tableau 2. Estimation des volumes d'eau traitée rejetés à l'effluent 21
Tableau 3. Nombre de dépassements du seuil d'alerte, des critères de RES et d'eau de consommation 41
Tableau 4. Calcul des teneurs de fond naturelles en métaux dans l'eau souterraine 42
Tableau 5. Nombre de dépassements des critères pour les échantillons d'eau de surface analysés 59
Tableau 6. Superficies des milieux terrestres, humides et hydriques directement affectés par le projet 69
Tableau 7. Prédictions du modèle pour la qualité de l'air aux récepteurs sensibles pour la phase d'exploitation 84
Tableau 8. Transport prévu entre le site minier et Matagami 93
Tableau 9. Augmentation prévue du transport sur la route Billy-Diamond 96
Tableau 10. Calendrier sommaire de réalisation des travaux de restauration 107

1. INTRODUCTION

Galaxy Lithium (Canada) Inc. (ci-après Galaxy) compte réaliser le projet de mine de lithium Baie James sur le territoire de Eeyou-Istchee Baie James. Le projet est situé à une dizaine de kilomètres au sud de la rivière Eastmain, à quelque 100 km à l'est de la communauté de Eastmain et de la baie James et à proximité du relais routier 381 de la route Billy-Diamond (Figure 1).

Figure 1. Localisation du projet



Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)

En vertu de l'Annexe 1 du chapitre 22 de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* (CBJNQ) et de l'Annexe A du titre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), tout projet minier, y compris l'agrandissement, la transformation ou la modification d'une exploitation minière existante est obligatoirement assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social. Le projet de mine de lithium Baie James est donc assujetti à cette procédure d'évaluation puisqu'il concerne une nouvelle exploitation minière. Au sens de la CBJNQ, le projet est situé sur des terres de catégorie III, terres sur lesquelles les populations autochtones ne bénéficient pas de droits exclusifs, mais sur lesquelles elles peuvent poursuivre leurs activités de chasse, de pêche et de trappage et où certaines espèces animales leur sont réservées. En général, les terres de catégorie III sont accessibles à toute la population qui pourra les utiliser conformément aux lois et règlements du Québec régissant les terres publiques.

Galaxy a transmis, en octobre 2017, les renseignements préliminaires du projet à l'Administrateur provincial de la CBJNQ, soit le sous-ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, ci-après désigné l'Administrateur, puisqu'il s'agit d'un projet qui relève de la compétence du Québec. À la suite de l'analyse de ces renseignements par le Comité d'évaluation des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEV), une directive concernant la réalisation de l'étude d'impact a été transmise au promoteur en janvier 2018. En octobre 2018, le promoteur a déposé une première version de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet.

À la suite de l'analyse de l'ÉIE par le Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEX), un premier document de questions et commentaires a été transmis au promoteur en avril 2019. Le promoteur a soumis les réponses à cette première série de questions en juillet 2019. Le COMEX a ensuite produit deux autres documents de questions et commentaires auxquels le promoteur a répondu en mai 2020 et en juillet 2021. Il a alors modifié certains paramètres du projet et a effectué une mise à jour importante de l'ÉIE. Les principales modifications au projet concernent les aires d'entreposages, la taille et le nombre de camions utilisés pour le transport du minerai, l'optimisation du tracé des routes de halage (trajets plus courts) et l'optimisation de l'emplacement de plusieurs infrastructures (campement, concentrateur, bâtiment de service et entrepôt d'explosifs).

Une quatrième série de questions lui a été transmise à la suite de l'analyse de la mise à jour de l'étude d'impact à laquelle Galaxy a répondu en avril 2022. Le promoteur a également déposé le plan de restauration du site minier en décembre 2021 et une mise à jour du plan en avril 2022. Il a transmis l'étude de faisabilité finale du projet en janvier 2022. En août 2022, une demande d'informations supplémentaires a été transmise au promoteur puisque le COMEX était en attente de renseignements qui avaient déjà été demandés au promoteur et qui étaient nécessaires pour passer à prochaine étape de la procédure d'évaluation environnementale et sociale soit la tenue des audiences publiques. Le promoteur a déposé ces informations supplémentaires en novembre 2022 puis a transmis un complément d'information en avril 2023 concernant la solution de rechange pour la halde Ouest. Un dernier complément d'information a été transmis par le promoteur en novembre 2023 confirmant l'emplacement final des infrastructures sur le site minier.

La chronologie des principales étapes de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social est présentée à l'**Annexe 1**.

Le présent rapport constitue l'analyse environnementale et sociale du projet de mine de lithium Baie James réalisée par le COMEX. Cette analyse repose sur l'ensemble des informations fournies par le promoteur, de même que de leur analyse réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets miniers et industriels en collaboration avec les unités administratives concernées du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), de certains autres ministères et du Gouvernement de la Nation crie. Les directions, ministères et organismes qui ont été consultés pour réaliser cette analyse sont présentés à l'**Annexe 2**. Les opinions et les préoccupations partagées par les participants pendant les audiences publiques, tenues en personne et par vidéoconférence le 24 janvier 2023 par le COMEX à Eastmain et le 25 janvier 2023 à Matagami, ont aussi été prises en compte.

La liste des documents déposés par le promoteur et ceux produits par l'Administrateur à la suite des recommandations du COMEX pendant la procédure d'évaluation des répercussions sur l'environnement et le milieu social est présentée à l'**Annexe 3**.

Le rapport d'analyse présente, dans un premier temps, la description générale du projet et sa raison d'être. La description de la consultation publique réalisée par le COMEX est abordée dans un deuxième temps.

La section portant sur l'analyse commence par l'analyse des variantes de réalisation du projet. Les principaux enjeux retenus sont par la suite traités, soit la conservation des ressources en eau, la protection de la biodiversité, de la qualité de l'air et la conciliation des usages du territoire.

D'autres considérations comme la prise en compte des changements climatiques, l'archéologie et le patrimoine culturel, la formation, les emplois et les retombées économiques ainsi que la restauration du site ont également été évaluées. Le rapport se termine avec la recommandation du COMEX au sujet de l'acceptabilité environnementale et sociale du projet et des conditions inhérentes à sa réalisation.

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Description générale

Le projet consiste en l'exploitation d'un gisement de spodumène. Les principales infrastructures projetées incluent une fosse, un concentrateur d'une capacité de 2 000 000 t/an, des aires d'accumulation de mort-terrain, de stériles et de résidus, de minerai et de concentré, des bassins de gestion des eaux, une usine de traitement d'eau, un site d'entreposage des explosifs, un campement pour les travailleurs de même que des bâtiments administratifs. La route Billy Diamond permet l'accès au site minier, qui est situé en bordure de cette route. Le transport aérien sera par ailleurs, le principal moyen de transport pour les travailleurs qui habitent à l'extérieur de la région. Le promoteur organisera des vols avec comme point d'entrée l'aéroport de la communauté de Eastmain et fournira un service de navettes jusqu'au site minier.

L'extraction du minerai sera effectuée à partir de la fosse à ciel ouvert selon des méthodes minières conventionnelles de prélèvement de surface, incluant des travaux de forage et de dynamitage. Des camions de transport seront chargés à l'aide d'une excavatrice électrique-hydraulique et une excavatrice hydraulique à moteur diesel, ainsi qu'une chargeuse sur roues. Les camions transporteront le minerai jusqu'à une plateforme d'entreposage temporaire où il sera manipulé à nouveau pour être traité par le concentrateur. Au cours des 18,75 années de vie de la mine, le projet produira 37,2 Mt de minerai et 131,7 Mt de stérile pour un total de 168,9 Mt extrait. La production de concentré de spodumène serait en moyenne de 321 000 tonnes par année pour un total de 6 056 000 tonnes à la fin de la vie de la mine.

Dans sa lettre du 28 juin 2023 à l'Administratrice provinciale, le promoteur avait établi que le taux d'extraction de minerai moyen journalier sera de 5 500 tonnes et que le taux d'extraction de minerai maximal journalier sera de 8 500 tonnes.

Le taux d'extraction total (minerai et stériles) moyen journalier est estimé à 30 000 tonnes et le taux d'extraction total (minerai et stériles) maximal journalier est de 35 000 tonnes.

Des haldes seront aménagées pour entreposer en co-disposition les stériles et les résidus miniers. Le procédé de traitement du minerai comprendra le concassage du minerai suivi d'une séparation

en milieu dense. Le traitement du minerai permettra d'obtenir un concentré d'environ 6 % d'oxyde de lithium.

Le promoteur vise un début d'exploitation en 2024. Le coût de réalisation du projet est estimé par le promoteur à 286 M$ (US).

2.2 Description des installations

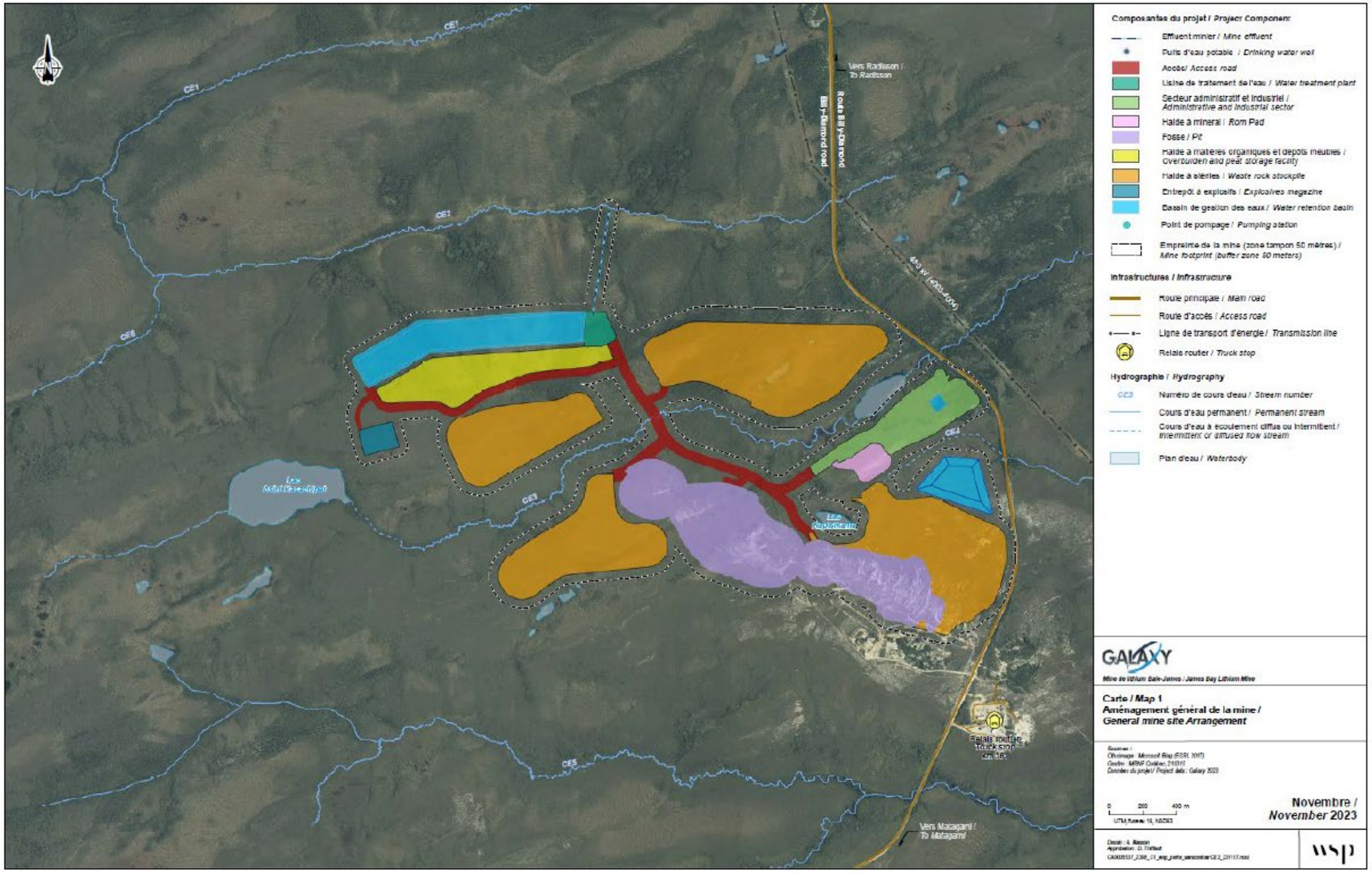
Les principales infrastructures prévues pour le projet mine de lithium Baie James comprennent (Figure 2):

- une fosse séparée en trois sections :
  - JB1 de 240 m de large par 525 m de long et 130 m de profondeur;
  - JB2 de 500 m de large par 875 m de long et 260 m de profondeur;
  - JB3 de 400 m de large par 920 m de long et 170 m de profondeur;
- quatre haldes de co-disposition de stériles et résidus miniers;
- une halde de dépôt meuble et matière organique;
- un secteur industriel et administratif;
- une usine de béton temporaire pour la phase de construction;
- une usine de traitement de l'eau (UTE) et des stations de pompage;
- des routes et des fossés;
- un entrepôt à explosifs.

La superficie de ces infrastructures est présentée au Tableau 1.

Il est à noter que le promoteur a déposé une version finale de la carte présentant l'aménagement général de la mine en novembre 2023 (Figure 2). Toutes les cartes émises avant novembre 2023, n'ont pas été mises à jour par le promoteur. Elles ne présentent donc pas nécessairement la bonne empreinte des différentes infrastructures minières.

Figure 2. Aménagement du site minier



Source : Complément d'information suite à la rencontre du COMEX le 15 novembre 2023 (Allkem, 2023)

Tableau 1. Superficie des principales infrastructures projetées

Infrastructure	Superficie (ha)
Fosse à ciel ouvert	**51,09**
Haldes à stériles **et résidus miniers** (y compris bermes) **- Halde ouest (29,0 ha)** **- Halde nord (54,4 ha)** **- Halde sud-ouest (31,0 ha)** **- Halde est (58,1 ha)**	**172,05**
Halde à dépôts meubles et à matière organique (y compris bermes)	**25,36**
Secteur industriel et administratif	**15,13**
Usine à béton (phase de construction) / Cour d'entreposage (phase d'exploitation)	**3,74**
Usine de traitement de l'eau et stations de pompage	**0,65**
Entrepôt à explosifs	**0,78**
Routes et fossés	**20,70**
Total	**289,49**

Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)

Il est à noter que les superficies présentées dans le Tableau 1, ne tiennent pas compte de l'ajustement des superficies présenté dans le mémorandum - Solution alternative pour la halde Ouest (Allkem, 2023) et dans le complément d'information à la suite de la rencontre du COMEX du 15 novembre 2023 (Allkem, 2023).

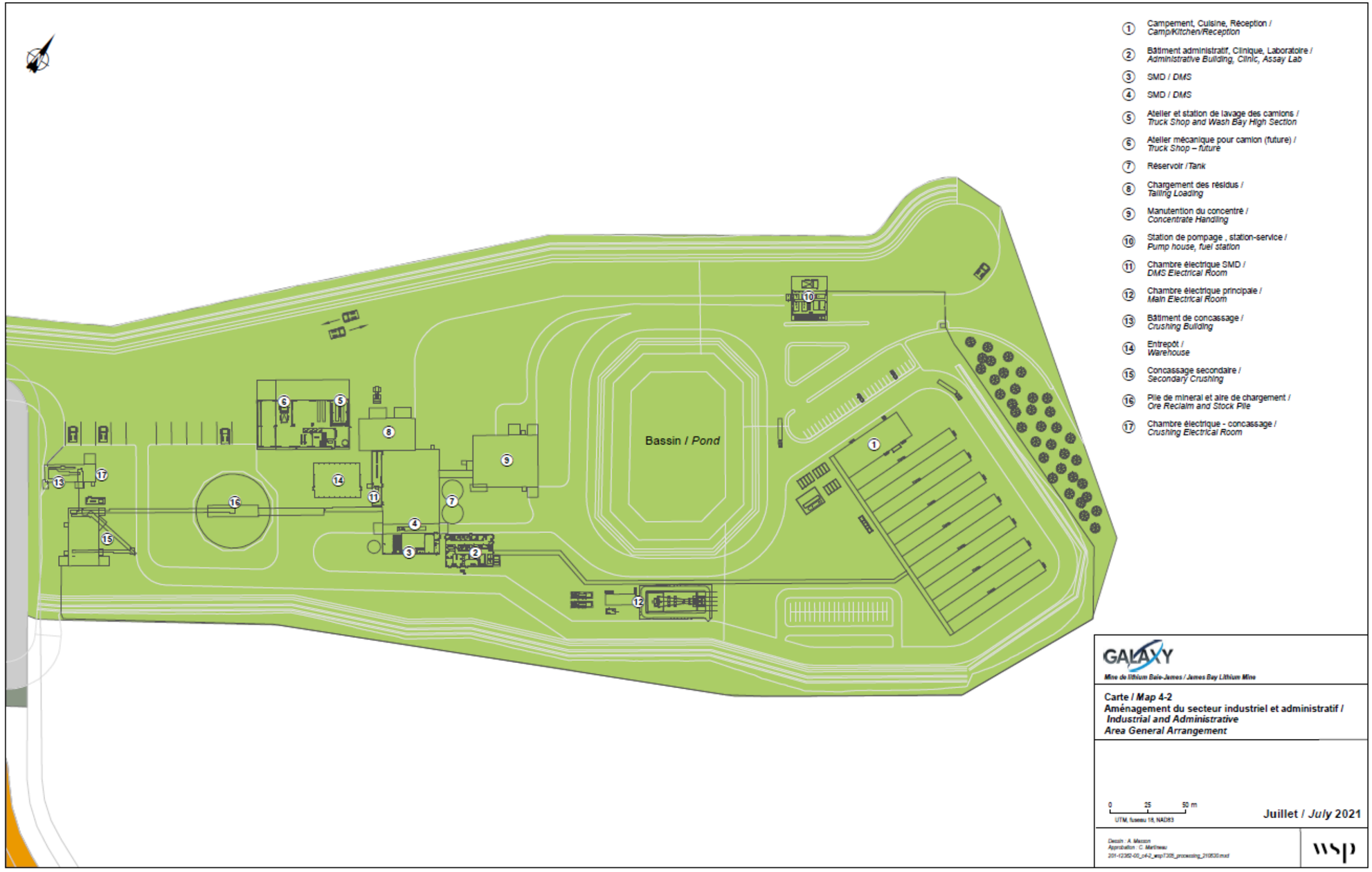
2.3 Aménagements et projets connexes

Le secteur industriel et administratif du site miner comprend les éléments suivants (Figure 3) :

- un circuit de concassage en trois phases situé à côté de la halde de minerai, des convoyeurs et un secteur de triage;
- une halde de minerai concassé aménagée dans un dôme;
- un bâtiment de séparation en milieu dense (SMD), également nommé concentrateur;
- un bâtiment d'entreposage pour les produits de la SMD et les produits chimiques destinés à l'UTE;
- un réservoir pour l'épaississement des résidus miniers;
- deux réservoirs d'eau brute;
- un poste de chargement et d'empilement des résidus miniers;
- un secteur de stockage du propane;
- une halde de concentré de spodumène, dans un dôme et pour chargement;
- divers ateliers et entrepôts;
- plusieurs bâtiments administratifs et laboratoires;
- un poste extérieur à haute tension;
- un secteur d'entreposage du diesel;
- un campement de travailleurs;
- un bâtiment pour les matières résiduelles.

Le site sera clôturé et comprendra une guérite de même que des caméras en circuit fermé situées à des lieux stratégiques.

Figure 3. Aménagement du secteur industriel et administratif



Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)

Infrastructure d'accès

Le site minier est situé tout près de la route Billy-Diamond et la route d'accès n'aura que 50 m de long. Le promoteur indique que, pour des raisons de sécurité, la route Billy-Diamond sera élargie par l'ajout de voies de virage pour entrer et sortir du site minier.

Campement

Le campement pourra héberger jusqu'à 280 travailleurs en phase de construction et 180 travailleurs en phase d'exploitation. Le campement comprendra :

- des dortoirs répartis sur des ailes reliées par des couloirs (deux des dortoirs sont des installations temporaires qui ne seront présentes que lors de la phase de construction);
- une cuisine et une cafétéria;
- une salle commune;
- une salle d'entraînement;
- une buanderie;
- des génératrices d'urgence;
- un système de traitement d'eau potable;
- des entrepôts frigorifiques dans des conteneurs maritimes.

Entreposage de carburant

La zone de stockage de carburant sera située dans l'aire des services de la mine et consistera en :

- deux réservoirs à diesel de 150 kilolitres à double paroi;
- un réservoir à fluide d'échappement diesel (FED), de 11 kilolitres à double paroi;
- une zone de remplissage des réservoirs;
- une station-service pour les véhicules lourds.

Le promoteur indique qu'une demande d'autorisation sera faite auprès de la Régie du bâtiment pour utiliser des réservoirs. Les installations de stockage et de distribution de carburant seront conformes aux les dispositions applicables du Code de construction et gérées conformément au Code de Sécurité.

Entrepôt d'explosif

Les besoins en stockage d'explosifs ont été déterminés en tenant compte de la méthode de minage et du facteur de poudre. Le promoteur soutient que les infrastructures de stockage ont été conçues en conformité avec toutes les lois et les réglementations provinciales et fédérales, ainsi qu'en accord avec les meilleures pratiques de l'industrie. L'emplacement de l'entrepôt à explosifs a été choisi afin de se conformer aux distances de sécurité minimales avec les autres infrastructures. La zone d'entreposage d'explosif comprendra :

- un bâtiment de mélange;
- un entrepôt d'explosif;
- un entrepôt de détonateur;
- une distance de sécurité entre les différentes classes d'explosif;
- une barrière de terre;
- une route d'accès;

- une clôture de périmètre;
- une zone tampon de 35 m (pour les feux de forêt).

De l'ANFO (ammonium nitrate/fuel oil) et des explosifs à émulsion seront utilisés dans un ratio de 50/50 en volume. Durant les mois pluvieux (de mai à octobre), des explosifs à émulsion en vrac seront utilisés, alors que de l'ANFO sera utilisé lors des mois plus secs (de novembre à avril). Le mélange d'ANFO se fera sur place dans une usine conçue, installée et gérée par le fabricant d'explosifs. Des émulsions emballées, achetées chez le fabricant, seront utilisées lors de journées pluvieuses.

Le promoteur s'est engagé à se conformer aux réglementations en vigueur au Québec et au Canada et à entreprendre les démarches pour obtenir les permis et les autorisations nécessaires au stockage et à l'utilisation d'explosif.

Bancs d'emprunt

Le promoteur prévoit l'ouverture et l'exploitation d'une sablière d'une superficie maximale de 2,98 ha, pour un volume de sable estimé à environ 20 500 m³. Le banc d'emprunt est localisé à la hauteur du relais routier du km 381, à l'ouest de la route Billy-Diamond (Figure 4). Il est à proximité du lieu d'enfouissement opéré par la Société de développement de la Baie James (SDBJ). Ce banc d'emprunt fait déjà l'objet d'extraction de sable par la compagnie Trimix Béton Inc. (BNE50701).

La sablière est située en milieu terrestre dans un peuplement de type arbustaie où il n'y a aucun milieu humide, ni hydrique à proximité. De la coupe d'arbres sera nécessaire afin de donner accès à la ressource. Le volume de bois à couper est estimé à environ 15 m³. Ainsi, une demande de permis d'intervention sera transmise au ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) et devra être obtenue avant les travaux. La matière organique retirée sera empilée et réutilisée pour l'aménagement et la restauration du site à la fin des travaux d'exploitation.

Figure 4. Localisation du banc d’emprunt au KM 381

Source : Note technique – Exploitation de sable issu du bail non exclusif situé au km 381 (WSP, 2021)

Transport du concentré

Le concentré de spodumène sera transporté jusqu'au centre de transbordement à Matagami où il sera transféré dans des trains. Selon le promoteur, une douzaine de camions par jour, chacun transportant 85 tonnes de concentré, seront nécessaires pour expédier la production quotidienne de concentré. Sauf pour de rares exceptions, le transport se fera durant le jour.

Au centre de transbordement qui sera géré par une tierce partie, le concentré sera transporté par rail jusqu'à un emplacement indéterminé du sud du Québec afin d'être transformé en usine ou envoyé à l'étranger à partir d'un port.

Le promoteur prévoit réaliser un plan de transport pour chacune des phases du projet.

Deuxième transformation à Matagami

Le promoteur a examiné la possibilité de réaliser la deuxième transformation du minerai à Matagami. Des discussions ont eu lieu avec la Ville de Matagami à ce sujet. Toutefois, il semble que l'absence de certaines infrastructures, notamment l'approvisionnement en gaz naturel, ne permettrait pas actuellement l'implantation de cette usine. Le promoteur indique être ouvert à poursuivre les discussions avec Matagami.

Alimentation en énergie

La demande moyenne en électricité sera de 6,3 MW avec des pointes estimées à 7,7 MW en période hivernale. Le site minier sera alimenté principalement par une ligne électrique de 69 kV, d'une longueur de 10 km, raccordée par Hydro-Québec à son réseau. Hydro-Québec a construit cette ligne électrique en 2022 et 2023 et en demeure propriétaire.

Le site minier disposera d'une source secondaire d'alimentation électrique puisque la capacité totale en électricité fournie par Hydro-Québec sera limitée à un peu plus de 7,6 MW. Le promoteur utilisera le propane pour le chauffage des bâtiments du campement et l'utilisation intermittente de génératrices au diesel pourrait être requise pour répondre aux pointes de demande.

Le promoteur a réalisé une étude d'opportunité technico-économique (ECONOLER, 2022) quant au potentiel éolien comme source d'appoint pour chauffer le camp des travailleurs de la mine exploitée par Galaxy Lithium, pour une capacité semblable à celle comblée par le propane. Bien que l'utilisation de l'énergie éolienne permettrait de réduire d'environ 15 000 tonnes de gaz à effet de serre (GES), les coûts élevés d'investissement et d'exploitation rendent le scénario d'énergie éolienne non viable financièrement comparativement au propane.

L'alimentation d'urgence de l'usine de traitement sera fournie par deux génératrices au diesel de 1,8 MW. Le campement des travailleurs sera raccordé directement sur les générateurs en limitant les équipements intermédiaires et permettra une alimentation immédiate en cas de perte du réseau électrique.

2.4 Description du gisement

Au total, dix-huit dykes pegmatitiques ont été répertoriés sur le site minier projeté jusqu'à présent. Ils sont orientés dans une direction généralement parallèle les unes aux autres et sont séparés par une roche mère stérile d'origine sédimentaire. Ces dykes irréguliers atteignent jusqu'à 60 m de largeur et plus de 200 m de longueur.

La minéralisation contenue dans ces dykes est essentiellement composée de spodumène qui est un pyroxène plutôt rare composé de lithium (8,03 % Li_2O), d'aluminium (27,40 % Al) et de dioxyde de silicium (64,58 % SiO_2). On le trouve dans des pegmatites granitiques riches en lithium, habituellement associé à du quartz, du microcline, de l'albite, de la muscovite, de la lépidolite, de la tourmaline et du béryl. Le spodumène représente la principale source de lithium trouvée à l'emplacement du projet.

Le spodumène se présente sous la forme de cristaux blancs à verdâtres prismatiques et striés, d'une longueur comprise entre quelques millimètres et plus d'un mètre.

D'après l'évaluation des ressources minérales de l'étude de faisabilité du promoteur, il y aurait 37,2 Mt de minerai de Li_2O de réserves minérales probables à une teneur de 1,3 % et 40,3 Mt de ressources minérales indiquées à une concentration de 1,4 % dans le gisement. Le promoteur continue d'effectuer des forages exploratoires sur sa propriété, notamment dans le secteur au Nord-ouest de la fosse projetée. Le 11 août 2023, le promoteur a publié une mise à jour de l'estimation des ressources minérales du projet. Cette mise à jour présente une augmentation de 173 % des ressources minérales pour un total de 55,9 Mt de ressource minérale présumée et de 54,3 Mt de ressource minérale indiquée. La teneur de coupure qui était de 0,62% dans l'étude de faisabilité est de 0,5% dans cette mise à jour.

2.5 Gestion des eaux

La stratégie de gestion des eaux de surface du site minier a été élaborée conjointement avec la conception des aires d'accumulation des résidus et stériles et de mort-terrain tout en tenant compte de l'aménagement préliminaire projeté du site. Toutes les eaux de ruissellement générées par les précipitations, qui tombent sur les zones affectées par les activités minières, sont considérées comme des « eaux de contact ». Les eaux de contact seront recueillies et retenues avant d'être traitées et rejetées vers l'environnement.

La stratégie de gestion des eaux de surface du promoteur comprend les éléments suivants :

- Détourner les eaux de ruissellement naturelles autour des zones affectées par les activités minières afin de limiter le mélange du ruissellement naturel avec l'eau de contact;
- Limiter le mélange du ruissellement naturel avec l'eau de contact (c.-à-d. réduire le volume d'eau de contact nécessitant une gestion);
- Limiter le risque de rejeter l'eau de contact vers l'environnement;
- Recueillir toutes les eaux de ruissellement et d'infiltration provenant des aires d'accumulation des résidus et stériles et de mort-terrain. Les eaux de contact provenant de ces aires seront recueillies dans des fossés collecteurs et dirigées vers les bassins de gestion des eaux ou la fosse à ciel ouvert. L'eau recueillie dans le bassin de gestion des eaux est (bassin est) et dans la mine à ciel ouvert sera pompée vers le bassin de gestion des eaux Nord (bassin Nord), qui est le principal bassin de gestion des eaux du site;
- Prioriser la réutilisation de l'eau de contact;
- Avoir un seul point d'effluent final dans le cours d'eau CE2.

De plus, les chemins de halage seront imperméabilisés à l'aide de géomembranes afin de récupérer la majorité des eaux de précipitation et de fonte des neiges confinées dans l'emprise de la route. Les eaux de contact de la route seront également dirigées vers le bassin Nord où elles seront traitées à l'unité de traitement des eaux (UTE).

Le promoteur s'engage à implanter une UTE temporaire lors de la phase de construction et de convertir cette UTE en permanente pour la phase d'exploitation. Il indique qu'une mise à niveau

de l'UTE sera faite en début de la phase d'exploitation afin d'augmenter sa capacité et d'assurer un traitement pour les contaminants identifiés dans la modélisation de la qualité de l'eau.

Les hypothèses retenues pour la conception de l'UTE sont les critères de la Directive 019 et du *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants* (REMMMD) du gouvernement du Canada.

Les volumes d'eau traitée rejetés à l'effluent sont présentés au Tableau 2.

Selon le promoteur, les bassins Nord et Est auront une capacité de stockage d'eau maximale respective de 1 360 000 m³ et de 180 000 m³. Il considère que cette capacité sera suffisante pour contenir la crue de projet recommandée par la Directive 019 sans déversement vers l'environnement pendant la fonte printanière et répondre aux besoins en eau de procédé tout au long de l'année.

Tableau 2. Estimation des volumes d'eau traitée rejetés à l'effluent

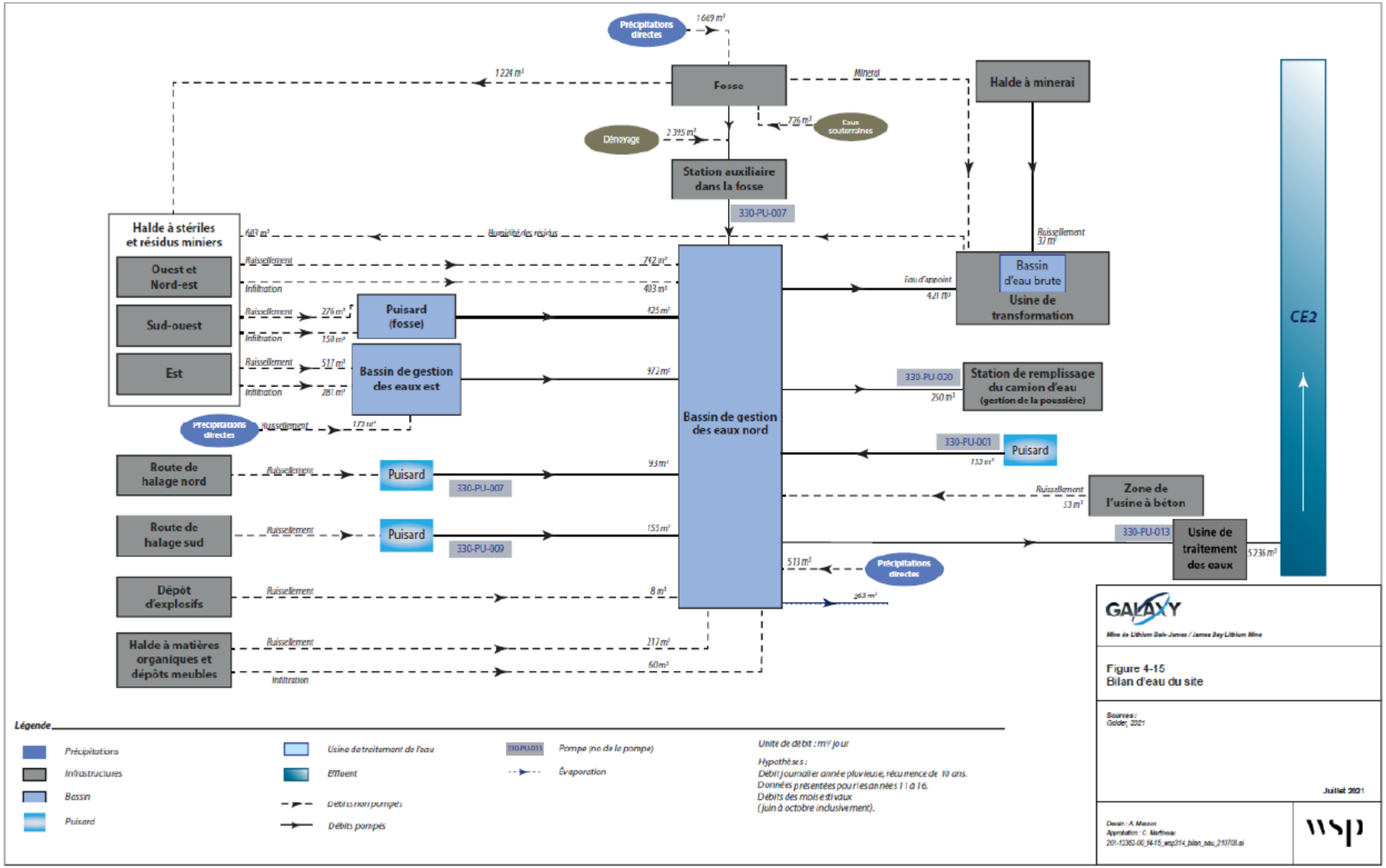
Année d'exploitation	Volume d'effluent estimé à partir de 45 simulations climatiques (m³)		
	Moyen	Minimum	Maximum
1	743 500	517 500	1 108 800
2	792 800	561 800	1 182 800
3	848 600	606 200	1 256 700
4	850 300	606 200	1 256 700
5	1 186 700	872 300	1 715 000
6	1 189 100	872 300	1 715 000
7	1 241 100	931 400	1 774 100
8	1 245 500	916 600	1 788 900
9	1 252 900	931 400	1 788 900
10	1 341 000	990 600	1 922 000
11	1 346 900	1 005 300	1 922 000
12	1 400 500	1 049 700	1 981 100
13	1 236 400	916 600	1 774 100
14	1 237 900	916 600	1 788 900
15	1 244 400	916 600	1 788 900
16	1 290 400	961 000	1 848 000
17	1 292 400	961 000	1 848 000
18	1 299 500	961 000	1 862 800
19	1 305 000	975 800	1 862 800

Source : Adapté et traduction libre à partir de Tailings, waste rock, overburden and water management facility front end engineering design (Golder, 2021)

2.6 Bilan hydrique

Le bilan hydrique de la mine sera positif, c'est-à-dire qu'il y aura suffisamment d'eau pour subvenir aux besoins de la mine (arrosage des routes, usine de concentration du minerai, etc.) et qu'un volume excédentaire sera rejeté à l'environnement par l'UTE dans le cours d'eau CE2. La Figure 5 présente le bilan hydrique du site minier à l'an 10 d'exploitation.

Figure 5. Bilan hydrique du site minier



Source : Complément d'information suite à la rencontre du COMEX le 15 novembre 2023 (Allkem, 2023)

2.7 Emplois et formation

La construction de la mine demandera la contribution de quelque 280 travailleurs et un maximum de 167 travailleurs sera nécessaire au cours de l'exploitation.

Le promoteur dit développer des programmes de formation qui permettront aux travailleurs des communautés d'accéder à des emplois à la mine. De nombreuses mesures de bonification sont proposées par le promoteur afin de favoriser l'embauche de travailleurs cris dont les femmes et les jeunes travailleurs, et réduire les obstacles ou contraintes à l'emploi (ex. : des mécanismes d'intégration des travailleurs tels que des séances d'information et un conseiller en emploi cri, etc.). Le COMEX a été informé que l'Entente sur les répercussions et avantages (ERA) approuvée par la Première Nation crie d'Eastmain et le Gouvernement de la Nation crie contient plusieurs éléments sur l'embauche des Cris, la formation, etc.

2.8 Extraction

L'extraction du minerai sera effectuée à partir d'une fosse, par forage et dynamitage. Des excavatrices et camions de surface seront utilisés pour extraire et transporter le matériel.

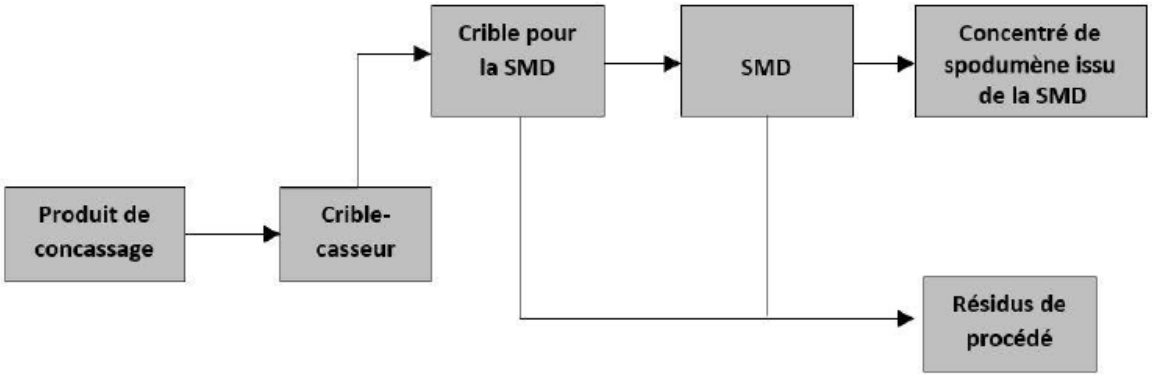
L'extraction des matériaux sera planifiée par phase par une transition graduelle du décapage des stériles, avec un ratio de minerai inférieur durant les premières années, et une augmentation graduelle au cours des années subséquentes. Le minerai sera transporté vers la halde située au Nord-est de la fosse. Le mort-terrain et les dépôts de surface seront transportés et déposés dans une halde spécifique tout comme les stériles qui seront transportés dans quatre haldes distinctes.

Les configurations des patrons de forage et des explosions prennent en compte les distances de sécurité nécessaires pour réduire les risques de projection de roche, de surpressions d'air et de vibrations au sol pour les bâtiments et les voies publiques. Le promoteur indique que le plan minier sera conforme aux exigences du Québec en ce qui a trait au nombre maximal de détonations d'explosifs par période donnée et à la distance qui doit les séparer d'une infrastructure publique ou tierce partie, dont la présence du relais routier du km 381 de la route Billy-Diamond.

2.9 Traitement du minerai

Le promoteur utilisera le principal moyen de séparation du concentré de spodumène disponible, appelé la séparation en milieu dense (SMD). La Figure 6 présente ce procédé. Le minerai est tout d'abord passé dans une succession de concasseurs et de tamis pour le classer en fractions de tailles distinctes jusqu'à ce qu'il soit inférieur à 15 mm de granulométrie.

Figure 6. Diagramme de procédé simplifié



Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)

Le minerai concassé est ensuite mélangé avec du ferrosilicium (FeSi; agent inerte) et pompé vers les cyclones de SMD. La pulpe de FeSi agit comme un agent de densification qui permet la séparation par gravité du spodumène des minéraux présentant une densité inférieure. Les autres produits utilisés sont le nitrite de sodium et la chaux pour prévenir la corrosion.

La sousverse du cyclone de SMD est déshydratée et pompée vers le tambour magnétique pour récupérer le FeSi et éliminer l'eau. L'eau retirée est réutilisée dans la SMD. Le produit résultant est le concentré de spodumène.

La surverse du cyclone de SMD se dirige vers un séparateur magnétique humide où le matériau ferromagnétique est séparé à l'aide d'une matrice d'extraction ferromagnétique. Après cette séparation, le produit est asséché et le FeSi récupéré. Ce produit asséché correspond aux résidus qui sont ensuite épaissis et transportés vers les haldes de co-disposition.

Le concentré de spodumène récupéré est aussi asséché. Il sera transporté par convoyeur jusqu'au dôme d'entreposage avant d'être chargé dans des camions pour être expédié à Matagami.

2.10 Gestion des résidus miniers, des stériles et du mort-terrain

Les haldes

Le promoteur indique que la conception des haldes est appuyée par des analyses de stabilité qui comprennent des études géotechniques.

2.10.1.1 Halde de mort-terrain

Un total de 15 échantillons provenant de l'unité de sable et de six échantillons provenant de l'unité d'argile ont été analysés pour leur contenu en métaux totaux. Ces résultats montrent que l'unité de sable des sols du secteur du projet n'est nullement lixiviable, et que seule l'unité composée d'argile entraîne la lixiviation de métaux.

La halde de mort-terrain sera une pile standard avec des pentes peu abruptes (5H :1V). Comme les dépôts meubles sont hétérogènes, une couche de matériau granulaire homogène sera disposée en

surface comme moyen de protection contre l'érosion. Le volume total de la halde de dépôts meubles est estimé à environ 2,9 Mm^3.

2.10.1.2 Haldes de stérile et résidus miniers

Les stériles et les résidus miniers seront déposés en co-disposition dans quatre haldes (Ouest, Nord-est, Sud-ouest et Est). Une partie des stériles sera également déposée dans la partie est de la fosse lorsque cette partie aura été complètement exploitée. Le promoteur indique que les haldes de stériles ont été conçues en prenant en considérant les propriétés du site, les critères de conception de la Directive 019 (MELCC, 2012), ainsi que du *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (MERN, 2017). Selon le promoteur, les sols présents aux emplacements prévus sont décrits comme un dépôt granulaire de sable et de silt non cohésifs. Les taux d'infiltration mesurés sous les haldes de stériles sont significativement inférieurs à 3,3 L/m^2/jour, ce qui fait qu'aucune mesure particulière d'étanchéisation n'est requise (WSP, 2021a).

Le promoteur considère que les principaux avantages de la gestion des résidus et des stériles miniers par co-disposition sont :

- Un remblai de stériles se drainant librement et ne retenant pas l'eau au cœur de l'empilement (donc aucune saturation en eau n'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'encapsulement dans les stériles.

2.10.1.3 Halde de minerai

Le minerai dynamité sera d'abord stocké sur la halde de minerai d'une capacité de 20 000 tonnes qui sera adjacente au secteur industriel et administratif. La halde est conçue pour permettre l'accès aux camions et leur circulation ainsi que le dépôt temporaire du minerai dynamité.

Le minerai est classifié lixiviable pour différents paramètres (As, Mn, Cu, Zn, etc.) selon la Directive 019 et des mesures de protection de la nappe phréatique et des eaux de surface sont prévues par le promoteur pour l'entreposage du minerai sur le site. La halde de minerai ainsi que le bassin d'eaux situé entre le camp et le concentrateur (bassin industriel) seront imperméabilisés par une géomembrane en HDPE. Les eaux se drainant de la pile seront dirigées vers le bassin industriel et les eaux de ce bassin seront recirculées directement vers le concentrateur.

La halde de minerai sera nivelée selon une pente descendante de 2% vers un fossé gravitaire et une station de pompage conçue (si requis en ingénierie de détail) de façon à permettre aux eaux ayant été en contact avec la halde d'être évacuées vers le bassin industriel. Un fossé périphérique sera construit aux points bas du terrain naturel. Lorsque requis, une berme sera construite pour faciliter l'acheminement de l'eau de ruissellement vers les fossés gravitaires.

2.11 Fermeture et restauration

À la suite de l'arrêt complet des activités minières, le promoteur procèdera à la restauration du site minier, sur une durée d'environ trois ans. Le promoteur prévoit le démantèlement et la démolition de tous les bâtiments et les infrastructures de surface. Toutes les fondations seront nivelées. Les dalles de béton seront lavées, perforées ou concassées, pour assurer un drainage adéquat de l'eau de surface, et ensuite recouvertes de matière mise de côté afin de favoriser la croissance d'une végétation autosuffisante.

Les bassins de gestion des eaux seront drainés et leurs boues seront retirées et envoyées vers un site d'élimination autorisé. Selon le promoteur, les bassins de gestion des eaux retourneront à l'état de milieux humides avec le temps.

Les haldes de stériles et de résidus seront remodelées pour assurer une stabilité physique à long terme et une intégration au paysage. Les pentes des terrassements seront adoucies à une valeur de 2,5 H : 1 V, puis les stériles disponibles sur les haldes seront recouverts de mort-terrain et de terre végétale afin de favoriser leur revégétalisation.

Le promoteur prévoit effectuer un suivi de la qualité de l'eau souterraine en période post-restauration. Ce suivi devra avoir démontré la conformité avec les exigences de la section 2.11 de la Directive 019 sur la procédure d'abandon du programme de suivi post-restauration.

Dans le cas où de la terre végétale serait excavée à des fins de restauration (par exemple, revégétalisation), le patron d'excavation sera réalisé de manière à permettre un écoulement des eaux vers le réseau existant de fossés. Les routes d'accès de remblai construites pour l'épandage de la terre végétale seront revégétalisées. Si des pentes de matériaux granulaires sont à découvert, elles seront adoucies afin de permettre leur revégétalisation.

Toute trace de minerai sera enlevée de la halde de minerai. La surface sera retravaillée afin d'éviter la formation d'une mare d'eau au niveau du point de pompage et ensuite revégétalisée.

Comme prévu dans le plan minier, des résidus et des stériles seront déposés dans la partie sud-est de la fosse, une fois que l'extraction des ressources minérales d'intérêt auront été retirées. Le reste de la fosse se remplira naturellement avec les précipitations et les eaux souterraines jusqu'à un niveau d'équilibre avec la nappe phréatique. Le promoteur estime que la fosse mettra entre 98 et 138 ans à se remplir d'eau selon les scénarios modélisés. Un déversoir et des fossés seront construits pour éviter des débordements autour de la fosse et le chenal d'écoulement sera dirigé vers le cours d'eau CE3.

Le pourtour de la fosse sera ceinturé par une berme d'une hauteur de 2 m, au pied de laquelle un fossé sera aménagé. Des panneaux indicateurs de danger seront installés tous les 30 m, en conformité avec l'article 104 du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure*.

Au cours des activités de restauration, le promoteur prévoit réaliser les modifications suivantes aux infrastructures de gestion des eaux :

- création d'un déversoir de la fosse;
- réalisation d'une brèche de la digue du bassin de gestion des eaux Nord;
- réalisation d'une brèche de la digue du bassin de gestion des eaux Est;
- retrait des ponceaux et remise à l'état initial des cours d'eau de surface;
- démantèlement de l'UTE (après la fin du programme de surveillance environnementale postérieur à la fermeture de la mine).

Une fois les activités d'opérations minières terminées, les infrastructures routières seront démantelées, la géomembrane envoyée dans un site d'enfouissement autorisé, les stériles envoyés vers les haldes ainsi que les matériaux meubles de l'assise des routes. Les lieux seront scarifiés et recouverts de sols propices à la végétalisation, sauf pour les secteurs d'accès aux travaux de suivis post-restauration.

Le secteur industriel et administratif, le secteur de l'UTE, les haldes de stériles, la halde de dépôt meuble et matière organique et à l'emplacement des routes démantelées feront l'objet de revégétalisation afin de limiter l'érosion et de restaurer le site de manière à le ramener à un état naturel d'origine se rapprochant le plus possible du milieu environnant. Avant d'être revégétalisées, les surfaces seront scarifiées. Elles seront par la suite ensemencées avec des graines de plantes herbacées indigènes.

3. OPINIONS ET PRÉOCCUPATIONS DES PARTICIPANTS AUX AUDIENCES PUBLIQUES

Le COMEX a tenu des audiences publiques le 24 janvier 2023 dans la communauté crie d'Eastmain et le 25 janvier 2023 dans la Ville de Matagami.

3.1 Eastmain

Plus de 60 personnes se sont présentées à l'audience publique à Eastmain et de nombreux échanges ont eu lieu avec le COMEX. Les citoyens de la communauté crie ont partagé leurs opinions et ont mentionné plusieurs préoccupations concernant les impacts appréhendés du projet, dont :

- Le transport du minerai par des véhicules lourds sur la route Billy-Diamond entre la mine et Matagami;
- L'état de la route Billy-Diamond, son entretien, ainsi que la sécurité routière;
- L'état de la route d'accès à Eastmain, son entretien, ainsi que la sécurité routière;
- Des craintes que les gens d'Eastmain ne soient pas formés à temps pour le démarrage de la mine;
- L'importance de préserver le mode de vie traditionnel de la communauté et le manque de support à cet égard;
- Des revendications quant à la cession d'équipements mobiles (ex. : camion et autobus) et de bâtiments à la communauté à la fin de l'exploitation de la mine;
- Le manque de représentativité des études produites par le promoteur et la demande que le maître de trappe participe ou même réalise les études lui-même (ex.: castor);
- L'impact du projet sur la qualité et la quantité de l'eau de surface, de l'eau souterraine et la contamination de la nourriture traditionnelle;
- L'impact du projet sur la qualité du puit d'eau potable au relais du km 381;
- Ce qu'il adviendra du site minier une fois l'exploitation terminée;
- L'impact sur les familles d'un horaire de travail de 14 jours de suite loin de la maison;
- La discrimination possible envers les Cris. Un membre de la communauté a demandé que la langue officielle de la mine soit le Cri;
- Deux intervenants soutiennent que le projet a été approuvé trop rapidement par l'Agence d'évaluation d'impact du Canada (AEIC);
- La procédure de la gestion des déchets et de la réduction de déchets;
- La procédure en cas de découverte archéologique, surtout s'il s'agit d'une sépulture;
- Les effets cumulatifs de la mine;
- Le maître de trappe a mentionné qu'il devra s'éloigner pour continuer ses activités traditionnelles. En conséquence, ça lui coûtera plus cher pour maintenir ses activités sur

son territoire, il devra peut-être déplacer son campement, ses lignes de trappes, etc. Il est difficile, pour lui, de voir les bénéfices de ce projet;
- Le maître de trappe a indiqué que la communauté n'a pas encore accepté le projet et que l'acceptation dépendra de ce que la compagnie offrira à la communauté.

3.2 Matagami

À Matagami, le directeur général et le maire de la ville, ainsi qu'une journaliste (qui était aussi à Eastmain) et un représentant de la Société de développement de la Baie James (SDBJ) sont les seules personnes qui se sont présentées à l'audience publique.

- Le maire a fait un plaidoyer en faveur du projet;
- Des questions ont été posées sur le transport du minerai, les camions qui seront utilisés, l'évaluation de la charge portante de la route, des permis à obtenir pour les camions hors normes, les mesures d'atténuation liées au transport (ajustement des heures d'opération avec les saisons de chasse printanières et automnales et les périodes de dégel), etc.;
- L'avancement du plan de compensation des milieux humides et l'inclusion de la communauté dans sa confection ont également été abordés;
- Le conseil municipal se montre favorable à la réalisation du projet minier et à l'utilisation du quai de transbordement de Matagami.
- Le conseil aimerait d'ailleurs que le promoteur envisage la deuxième transformation du minerai directement à Matagami.

Des préoccupations en lien avec le transport ont également été soulevées à Matagami. Le fait que des camions hors normes circuleront quotidiennement sur la route Billy-Diamond représente un risque d'accident accru et une possible détérioration prématurée de la route. Les communications entre le promoteur et la SDBJ doivent continuer et ses derniers doivent s'entendre sur une étroite collaboration pour la sécurité routière, ainsi que l'entretien de la route.

Le grand intérêt du conseil de Ville de Matagami à ce que le promoteur fasse la deuxième transformation du minerai localement a été évoqué. Le projet de transformation du minerai à Matagami est vu par le maire comme une rampe de lancement pour la ville qui subit les contrecoups de la fermeture de la mine de Matagami. Le promoteur a indiqué que certaines infrastructures n'étaient pas en place pour implanter une usine de transformation à Matagami (ex. : absence de gaz naturel) mais il se montrait ouvert à poursuivre les discussions.

3.3 Mémoires

Deux mémoires ont été déposés au COMEX à la suite des audiences publiques, l'un par Climat Québec et l'autre par Eau Secours.

Climat Québec dénonce l'appui du gouvernement fédéral au projet avant la fin des travaux du COMEX et présente sept recommandations portant notamment sur le développement de la filière lithium, le caribou, l'eau et la fermeture de la mine.

L'essentiel de l'analyse présentée par Eau Secours porte sur l'évaluation du projet réalisée par l'Agence d'évaluation d'impact du Canada (AÉIC). Le point central soulevé par Eau Secours est de ne pas précipiter de décision sur ce projet sans que tous les efforts aient été mis en amont pour prévenir la destruction et la dégradation des écosystèmes et des milieux de vie. Les principaux sujets abordés par Eau Secours sont l'usine de traitement des eaux, la contamination de la fosse par l'arsenic après la phase d'exploitation, le programme de surveillance et de suivi, les milieux humides et les impacts.

4. RAISON D'ÊTRE DU PROJET

Galaxy est maintenant une filiale de la compagnie Allkem qui réalise des opérations de saumure de lithium en Argentine, en Australie et au Japon. Le lithium est particulièrement apte à un usage dans la fabrication de batteries ainsi que dans divers procédés industriels tels que la fabrication du verre et des céramiques, de lubrifiants, de polymères et de produits pharmaceutiques. Aujourd'hui, la fabrication de batteries lithium-ion représente le marché le plus important pour le lithium. Les véhicules hybrides et électriques, les équipements électroniques portatifs ainsi que le stockage d'énergie renouvelable domestique et commerciale ont tous connu une croissance significative dans les dernières années.

Galaxy justifie le projet par :

- la demande croissante pour le lithium sur les marchés mondiaux en raison des besoins en lithium dans le contexte d'un virage vers les énergies renouvelables;
- une augmentation de la production de véhicules électriques et des appareils mobiles, ainsi que l'importance du lithium dans diverses applications industrielles;
- la présence d'une seule mine de lithium en production au Québec.

Le promoteur indique que le projet permettra ainsi de répondre principalement à la demande croissante de lithium associée à la fabrication des batteries Li-ion destinées aux véhicules hybrides et électriques, aux applications de stockage d'énergie de mêmes que pour les appareils électroniques ainsi que dans diverses applications industrielles (p. ex. verre, céramique, polymères, etc.).

Au Québec, il n'y a actuellement qu'une seule mine de lithium en production, soit la mine Lithium Amérique du Nord à La Corne près de Amos en Abitibi. Quelques projets sont en développement en territoire conventionné (Whabouchi et Rose lithium-tantale) et plusieurs projets sont en cours d'exploration. Ainsi, selon Galaxy, le projet de mine de lithium Baie James permettrait de prendre une part du marché mondial du lithium pour lequel une croissance soutenue est anticipée.

Le projet s'inscrit dans les politiques et orientations du gouvernement du Québec, notamment en ce qui a trait à la mise en valeur du potentiel minier, dont les minéraux critiques et stratégiques. Les minéraux critiques sont ceux ayant une importance économique significative pour des secteurs clés de l'économie, qui présentent un risque élevé sur le plan de l'approvisionnement et qui n'ont pas de substituts disponibles commercialement. Les minéraux stratégiques sont pour leur part des substances minérales nécessaires à la mise en œuvre des politiques économiques du Québec, notamment la fabrication de batteries Li-ion (MERN, 2019). De plus, la vision proposée dans le *Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025* (Gouvernement du Québec, 2020) est de faire du Québec un chef de file de la production, de la transformation, de la valorisation et du recyclage des minéraux critiques et stratégiques.

Avec l'exploitation du gisement de lithium du projet de mine de lithium Baie James, le promoteur vise à prendre une part du marché mondial du lithium pour lequel il anticipe une croissance soutenue. De plus, le projet s'insère dans des orientations ou politiques économiques du gouvernement du Québec qui visent la valorisation des minéraux critiques et stratégiques.

5. ANALYSE DES VARIANTES

5.1 Halde de mort-terrain

La Figure 7 présente les différentes options d'emplacement des haldes de mort-terrain considérées par le promoteur en 2018, ainsi que l'emplacement retenu lors de la mise à jour de l'étude d'impact en 2021.

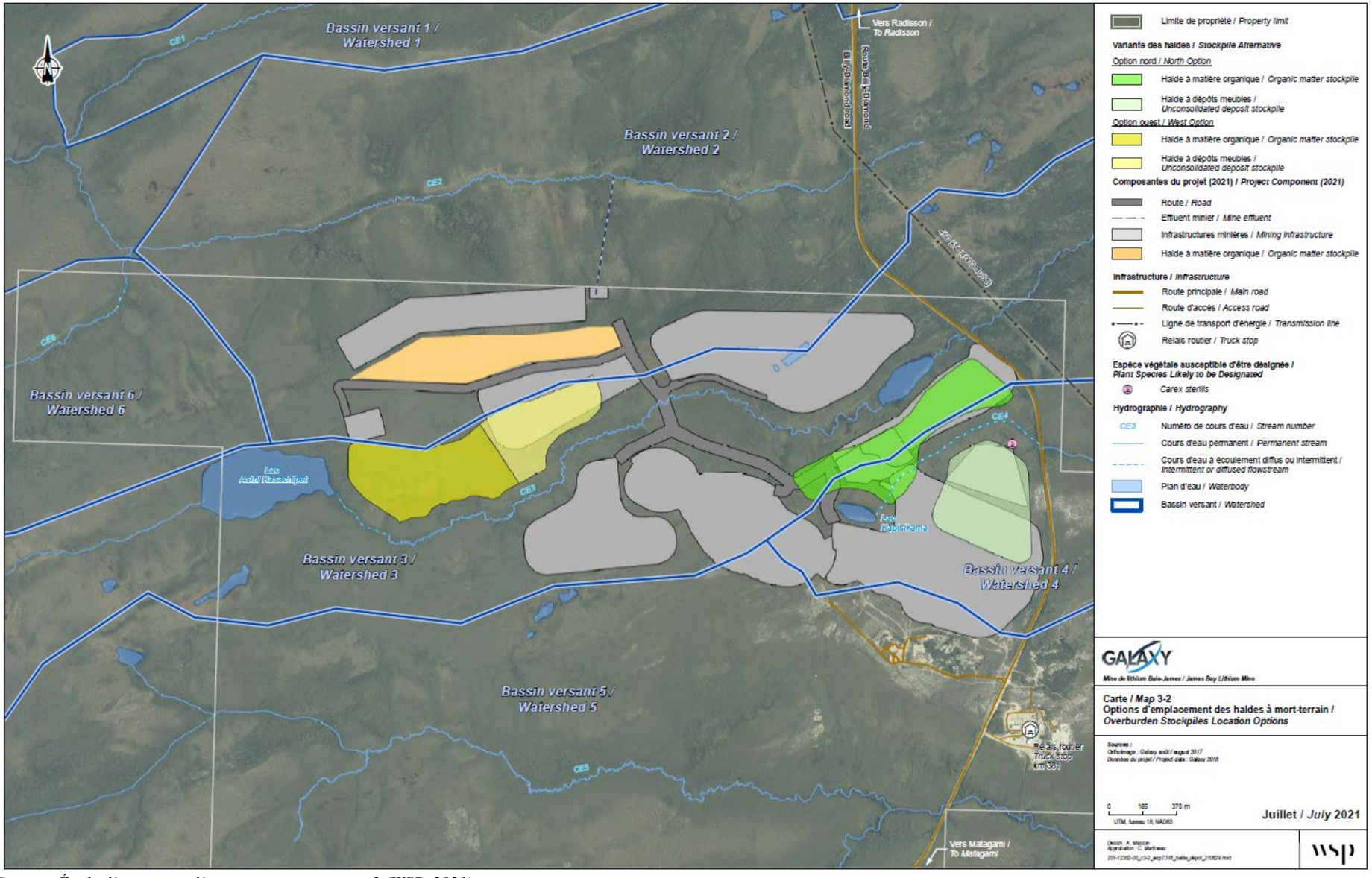
En 2018, deux options de haldes ont été considérées, l'une au Nord de la fosse et une autre à l'Ouest de la fosse. Le scénario à l'ouest de la fosse présentait une seule halde pour la matière organique et les dépôts de surface. Cette option a été retenue sur la base de l'analyse comparative suivante :

- L'option Nord nécessitait un empilement de plusieurs mètres et ce à proximité de la route Billy-Diamond (inquiétude quant aux enjeux de visibilité sur la route);
- La présence du lac Kapisikama, du cours d'eau CE4 et d'une plante à statut dans le secteur nord limitait les possibilités en termes d'entreposage;
- L'option Nord se trouvait en partie en milieu terrestre ce qui limitait les pertes en milieux humides;
- L'option Ouest se trouvait plus loin de la fosse (parcours plus long pour le décapage), mais à proximité du secteur de la halde de stériles et du secteur du concentrateur;
- L'option Ouest était entièrement contenue dans les limites d'un seul bassin versant, donc un seul effluent était nécessaire avec cette option.

En 2021, la halde Ouest a été repositionnée entre la halde de stériles et résidus miniers Ouest et le bassin Nord. En plus des avantages présentés ici-haut, la topographie du site retenu permet de réduire les besoins d'excavation et de remblaiement nécessaire à la construction de la halde. Le repositionnement de la halde de mort-terrain a également permis de rapprocher la halde de stériles plus près de la fosse, diminuant ainsi les distances de transport de stériles et permettant de réduire les émissions de GES.

L'emplacement de la halde de mort-terrain présenté dans la mise à jour de l'étude d'impact est acceptable au plan environnemental.

Figure 7. Options d'emplacements des haldes à mort-terrain



Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)

5.2 Haldes de stériles et résidus

L'analyse de variantes réalisée en 2018 pour les haldes de stériles et de résidus a considéré les techniques de déposition suivantes :

- le dépôt sous forme de mélange (résidus de procédé avec les stériles);
- l'utilisation de la fosse comme lieu de dépôt;
- le dépôt hydraulique de résidus (sous forme de boues) ainsi qu'une séparation des résidus fins et grossiers;
- la production de résidus filtrés pouvant être empilés;
- la production de résidus épaissis.

Le promoteur a rejeté d'emblée le dépôt hydraulique en raison de l'espace limité sur le site et de l'absence de caractéristiques topographiques favorables. De surcroît, cette option augmenterait les risques environnementaux en raison du bassin de boues, en plus d'augmenter l'empreinte au sol.

L'option de résidus épaissis n'a pas été retenue dans l'analyse par le promoteur, car la diminution du contenu en eau n'offre aucun avantage technique ou économique et ne contribue pas à réduire le risque environnemental associé au dépôt de résidus. En fait, étant donné la composition granulométrique des résidus miniers, leur contenu en eau est faible.

Lors de la première phase d'évaluation des variantes, l'absence d'information disponible sur la viabilité économique d'extraire les ressources minérales qui seront laissées dans le gisement une fois la phase d'exploitation terminée a fait en sorte que l'option de dépôt dans la fosse n'a pas été évaluée.

Ainsi, les options de gestion restantes impliquent toutes un empilement de résidus asséchés, soit sous forme de dépôt en mélange (co-déposition) ou bien en aménageant un dépôt distinct pour les résidus (co-entreposage) à même la halde. En 2018, les techniques de dépôt ont été considérées comme étant équivalentes pour les besoins de l'analyse de variante, le co-entreposage présentant peu de différences avec la co-déposition en ce qui concerne les superficies et les volumes requis.

À la suite de l'optimisation du projet, le promoteur a déterminé que l'empilement des stériles et des résidus filtrés se ferait sous forme de co-déposition dans quatre haldes pour les raisons suivantes :

- amélioration de la stabilité physique de la pente de la halde dans les zones de remblais des stériles;
- consolidation accélérée et une meilleure résistance au cisaillement des résidus;
- réduction du risque de rupture du remblai et de perte de confinement des résidus;
- réduction de la production de poussière et de l'érosion des résidus;
- amélioration des opportunités de fermeture progressive.

Le fait de séparer la halde de stériles et de résidus en quatre haldes permet de réduire l'empreinte du projet au sol et de réduire les émissions de GES occasionnées par le camionnage.

5.3 Potentiel de minéralisation sous les haldes

Comme prévu par la *Loi sur les mines*, le promoteur a fait une demande d'autorisation au MRNF pour des emplacements destinés à recevoir des résidus miniers en vertu de l'article 241 de la *Loi sur les mines* (chapitre M-13. 1).

Le MRNF a approuvé, le 31 août 2022, les emplacements des haldes Nord-Est et Sud-Ouest (Figure 2), dont les superficies respectives sont de 54,4 hectares et de 33,7 hectares.

Les résultats de forages effectués en 2022 par le promoteur ont toutefois révélé la présence d'un potentiel de minéralisation économique sous les haldes Ouest et Est (dépôt partiellement en fosse). Étant donné que le MRNF ne permet pas l'entreposage de résidus miniers à des emplacements où se trouve un potentiel de minéralisation économiquement rentable, il subsistait donc une incertitude quant à l'emplacement final des haldes.

Halde Ouest

Afin d'éviter la zone minéralisée sous la halde Ouest, le promoteur a proposé, en mars 2023, une modification de l'emplacement de la Halde Ouest, soit de la déplacer de 262 mètres en direction Ouest-sud-ouest.

Le déplacement de la halde Ouest conserverait la même superficie et la même capacité d'entreposage de stériles et de résidus miniers.

Ce déplacement entraîne un transport additionnel de courte distance. Les impacts potentiels liés au camionnage additionnel sont considérés comme mineurs par l'équipe d'analyse, considérant que le déplacement est situé sur la halde la plus éloignée des récepteurs sensibles.

Le déplacement de la Halde Ouest entraîne également une augmentation de l'empreinte du projet d'un peu plus de 12 ha dont 5,5 ha dans les milieux humides et hydriques (MHH).

L'augmentation de la destruction de milieux humides due au déplacement de la halde Ouest (5,5 ha) équivaut à moins de 2 % de la superficie totale de MHH détruits par le projet (total de 310,4 ha). Le projet est situé en zone très humide et le milieu avoisinant est également très riche en milieux humides. De plus, les pertes additionnelles de MHH devront être compensées.

> *Mis à part un empiètement légèrement supérieur dans le milieu, le nouvel emplacement de la halde ne devrait pas occasionner d'impact supplémentaire sur l'environnement.*

Halde Est

Le potentiel minéral de la fosse, une fois exploitée, fait en sorte que le MRNF n'est pas actuellement en mesure d'approuver le retour de résidus à cet endroit. En effet, la fluctuation du prix du lithium au cours des prochaines années pourrait faire évoluer l'analyse du MRNF quant à l'acceptabilité de l'option de remblayer la fosse avec des stériles/résidus miniers.

Considérant l'avantage environnemental à retourner les résidus dans la fosse, l'équipe d'analyse est d'avis que cette option devrait être privilégiée.

Le promoteur pourra faire une demande conformément à l'article 241 de la *Loi sur les mines* lorsqu'il disposera davantage d'information géologique sous la fosse planifiée.

5.4 Alternatives considérées pour le matériel de construction des routes de halage

Le promoteur indique avoir proposé d'utiliser du matériel provenant de l'extérieur du site (sablière et carrière) pour la construction des chemins de halage. Par contre, il n'a jamais déposé d'information concrète concernant les carrières malgré le fait que le COMEX en a fait la demande à quelques reprises dans les documents de questions. Par la suite, le promoteur a proposé d'arroser les stériles lixiviables pour lessiver les contaminants avant de les utiliser comme matériel de construction des chemins de halage. Cette proposition a été rejetée d'emblée, le risque de contamination des eaux de surfaces et des eaux souterraines étant trop grand.

Pour répondre à la préoccupation des autorités en matière de protection des eaux souterraines, le choix de la conception de route composé d'une assise en matériaux meubles recouverte d'une membrane synthétique imperméable puis de stériles lixiviables a été proposé.

La coupe type des routes de halage de la minière comprend maintenant :

- un remblai de fondation composé de tout-venant sans argile d'une épaisseur allant jusqu'à 1,5 m, compacté en remblai;
- une couche de matériaux meubles fins de 300 mm d'épaisseur pour recevoir la géomembrane;
- la géomembrane de 1,5 mm d'épaisseur (60 mils);
- une couche de matériaux meubles fins de 300 mm d'épaisseur pour protéger la géomembrane;
- une couche d'infrastructure de 1 000 mm d'épaisseur de stériles tout-venant de calibre 0-300 mm;
- une couche de roulement de 450 mm d'épaisseur en stériles concassés de calibre 25-100 mm;

Les volumes de matériaux nécessaires à la construction des chemins de halage sont de l'ordre de 425 000 m³ de matériaux meubles et 375 000 m³ de stériles.

Le promoteur prévoit un réseau de fossés étanches de part et d'autre des chemins de halage pour diriger toutes les eaux de contact vers l'usine de traitement des eaux minières.

À noter que les stériles sont considérés comme étant lixiviables pour certains métaux. La Directive 019 exige que les stériles lixiviables soient entreposés sur une surface étanche (taux d'infiltration sous les 3,3 l/m²/jour) et que les eaux de contact soient traitées avant d'être rejetées dans le milieu. Comme le promoteur propose d'installer une membrane étanche sous la route (respect du taux d'infiltration) et les fossés, de diriger les eaux de contact vers le bassin Nord où les eaux seront traitées avant d'être rejetées dans le milieu, la proposition du promoteur ne va pas à l'encontre de la Directive 019. Il subsiste tout de même un certain risque de contamination qui sera traité dans la section suivante du rapport sur l'analyse des enjeux.

5.5 Alimentation en énergie du projet

Dès l'étude d'impact de 2018, le promoteur a évalué la possibilité d'alimenter totalement le projet avec de l'électricité provenant du réseau d'Hydro-Québec. Les besoins énergétiques de la mine sont évalués à un peu plus de 8 MW. Il appert qu'une ligne électrique de plus de 69 kV serait nécessaire à l'alimentation complète en électricité du site minier. La construction d'un poste de transformation d'une tension de 75 kV ou plus et d'une ligne de transport d'énergie électrique à 75 kV ou plus aurait exigé une étude d'impact conformément aux exigences de l'annexe A de la

LQE. La prise en charge de cette étude serait revenue à Hydro-Québec puisque le réseau lui appartient. Le promoteur indique qu'Hydro-Québec estimait le temps requis pour l'obtention des autorisations et la construction des infrastructures dans le cas de cette option qui implique un branchement sur la ligne à 315 kV à quatre ans alors qu'un branchement sur la ligne à 69 kV ne nécessitait que deux ans. Le promoteur a priorisé l'option d'un branchement sur la ligne à 69 kV pour optimiser la gestion des études d'avant-projet et des demandes de permis. Toutefois, avec cette option, Hydro-Québec est en mesure de fournir un maximum de 7,8 MW. Ce qui n'est pas suffisant pour combler les besoins énergétiques de la mine.

Afin de combler la demande énergétique pour les infrastructures fixes du site minier, le promoteur a choisi le gaz propane en raison de sa facilité d'approvisionnement par rapport au GNL. Le propane sera utilisé principalement pour le chauffage des bâtiments du secteur administratif et industriel qui requiert 1,2 MW.

> *Étant donné qu'Hydro-Québec aurait pu fournir l'alimentation électrique pour combler 100% les besoins énergétiques de la mine, la variante retenue par le promoteur n'est pas la solution optimale. Le promoteur devra revoir la possibilité d'alimenter son site minier à 100% à partir d'énergie renouvelable (ex. : hydro-électricité, éolien, solaire, etc.). Si la durée de vie du projet devait être plus longue que prévue (ex. : découverte de minerai supplémentaire), le promoteur devra considérer la conversion à une alimentation à 100% à partir d'énergie renouvelable.*

6. ANALYSES DES PRINCIPAUX ENJEUX

6.1 Conservation des ressources en eau

La conservation des ressources en eau est un enjeu déterminant dans l'acceptabilité environnementale du projet. L'analyse réalisée porte sur les impacts du projet sur la qualité et la quantité des eaux souterraines et de surface, notamment en lien avec les risques associés à l'utilisation de stériles lixiviables comme matériau de construction des routes de halage et à la co-disposition des résidus miniers. Les mesures d'atténuation et engagements du promoteur sont présentés et l'analyse conclut sur l'acceptabilité environnementale du projet en lien avec la conservation des ressources en eau.

Caractérisation géochimique des stériles et des résidus

Le promoteur a prélevé des échantillons de stériles et de résidus et les a soumis à divers essais statiques afin d'évaluer leur comportement géochimique. L'ensemble des 81 échantillons de stériles prélevés ont été analysés pour leur contenu en métaux disponibles. Tous les échantillons pour lesquels des concentrations en métaux disponibles supérieures aux critères « A » du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Beaulieu, 2016) ont été soumis à l'essai de lixiviation pour la mobilité des espèces inorganiques (TCLP), soit un total de 80 échantillons.

Des essais de lixiviation moins agressifs que l'essai TCLP, soit les essais de lixiviation pour la simulation des pluies acides (SPLP) et de lixiviation à l'eau (CTEU-9), ont également été réalisés sur les stériles. Les résultats de ces essais ont indiqué une lixiviation de certains métaux, soit majoritairement l'arsenic, l'argent, le baryum, le cuivre, le manganèse, le nickel, le plomb et le zinc. Une lixiviation plus importante a été obtenue à l'essai CTEU-9.

Les mêmes tests ont été réalisés sur les résidus miniers. Il s'avère que tous les échantillons ont présenté un dépassement des critères de résurgence dans l'eau de surface pour un ou plusieurs métaux.

À partir de ces résultats, le promoteur considérait que l'ensemble des stériles sont « à risque faible » et que des stériles provenant de toutes les unités lithologiques seraient lixiviables. Toutefois, selon la Directive 019, un stérile ou un résidu minier ne peut pas être à la fois lixiviable et à faible risque. Ainsi, dans ce cas, la Directive 019 prévoit que les aires d'accumulation des résidus et des stériles doivent être conçues de façon à empêcher le transport de contaminants vers les eaux de surface et les eaux souterraines. La Directive 019 précise qu'un réseau de captage de l'eau de percolation, comprenant des fossés de drainage autour des haldes de stériles et de résidus, doit être installé afin d'acheminer l'eau ainsi collectée vers les installations de traitement appropriées.

Dans les réponses à la demande de renseignements supplémentaires datée de septembre 2022, il est indiqué que les haldes serviront au dépôt des résidus et des stériles (co-disposition). Le promoteur ne s'attend donc pas à ce que les eaux provenant des haldes aient des concentrations identiques à celles qui ont été obtenues lors des essais en colonnes, où chaque échantillon analysé représentait un type de roche particulier (stérile ou résidus) pour des conditions particulières (saturées ou non saturées). Comme les tests ont été réalisés sur les stériles et sur les résidus de manière séparée, il est impossible pour l'instant de connaître l'interaction des eaux de contact des stériles et des résidus, donc il est difficile de prévoir la qualité des eaux de percolation ou de ruissellement des haldes de co-disposition.

Condition : Le promoteur doit réaliser des essais cinétiques sur un mélange de stériles et de résidus afin de recréer les conditions qui seront rencontrées dans les haldes de co-disposition. Ces tests doivent être réalisés selon le *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai* (MELCC, 2020). Le promoteur doit de plus faire analyser les résultats de tous les tests réalisés jusqu'à maintenant par une tierce partie et présenter les résultats de même que les recommandations dans un rapport complet.

Il devra également présenter comment les résultats et recommandations ont été intégrés à la conception finale des haldes de co-disposition. Advenant que les nouveaux résultats présentent un risque d'impact plus élevé que les résultats des caractérisations géochimiques obtenus jusqu'à maintenant, le promoteur devra présenter dans le rapport les modifications et nouvelles mesures d'atténuation qu'il apportera à son projet pour réduire ce risque.

Le promoteur doit déposer ce rapport à l'Administrateur, pour autorisation, préalablement au dépôt de la demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la construction des haldes.

Caractérisation géochimique des dépôts meubles

Selon les résultats des tests TCLP et SPLP, la portion « sable » des dépôts meubles n'est pas lixiviable, mais la portion « argile » l'est. Le cuivre, le plomb, le zinc, le manganèse et le baryum sont les métaux qui ont lixivié à un ou aux deux tests.

Il a été demandé dans la 2e série de questions et commentaires de prévoir un système de gestion des eaux de surface autour de la halde à dépôts meubles. Il est difficile de statuer sur la présence ou non de fossés au pourtour de la halde de mort-terrain vu la divergence dans les différentes cartes et figures présentées dans les divers documents. Vu la nature lixiviable d'une portion des dépôts meubles (argile), il a été demandé au promoteur de s'engager à ce que l'entièreté des eaux de contact de la halde de mort-terrain soient récupérées par le système de gestion des eaux et traitées, ce qu'il a fait.

Eau souterraine

6.1.1.1 Description de l'état initial

L'évaluation des conditions hydrogéologiques au site du projet a été réalisée à partir des données récoltées par le promoteur en 2017, 2018, 2020 et 2021. La compilation des données lui a permis de déterminer les différentes unités hydrogéologiques, d'en évaluer les propriétés hydrauliques, d'évaluer la piézométrie, la qualité de l'eau souterraine et les teneurs de fond naturelles en métaux (TDFN), permettant d'obtenir une concentration initiale représentative du milieu naturel avant le développement de la mine.

Les pH mesurés sur les échantillons d'eau souterraine prélevés varient de 4,38 à 8,98 et les conductivités électriques sont généralement faibles, variant de 4 µS/cm à 543 µS/cm, ce qui indique que l'eau de la zone d'étude est peu minéralisée.

Les résultats des échantillonnages montrent que l'argent, le baryum, le cuivre, le manganèse et le zinc présentent des dépassements du critère de résurgence dans les eaux de surface (RES) ou du

seuil d'alerte [1], ce qui signifie que les eaux sont naturellement chargées en certains métaux. Les autres métaux analysés (aluminium, arsenic, nickel plomb, fer et lithium) ne présentent pas de dépassements des critères de RES ou de seuil d'alerte.

Une campagne de terrain a également été réalisée à l'été 2022 pour prélever des échantillons d'eau souterraine pour l'analyse des concentrations naturelles en phosphore total sur le site du projet. Les résultats présentent des concentrations en phosphore total qui varient entre moins de 0,02 mg/l et 0,48 mg/l. Les concentrations observées en phosphore sont donc toutes inférieures au critère de RES (1 mg/l). Le promoteur s'est engagé à faire le suivi du phosphore dans les eaux souterraines ainsi qu'à l'effluent final qui sera rejeté dans le cours d'eau CE2.

Le Tableau 3 présente le nombre de dépassements du seuil d'alerte, des critères de RES et d'eau de consommation pour les 36 échantillons analysés et le Tableau 4 présente le calcul des teneurs de fond naturelles en métaux dans l'eau souterraine.

Tableau 3. Nombre de dépassements du seuil d'alerte, des critères de RES et d'eau de consommation

Paramètre (critères SA/RES/EC µg/l)	**Seuil d'alerte (SA)**	**Résurgence dans les eaux de surface (RES)**	**Eau de consommation (EC)**
Aluminium (-/-/100)	-	-	12
Argent (0,015/0,03/100)	4	1	0
Arsenic (170/340/0,3)	0	0	33
Baryum (54/108/1000)	3	0	0
Cuivre (0,75/1,5/1000)	28	9	0
Manganèse (275,5/551/50	8	5	12
Zinc (8,5/17/5000)	8	2	0

Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021).

[1] Le seuil d'alerte correspondant à 50 % des valeurs des critères de RES au-delà desquels un suivi de la qualité des eaux souterraines doit être mis en place.

Tableau 4. Calcul des teneurs de fond naturelles en métaux dans l'eau souterraine

Paramètre/Unité lithologique	Teneur de fond naturelle (ug/L)	
	Dépôts meubles (till)	Roc
Aluminium	284,2	182,0
Arsenic	7,8	94,1
Baryum	30,9	32,4
Cuivre	1,4	2,6
Fer	3 399	1 993
Lithium	8,8	266,1
Manganèse	295,5	327,2
Nickel	3,3	3,2
Plomb	0,2	0,1
Zinc	10,3	8,7

LÉGENDE :

100 : Valeur de TDFN calculée > Critère RES

100 : Valeur de TDFN calculée > Seuil d'alerte

100 : Valeur de TDFN calculée > Critère/recommandation Eau de consommation

Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021).

6.1.1.2 Description des impacts du projet

6.1.1.2.1 Modification du régime d'écoulement des eaux souterraines

6.1.1.2.1.1 Construction et exploitation

Lors de l'excavation des sols pour l'aménagement des différentes infrastructures et leur mise en place, le régime d'infiltration de l'eau de surface sera modifié. Il pourrait être limité ou augmenté selon le type d'aménagement. De plus, comme l'excavation atteindra la nappe d'eau souterraine, l'eau sera pompée, ce qui modifiera localement l'écoulement de l'eau souterraine.

Durant les différents stades de l'exploitation, le niveau de l'eau souterraine dans la fosse sera maintenu par pompage près du fond de l'excavation. La surface piézométrique des eaux souterraines sera ainsi abaissée progressivement pour permettre l'exploitation à sec de la fosse. Un abaissement du niveau de la nappe dans le roc et dans les dépôts meubles sera donc observé au pourtour de la fosse.

Les activités de pompage nécessaires pour assurer le dénoyage de la fosse entraîneront des changements dans le régime d'écoulement des eaux souterraines, principalement à proximité de la fosse, et potentiellement des modifications aux taux de recharge et résurgence dans certains cours d'eau situés à proximité du site.

L'influence des activités de dénoyage sur le régime d'écoulement des eaux souterraines dépend des caractéristiques hydrogéologiques du milieu, soit les propriétés hydrauliques des formations géologiques et le lien entre elles et le réseau hydrique de surface. Ces caractéristiques sont particulièrement complexes dans le cas des systèmes hydrogéologiques en milieu de roches fissurées, comme rencontré sur le site. C'est pour cette raison qu'il est d'usage de procéder par modélisation numérique pour représenter le système hydrogéologique et évaluer les impacts potentiels des activités de dénoyage. Le promoteur a donc effectué une modélisation hydrogéologique afin d'évaluer l'impact de l'exploitation de la fosse sur le milieu environnant

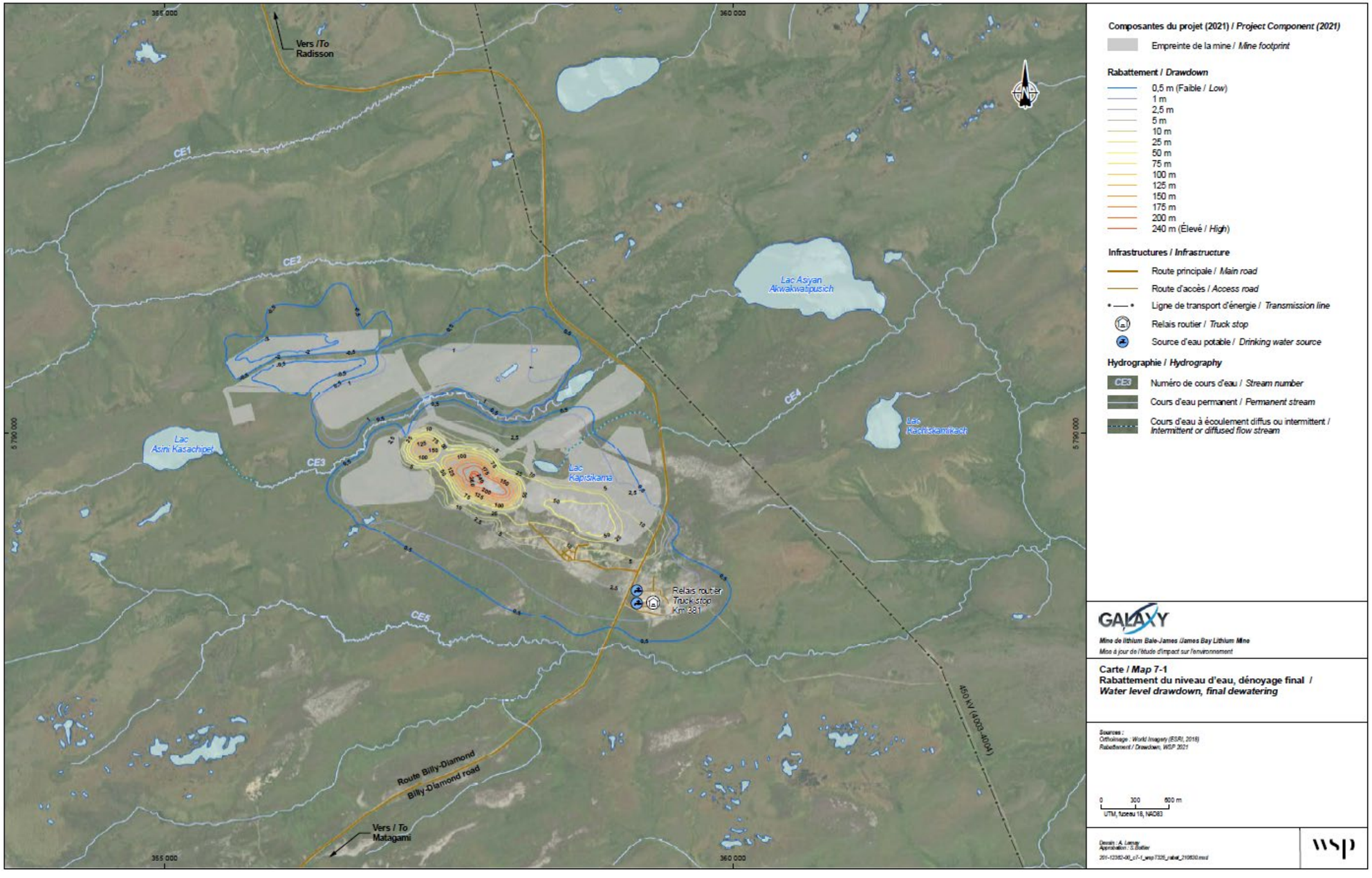
(rabattement de la nappe due au pompage de l'eau souterraine) ainsi que pour obtenir une estimation des volumes d'eau pompés lorsque la fosse se trouvera au stade d'exploitation finale.

Selon la mise à jour de l'étude spécialisée en hydrogéologie de 2021, la quantité maximale d'eau pompée à l'intérieur de la fosse est d'environ 1 500 m^3/jour. L'apport d'eau provenant des eaux souterraines représente entre 18 % et 29 % de l'eau pompée selon les années.

La fosse doit être asséchée par pompage afin d'y permettre l'extraction du minerai, ce qui causerait un rabattement progressif de la nappe d'eau souterraine. Cet effet de rabattement serait à son maximum à proximité de la fosse et s'atténuerait au fur et à mesure que l'on s'en éloigne.

À la fin de l'exploitation, il est estimé que le rabattement de la nappe serait quasiment nul à environ 2 km à l'est de la fosse (voir Figure 8 pour les détails du rabattement de la nappe). Pour les secteurs sud et ouest, le rabattement serait quasiment nul à une distance variant entre 500 m et 900 m des parois de la fosse. Dans le secteur Nord-ouest, le bassin Nord créera localement une légère augmentation du niveau de la nappe d'eau souterraine d'environ 0,5 m.

Figure 8. Rabattement du niveau de l'eau du au dénoyage de la fosse.



Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)

L'étude hydrogéologique du promoteur fait ressortir que les haldes n'auraient pas d'effet sur l'écoulement de l'eau souterraine. Une couche perméable drainante à la base des haldes drainerait l'eau en direction des fossés. Dans le secteur des haldes au nord du cours d'eau CE3, les fossés entraîneraient un léger rabattement du niveau d'eau. Seule la halde de mort terrain et le bassin Nord entraîneraient une légère augmentation du niveau d'eau. En effet, l'eau s'infiltrera dans la halde de mort terrain par capillarité, alors que le bassin Nord créera une accumulation d'eau au-dessus du niveau actuel. Les débits de percolation sous l'ensemble des haldes ont été calculés afin de s'assurer que ceux-ci respectaient les normes de la Directive 019 sur l'industrie minière et le *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec*. Toutes les haldes présentent des débits de percolation inférieurs au critère de 3,3 l/m²/j avec un maximum de 0,15 l/m²/j, ce qui assurera la protection de la qualité des eaux souterraines.

Un seul utilisateur d'eau souterraine a été répertorié dans le secteur est situé à environ 700 m de la limite de la fosse (puits d'eau potable du relais routier du km 381), soit dans la zone potentielle de rabattement de la nappe d'eau souterraine. Le rabattement estimé du niveau d'eau dans le secteur est de moins de 2 m et ne devrait pas causer d'impact sur le prélèvement.

Comme la zone de rabattement de la nappe d'eau souterraine se développera de façon progressive, au fur et à mesure que la fosse se développera, le promoteur aura suffisamment de temps pour recueillir des données géotechniques et piézométriques avec son réseau de suivi mis en place pour permettre d'anticiper les problématiques potentielles et d'apporter des mesures correctrices au besoin.

Des participants à l'audience publique du COMEX à Eastmain ont exprimé leurs craintes vis-à-vis l'impact possible du projet sur le puits d'eau potable du relais routier du km 381. Le promoteur a alors rappelé ses engagements à 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 forer un nouveau puits d'eau potable dans le cas où le rabattement rende inutilisable le puits d'eau potable du relais routier.

> *Les répercussions du projet sur la modification du régime d'écoulement des eaux souterraines sont acceptables considérant les informations fournies par le promoteur qui montrent notamment que le rabattement de la nappe d'eau souterraine est peu susceptible d'entraîner des impacts. Le promoteur effectuera un suivi de la disponibilité d'alimentation en eau potable au relais routier du km 381 et il a prévu mettre en œuvre des mesures d'atténuation et de compensation supplémentaires si les impacts s'avéraient plus élevés que prévu.*

6.1.1.2.1.2 Fin des activités minières

L'arrêt des activités de dénoyage de la fosse à la fin du projet provoquera la remontée du niveau des eaux souterraines vers sa position initiale. La remontée finale du niveau des eaux souterraines sera fonction des conditions d'équilibre de la formation d'un lac à l'intérieur de la fosse. Il est anticipé que le régime d'écoulement des eaux souterraines retrouvera sensiblement son état initial lorsque celle-ci sera remplie, excepté dans la partie sud de la fosse où le niveau du lac sera inférieur au niveau d'eau souterraine mesuré actuellement. Le promoteur estime que la fosse mettra entre 98 et 138 ans à se remplir d'eau selon les scénarios modélisés.

Les impacts présentés en phase d'exploitation sont similaires pour la phase de restauration concernant la halde de stériles. Le niveau piézométrique retrouvera son niveau initial dès la fin des opérations minières. En condition post opération, les haldes de stériles se draineront lentement par gravité pour atteindre un nouvel équilibre permanent. Le délai de retour à l'équilibre sera fonction des conditions hydrogéologiques.

L'arrêt des activités de pompage aura un impact positif sur l'hydrogéologie en phase de post restauration, permettant graduellement l'atteinte d'un nouvel équilibre naturel dans le milieu.

6.1.1.2.2 Aire d'accumulation

Toutes les eaux de ruissellement générées par les précipitations qui tombent sur les zones affectées par les activités minières sont considérées comme des eaux de contact. La stratégie du promoteur implique de détourner les eaux de ruissellement naturelles et de recueillir la majorité des eaux de ruissellement et d'infiltration provenant des aires d'accumulation des résidus et stériles et de mort-terrain et de les traiter avant d'être rejetées vers l'environnement. Les eaux de contact provenant de ces aires seront recueillies dans des fossés collecteurs et dirigées vers les bassins de gestion des eaux ou dans la fosse et l'eau de dénoyage de la fosse vers le bassin Nord. L'eau recueillie dans le bassin est et dans la fosse sera pompée vers le bassin Nord. Selon l'étude d'ingénierie préliminaire du promoteur, les bassins de gestion des eaux Nord et Est auront une capacité de stockage d'eau maximale respective de 1 360 000 m³ et 180 000 m³, ce qui assurerait une capacité suffisante pour contenir la crue de projet sans déversement vers l'environnement pendant la fonte printanière, comme recommandée par la Directive 019. Cette capacité de stockage permettrait également de répondre aux besoins en eau de procédé tout au long de l'année.

Condition : Puisque le bassin de gestion des eaux Nord recueillera toutes les eaux de contact potentiellement chargées de contaminants, le promoteur doit assurer une imperméabilité sous le fond de ce bassin en installant, par exemple, une couche d'argile imperméabilisante d'au moins 0,5 m dans le fond du bassin ou un autre matériel ayant une imperméabilisation équivalente. Cet élément doit être inclus à la conception du bassin Nord et être présenté dans la demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* dont les activités couvrent la construction du bassin de rétention Nord.

> *Si le matériel utilisé pour l'imperméabilisation (ex. : argile) n'est pas disponible en assez grande quantité sur le site minier et que le promoteur doit se tourner vers un banc d'emprunt pour s'approvisionner, le promoteur devra présenter les demandes d'autorisation à l'Administrateur et de permis nécessaires.*

L'analyse des résultats de la modélisation hydrogéologique du promoteur montre que pour la halde Nord-est, 85 % des précipitations seraient captées par les fossés, alors que ce pourcentage est de 95 % pour la halde Ouest, 89 % pour la halde Sud-ouest et 87 % pour la halde Est. Pour les haldes Sud-ouest et Est, l'eau qui atteint le milieu percolera en direction de la fosse (100 % pour la halde sud-ouest et 84 % pour la halde est). Cette eau sera donc récupérée et traitée.

Les eaux de précipitation qui ne sont pas captées par les fossés (jusqu'à 15 %) ni la fosse s'infiltreront dans le milieu environnant. Le promoteur indique qu'il n'est pas possible de capter un pourcentage plus élevé des eaux de contact, notamment pour la halde Nord-est, considérant que le pourcentage d'infiltration est variable et dépend notamment de la topographie naturelle du milieu et du type de dépôt sous les haldes. Le promoteur a fait des modélisations de transport des contaminants les plus susceptibles de dépasser les critères de protection pour la vie aquatique

(l'arsenic et le cuivre) afin de connaitre l'impact de la percolation sur le milieu naturel. Ces modélisations ont montré que les concentrations en arsenic sont en tout temps inférieures au critère de résurgence des eaux de surfaces (RES) et même inférieures à la teneur de fond estimée en 2018. Pour le cuivre, les concentrations sont supérieures au critère RES dans le secteur Nord-est, mais ne dépassent pas la concentration initiale maximale mesurée dans l'eau souterraine. Selon le promoteur, les simulations de transport de contaminants sont conservatrices. Ainsi, aucune contamination des eaux souterraines n'est anticipée par le promoteur, qui indique que le programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine prévu permettra de mettre en place des mesures correctives en cas de contamination par les infrastructures.

> *Vue la nature lixiviable des stériles et résidus miniers, il est préoccupant de voir que jusqu'à 15% des eaux de contact ne seront pas captées ni traitées et qu'elles s'infiltreront dans le milieu. Ces eaux sont à risques d'être chargées en arsenic et en cuivre. Étant donné le potentiel de lixiviation des stériles et des résidus, les eaux de contacts devraient être captées, ce qui est impossible aux dires du promoteur. Le promoteur doit démontrer l'impossibilité technique de récupérer toutes les eaux de contact.*

Condition : Vu la nature lixiviable des stériles et résidus miniers, toutes les eaux de contacts des haldes de co-disposition de stériles et de résidus miniers doivent être captées et traitées avant leur rejet à l'environnement. Le promoteur doit mettre à jour son plan de gestion des eaux de contacts et y indiquer la manière dont ces eaux seront récupérées et traitées avant leur rejet dans le milieu. Le plan de gestion des eaux de contact doit accompagner la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la construction des haldes de co-disposition de stériles et de résidus miniers. Le plan de gestion des eaux de contact doit également être déposé à l'Administrateur, pour autorisation, au même moment.

6.1.1.2.3 Utilisation des stériles miniers comme matériel de construction des chemins de halage

Le promoteur prévoit l'utilisation de stériles lixiviable comme structure de chaussée des routes de halage étant donné l'accès limité à des matériaux d'emprunt sur le site minier ou à proximité. Afin de prévenir la contamination des eaux souterraines, le concept implique l'utilisation d'une géomembrane étanche sous la route et les fossés adjacents afin de récupérer les eaux des précipitations ruisselant en surface et percolant à travers la structure de la chaussée et de les diriger vers le réseau de fossé pour éventuellement être dirigée vers le bassin Nord.

Le promoteur a aussi précisé que deux sections de route de halage ne seraient pas imperméabilisées, puisqu'elles seraient situées sur des haldes à stériles et résidus miniers ou dans la fosse. Comme le promoteur assure que les fondations des haldes seront construites selon la Directive 019, les portions de chemin qui se trouvent aux droits des haldes respecteront les taux d'infiltration permis dans la Directive. De plus, le réseau de fossés captera les eaux de contacts pour les diriger vers le bassin Nord.

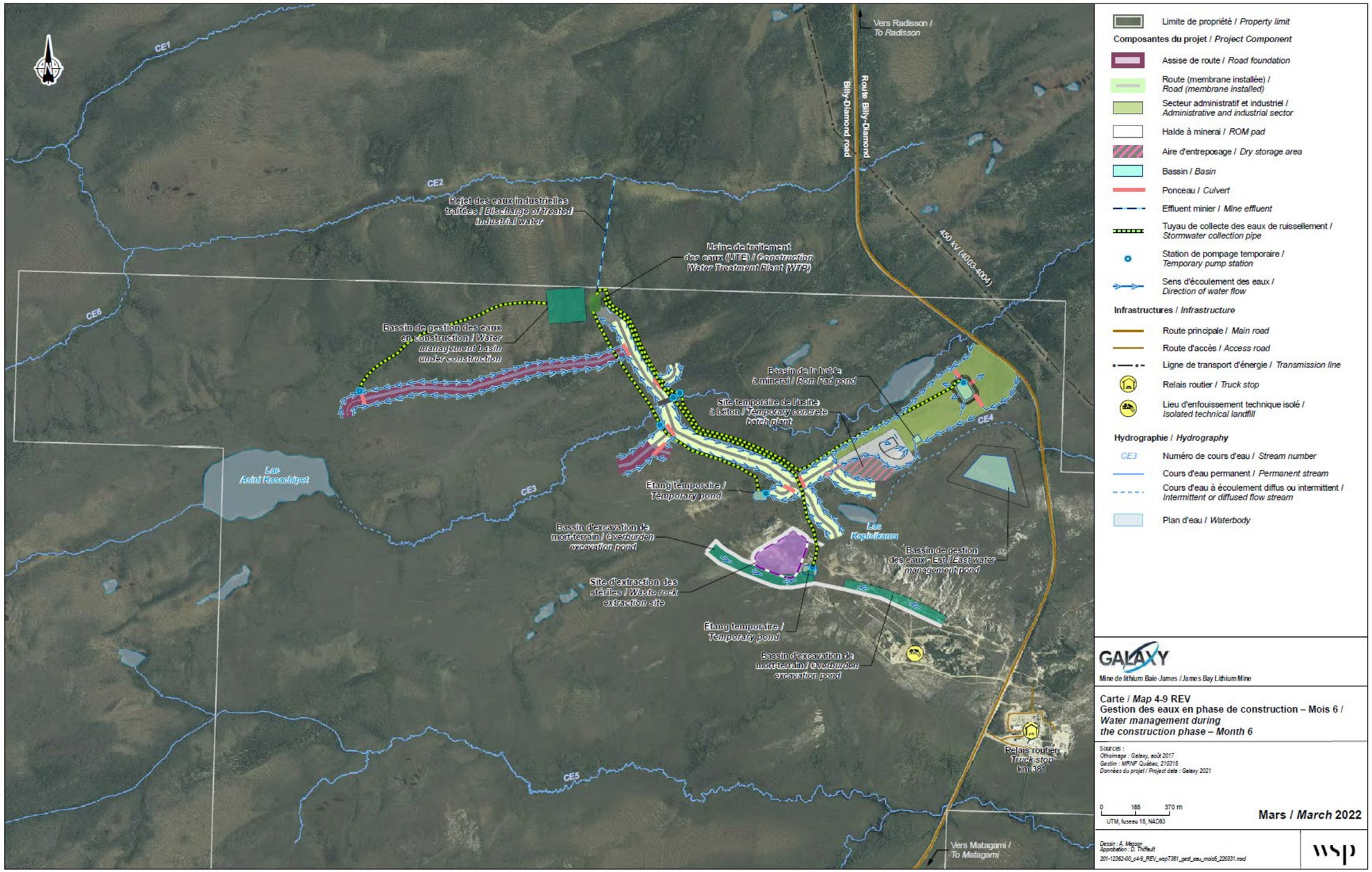
La première section serait la route qui se rend à l'usine d'explosif et la deuxième, celle qui mène à la halde de stériles et résidus Sud-ouest et à la section Nord-ouest de la fosse (Figure 2). La Figure 9 présente les portions de route où une membrane sera installée. Bien que le promoteur indique que le chemin minier menant au dépôt d'explosif soit en partie construit au droit de la halde, il semble qu'une portion de cette route ne sera pas imperméabilisée avec une membrane. Il en est de même pour la portion de chemin menant à la halde Sud-ouest.

La structure proposée de l'aire de circulation de la route de halage étanche comprend de bas vers le haut les éléments suivants :

- Un remblai de fondation compacté de tout-venant constitué de sable, silt et gravier provenant du décapage des sols de surface lors de l'aménagement de la mine. Celui-ci sera déposé sur une épaisseur allant jusqu'à 1 500 mm sur le sol naturel principalement composé de tourbe dans l'horizon supérieur ;
- Une couche de matériaux granulaires fins de 300 mm d'épaisseur servant d'assise à la géomembrane ;
- Une géomembrane en PeBDL (polyéthylène basse densité linéaire) de 1,5 mm d'épaisseur ;
- Une couche de matériaux granulaires fins de 300 mm d'épaisseur servant de protection à la géomembrane ;
- Une couche d'infrastructure de 1 000 mm d'épaisseur de stériles tout-venant de calibre 0-300 mm;
- Une couche de roulement de 400 mm d'épaisseur de stériles concassés de calibre 25-100 mm;
- Des bermes latérales, constituées de stériles tout-venant, munies d'ouvertures pour le drainage ainsi que des fossés de drainage étanches dotés d'une géomembrane située de part et d'autre de la route complètent l'aménagement.

Pour démontrer l'efficacité de sa mesure d'étanchéisation, le promoteur n'est pas en mesure de s'appuyer sur un cas semblable où une géomembrane aurait été utilisée pour l'imperméabilisation de routes empruntées plusieurs fois par jour par des camions d'une capacité d'une centaine de tonnes métriques. En effet, cette technologie ne semble pas avoir été éprouvée pour les routes de halage, étant habituellement utilisée dans les sites d'enfouissement et les parcs à résidus. Dans ce contexte, le promoteur a demandé une expertise d'une firme d'ingénierie spécialisée dans le domaine des matériaux géosynthétiques. Cette firme estime que la capacité structurale du chemin proposé est adéquate pour supporter les charges et les conditions climatiques dans la région de la Baie James. De plus, la membrane serait résistante à l'attaque chimique du lixiviat des roches stériles, mais sa résistance aux perforations serait dépendante de la qualité de son installation.

Figure 9. Gestion des eaux sur le site minier en phase de construction



Source : Avis technique – Route de halage avec géomembrane (Alphard, 2022)

Le promoteur prévoit mettre de l'avant plusieurs mesures et actions afin d'assurer l'efficacité et la durabilité des routes de halage comportant une géomembrane.

Les routes seront construites à plusieurs endroits sur du sol organique. Des tassements importants de l'ordre de 500 mm sont attendus. Le promoteur propose de construire la route par étapes et d'utiliser une méthode de construction par consolidation par surcharge et de prévoir une période d'attente de 120 jours au minimum entre leur construction et leur utilisation pour permettre le tassement de la chaussée et ainsi éviter toute rupture des routes de halage construites sur des sols organiques. Le promoteur a indiqué qu'il mettra en œuvre un programme de contrôle et d'assurance qualité élaboré par un tiers expert pour les matériaux de remblai et la géomembrane. L'installation de la géomembrane sera supervisée par un spécialiste présent sur le chantier. De plus, un programme de suivi sera mis en œuvre à chaque étape du projet, impliquant notamment l'entretien préventif de la surface de roulement, la vérification périodique des profils et élévations des ouvrages, la détection des fuites par méthode géoélectrique, la réparation de la géomembrane, le suivi des paramètres chimiques des eaux souterraines par des puits d'observation ainsi que la collecte et le traitement des eaux contaminées s'il y a lieu.

Afin de réduire ou d'éliminer les risques pouvant compromettre l'intégrité de l'étanchéité de l'ouvrage au cours de sa construction et de son exploitation, le promoteur s'est engagé à :

- Préconiser la mise en place d'un matériau drainant et du remblai de l'infrastructure de la route dans une première étape de construction. Cela permet d'engendrer la majorité des tassements dans la couche de tourbe à la surface du terrain naturel avant la construction de la fondation de la route et du système étanche;
- Opter pour une géomembrane PeBDL de 1,5 mm d'épaisseur nominale texturée sur les deux faces;
- Mettre en place un matériau drainant et augmenter la pente transversale au-dessus de la géomembrane;
- Appliquer un programme rigoureux de contrôle et d'assurance qualité lors de l'installation des géosynthétiques;
- Déposer un programme d'assurance qualité et de contrôle qualité pour la construction de la route, incluant l'installation de la géomembrane, avec la demande d'autorisation ministérielle pour construction;
- Mettre en œuvre une campagne de détection des fuites sur la géomembrane recouverte au moyen d'une méthode géoélectrique normalisée;
- Valider les hypothèses d'évaluation des tassements sur l'horizon de tourbe au moyen d'essais géotechniques;
- Calculer la capacité des fossés latéraux en fonction d'une récurrence de précipitation de 1 : 100 ans;
- Pendant l'exploitation, mettre en place un programme spécifique *d'assurance qualité et de contrôle qualité* pour toutes réparations ou opérations non routinières. Pour les opérations routinières, comme les inspections et la maintenance, le programme sera intégré aux procédures opérationnelles du site. Le contrôle de la mise en œuvre des procédures, la vérification de l'efficacité du système de gestion et la mise en place de mesures correctrices, pour assurer l'amélioration continue des performances environnementales, feront partie intégrante des activités sur le site de la mine;
- Lors des travaux de restauration, pendant le retrait des matériaux de la route, un programme spécifique d'*assurance qualité et de contrôle qualité* sera également mis en place;

- Comme la route construite avec des stériles miniers considérés comme étant à risque selon la Directive 019, des puits d'observation seront installés le long des routes pour le suivi de la qualité des eaux souterraines, afin de s'assurer que le réseau des puits de suivi de qualité d'eau souterraine sur le site serait suffisant à la suite du nouveau concept retenu pour les routes. Certains puits auront la double fonction de permettre le suivi du niveau d'eau de la nappe tout en s'assurant qu'aucune dégradation de la qualité de l'eau souterraine ne soit observée. Le réseau de puits localisés en périphérie des infrastructures minières afin de mesurer le rabattement et la remontée du niveau de la nappe d'eau dans le secteur de la fosse seront conservés et étudiés même en phase post-exploitation.

Une contre-expertise de la conception des routes de halages a été réalisée par Englobe (2022)[1]. Certaines lacunes ont été identifiées et des recommandations supplémentaires que le promoteur devrait appliquer rigoureusement afin d'assurer une plus grande protection des eaux souterraines ont été émises. Entre autres, le choix de la géomembrane et les méthodes d'installation sont d'une importance critique sur la performance du concept de routes de halage. Selon Englobe (2022), la durabilité de la géomembrane serait adéquate pour la durée de vie du projet, pourvu que des mesures favorisant sa durabilité soient mises en œuvre.

Par conséquent, sur la base de la contre-expertise et des recommandations supplémentaires présentées dans l'ensemble de son rapport (Englobe, 2022), complémentaires à celles présentées par le promoteur (Groupe Alphard, 2022), le COMEX est d'avis que la contamination de l'eau souterraine serait minimisée.

Étant donné que le « Programme d'assurance et de contrôle de la qualité » présenté par le promoteur n'est fourni qu'à titre indicatif et que l'installation est une étape critique dans la conservation de l'intégrité de la géomembrane, le COMEX est d'avis que ce programme doit être analysé par une tierce personne compétente après l'ingénierie détaillée afin de s'assurer qu'il soit bien adapté au présent projet. Le promoteur doit également prévoir des mesures de protection des eaux souterraines au niveau des routes de halage advenant le cas où le projet devait durer plus longtemps que prévu.

Le promoteur s'est engagé à ce que le suivi de la qualité de l'eau souterraine rencontre les exigences de la Directive 019 ainsi que les articles 4 et suivants du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*.

Le promoteur s'engage également à fournir les informations indiquées dans la fiche d'information « Accumulation de résidus miniers dans une fosse à ciel ouvert – Protection des eaux souterraines », dans le cadre de la demande d'autorisation ministérielle concernant la gestion des résidus miniers, incluant l'établissement et l'exploitation de l'aire d'accumulation de résidus miniers. Lors des premières années d'exploitation, les résidus miniers seront accumulés dans les haldes prévues à cet effet. Le début de l'accumulation des résidus dans la fosse est prévu à l'année 8.

Le 28 juin 2023, le promoteur s'est engagé à ne pas utiliser des stériles lixiviables pour la construction des aires industrielles, du campement, du dépôt d'explosifs, les chemins miniers autres que les chemins de halage ou toute autre utilisation sur le site minier. Il est entendu que cet engagement ne s'applique pas aux infrastructures des haldes, puisque leur conception est conforme à la Directive 019, prévoyant notamment des mesures d'étanchéité de niveau A.

---

[1] En ligne : CR_Agence-Multipartites_enjeuxroute_JBL_2022_08_04 (iaac-aeic.gc.ca)

Condition : Afin de réduire ou d'éliminer les risques pouvant compromettre l'intégrité de l'étanchéité de l'ouvrage au cours de sa construction et de son exploitation, le promoteur s'est engagé à mettre en œuvre une campagne de détection des fuites sur la géomembrane recouverte de stériles lixiviables au moyen d'une méthode géoélectrique normalisée. Un tel suivi doit être réalisé tant que les matériaux lixiviables sont maintenus sur ladite membrane.

Le promoteur doit présenter son programme de suivi de l'étanchéité de la membrane à l'Administrateur, pour autorisation, avant le début de la construction des chemins de halage. Les résultats de ce suivi devront être présentés dans le cadre du rapport annuel de suivi environnemental.

Condition : De manière à maximiser le succès dans la conception des routes, le promoteur doit :

- **Suivre l'ensemble des recommandations du document suivant : Avis technique (groupe Alphard, mai 2022) présenté à l'Annexe A de la note technique - Information supplémentaire à la suite des réponses à la 4e série de questions et commentaires (WSP, 2022);**
- **Déposer un programme d'assurance qualité et de contrôle qualité pour la construction de la route, incluant l'installation de la géomembrane, avec la demande d'autorisation ministérielle pour sa construction. Ce programme doit être analysé par une tierce personne compétente après l'ingénierie détaillée afin de s'assurer qu'il soit bien adapté au présent projet;**
- **Prévoir des mesures de protection des eaux souterraines au niveau des routes de halage advenant le cas où le projet devait durer plus longtemps que prévu;**
- **Déposer un programme d'assurance qualité et de contrôle qualité pour toutes réparations ou opérations non routinières de la route pendant l'exploitation, avec la demande d'autorisation ministérielle pour la construction de la route. Pour les opérations routinières, comme les inspections et la maintenance, le programme sera intégré aux procédures opérationnelles du site. Le contrôle de la mise en œuvre des procédures, la vérification de l'efficacité du système de gestion et la mise en place de mesures correctrices, pour assurer l'amélioration continue des performances environnementales, feront partie intégrante des activités sur le site de la mine;**
- **Déposer un programme spécifique d'assurance qualité et de contrôle qualité lors des travaux de restauration, pendant le retrait des matériaux de la route.**

En respectant ces conditions, les répercussions du projet sur les eaux souterraines sont jugées acceptables, considérant notamment que l'étude hydrogéologique présentée pour le promoteur fait ressortir que les conditions dans lesquelles seront placés les résidus miniers combinés avec les mesures d'atténuation et les engagements prévus par le promoteur permettront d'éviter toute dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine.

Eau de surface

6.1.1.3 Description de l'état initial

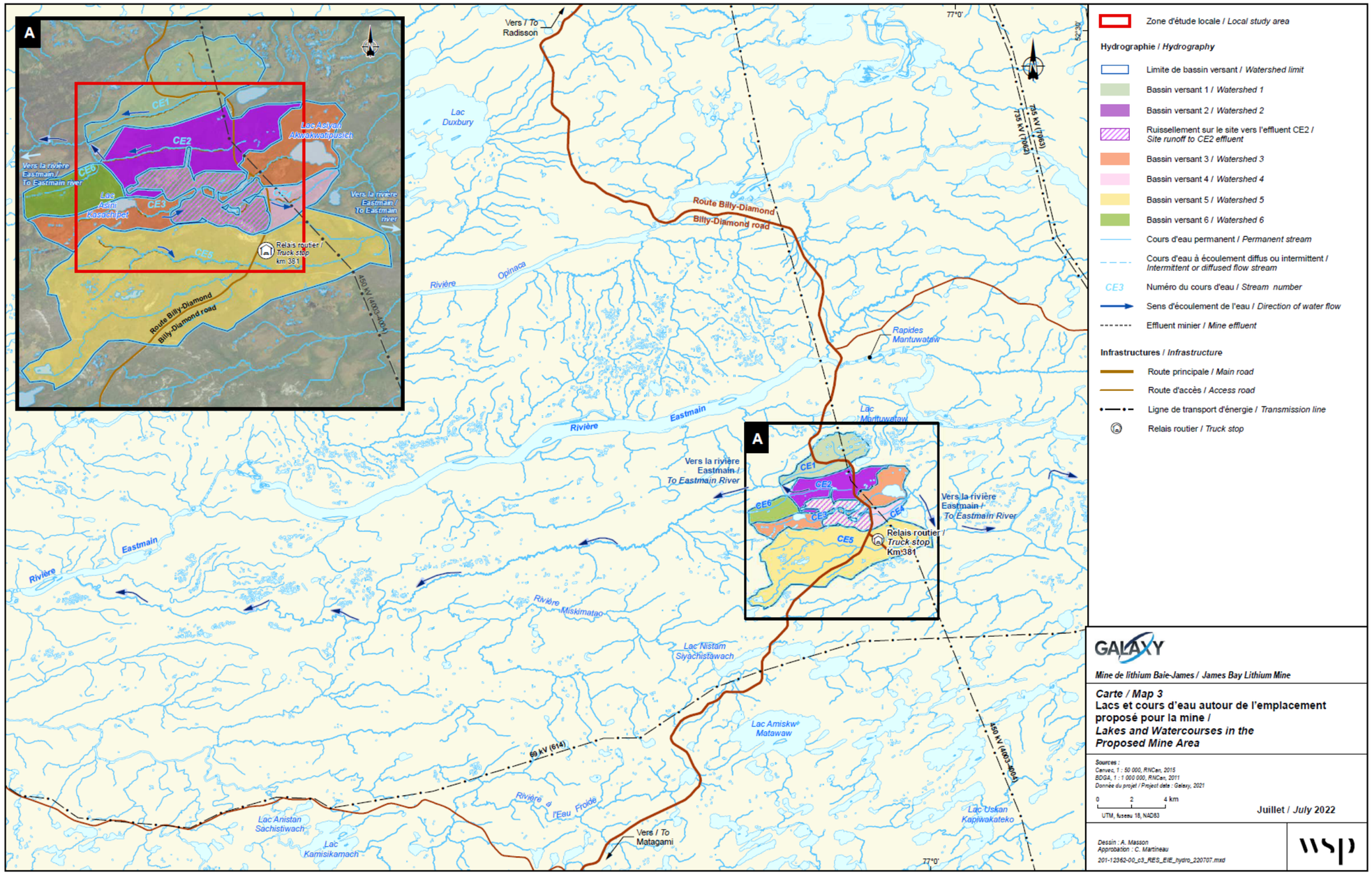
Le projet se situe à l'intérieur du bassin versant de la rivière Eastmain, d'une superficie d'environ 46 000 km^2. Dans la zone d'étude du projet, on retrouve six cours d'eau sans nom, numérotés CE1 à CE6. Les cours d'eau CE1, CE2 et CE6 s'écoulent vers l'ouest en direction de la rivière Miskimatao, puis rejoignent la rivière Eastmain (Figure 10). Les cours d'eau CE3, CE4 et CE5 s'écoulent vers l'est, pour rejoindre la rivière Eastmain également.

Le promoteur a réalisé un échantillonnage de l'eau de surface sur une base mensuelle pour neuf stations, à six reprises, de juin à novembre 2017, afin d'avoir une représentativité de la variabilité annuelle. Les stations ont été sélectionnées pour permettre d'obtenir des informations représentatives des milieux aquatiques. La localisation des stations de prélèvement de l'eau de surface est présentée sur la Figure 11. La qualité de l'eau de surface a été caractérisée à l'aide de mesures physicochimiques *in situ* et d'analyses chimiques réalisées en laboratoire.

Sur la base des analyses effectuées, les observations suivantes ont été faites par le promoteur :

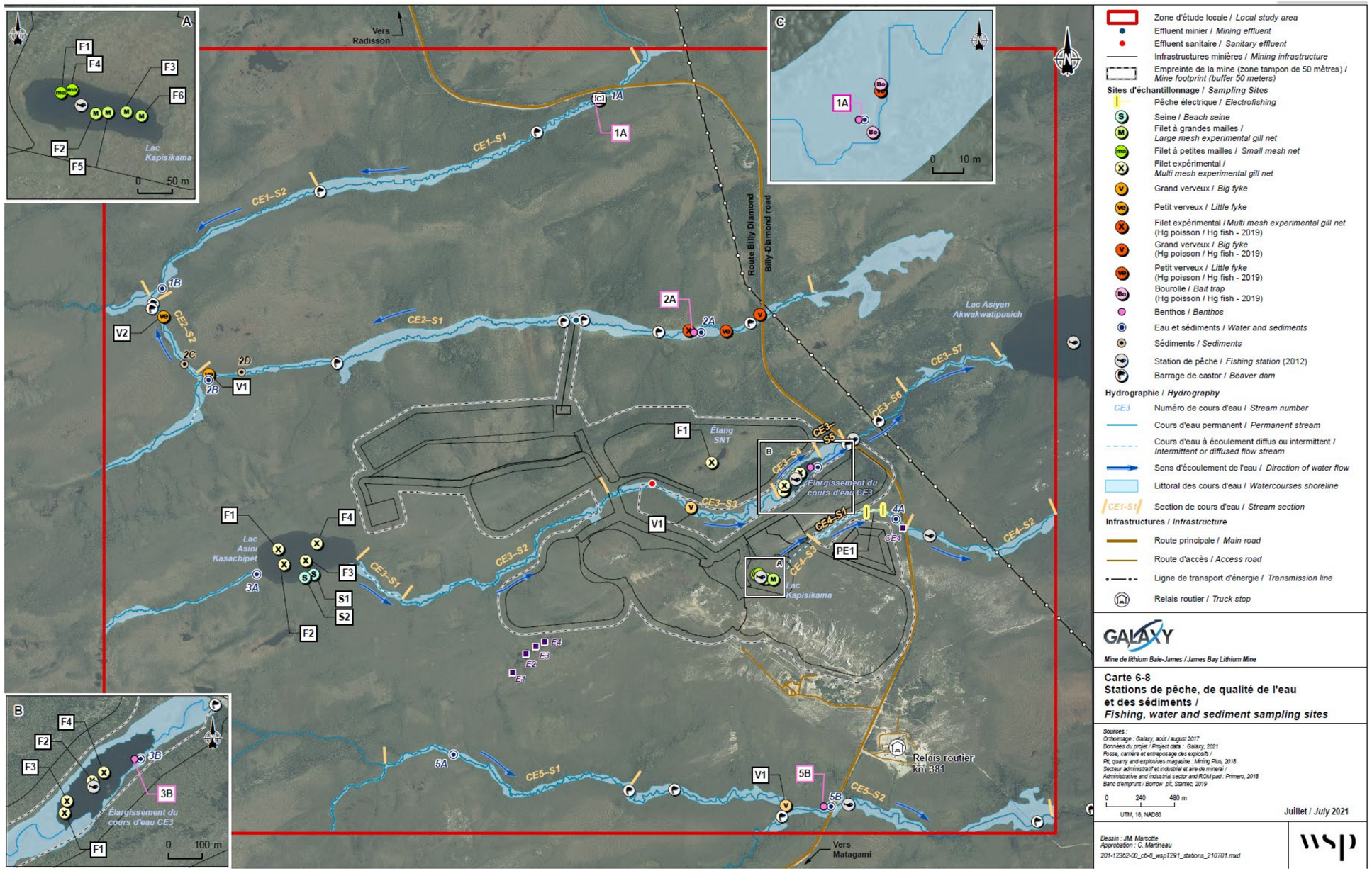
- l'alcalinité est faible, la valeur médiane est de 0,75 mg/L. Ces eaux peuvent donc être qualifiées d'eaux douces, expliquant les faibles concentrations en ions observées;
- les concentrations en matières en suspension (MES) sont faibles, valeur médiane de 3 mg/L alors que la plage usuelle pour ce paramètre varie entre 2 et 53 mg/L;
- les concentrations en carbone organique dissous sont élevées, valeur médiane de 25,7 mg/L alors que la plage usuelle varie entre 2,3 et 11,2 mg/L. Ces concentrations peuvent être expliquées par l'omniprésence de tourbières, source importante de carbone organique, à l'intérieur des bassins versants drainés;
- les eaux des cours d'eau sont limpides, valeur médiane de 0,9 UTN alors que la plage usuelle varie entre 0,6 et 26 UTN;
- l'ensemble des éléments nutritifs sont en faibles concentrations, tous à l'intérieur des limites inférieures des plages de variations usuelles respectives pour ces paramètres.

Figure 10. Localisation du projet dans le bassin versant de la rivière Eastmain



Source : Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement (WSP, 2022)

Figure 11 : Localisation des stations de pêche, de qualité de l'eau de surface et des sédiments.



Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)

Des concentrations en aluminium, en arsenic et en fer dissous supérieures aux critères critère de prévention de la contamination (CPC) ont été observées à plusieurs stations. L'échantillonnage a également relevé sept échantillons dépassant le critère CPC(EO)[1] pour le manganèse et cinq autres pour le mercure, uniquement en juin. La teneur naturelle des eaux de surface de la zone d'étude en béryllium et en plomb semble généralement plus élevée que le critère de qualité pour la protection de la vie aquatique - effet chronique (CVAC) puisque la concentration de ces métaux dépassait le seuil de ce critère pour plusieurs échantillons. En plus du béryllium et du plomb, la plupart des échantillons récoltés indiquaient que la concentration naturelle des eaux de surface en aluminium, en arsenic et en fer est supérieure à au moins un critère de la qualité de l'eau.

Le Tableau 5 présente le nombre de dépassements des critères et inclut les dépassements des critères du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) à titre indicatif.

Tableau 5. Nombre de dépassements des critères pour les échantillons d'eau de surface analysés

Paramètre	Nombre de dépassements		
	CPC(EO)	CVAC	CCME
Paramètres physicochimiques (*in situ*)			
Oxygène	-	14	24
pH	32	32	32
Nutriments			
Nitrites	0	1	0
Métaux traces			
Aluminium	45 (5 duplicatas)	0	56 (5 duplicatas)
Arsenic	55 (4 duplicatas)	0	0
Béryllium	0	41 (3 duplicatas)	0
Fer	58 (5 duplicatas)	6 (1 duplicata)	58 (5 duplicatas)
Manganèse	7	0	0
Mercure	5	0	0
Plomb	0	58 (5 duplicatas)	0

Notes : CPC(EO) – Critère de prévention de la contamination de l'eau ou des organismes aquatiques.
CVAC - Critère de vie aquatique chronique (chronic aquatic life criterion).
CCME – *Canadian Council of the Ministers of the Environment.*

Source : Étude d'impact sur l'environnement, version 2 (WSP, 2021)

[1] Pour les eaux de surface où une prise d'eau potable est présente, les CPC sont calculés de façon à protéger un individu qui consommerait pendant toute sa vie une eau (E) contaminée à cette concentration et des organismes aquatiques (O) qui ont bioaccumulé la substance à partir de l'eau à la concentration du CPC (EO).

6.1.1.4 Description des impacts du projet sur l'eau de surface

6.1.1.4.1 Modification de l'écoulement de l'eau de surface

L'aménagement des surfaces (déboisement, excavation, décapage, remblayage, nivellement des surfaces, etc.) pour la construction des diverses installations et infrastructures minières, ainsi que la construction des fossés de drainage et des structures de franchissement des cours d'eau modifieront l'écoulement naturel des eaux de surface. Le compactage du sol limitera l'infiltration de l'eau dans le sol et favorisera une augmentation du ruissellement de surface.

D'après le résultat de l'étude hydrogéologique, le promoteur estime que les bassins versants des cours d'eau CE1 et CE6 ne sont pas impactés par le projet. Les bassins versants des cours d'eau CE3, CE4 et CE5 seront empiétés par les infrastructures, leurs superficies diminuant respectivement de 18 %, 33 % et 1 %. Ces trois cours d'eau sont considérés comme des habitats du poisson.

Puisqu'il recevra l'effluent minier, le CE2 augmentera sa superficie de bassin versant de 34 % et devrait recevoir de fortes augmentations des débits d'étiage (augmentés de 3 à 8 fois leurs valeurs environ) ainsi que des débits moyens pendant presque tous les mois (jusqu'à 80 % en hiver, et près de 50 % à l'automne). Les débits de crue seraient quant à eux légèrement augmentés pour les plus faibles récurrences (+9 % pour la crue 2 ans), mais légèrement diminués pour les plus fortes (-5 % pour la crue 100 ans) en raison du laminage effectué par le système de gestion des eaux sur le site.

Le promoteur s'est également engagé à mettre en place un réseau de puits en périphérie des infrastructures minières afin de surveiller les effets du dénoyage de la fosse, entre autres par la mesure du niveau de la nappe d'eau souterraine.

6.1.1.4.2 Risque de contamination par les haldes

Les haldes de résidus miniers et les routes de halages sont susceptibles de causer des impacts sur la qualité de l'eau de surface. Le promoteur a réalisé une caractérisation géochimique des stériles, des résidus miniers, du minerai et des dépôts meubles. Il définit les stériles et résidus miniers comme étant potentiellement lixiviables en métaux tels que l'arsenic, le fer, l'argent, le baryum, le cuivre, le mercure, le manganèse, le nickel, le plomb et le zinc, mais note une diminution significative du relargage de ces métaux après en moyenne 12 semaines, bien que potentiellement lixiviables en mercure après 25 semaines.

Le promoteur prévoit gérer les résidus miniers, considérés lixiviables, par co-disposition des résidus asséchés et des stériles. Le promoteur a détaillé le mode de gestion prévu en réponse à la 4e série de questions et commentaires du COMEX, indiquant que la conception des haldes est prévue pour protéger les ressources régionales en eau souterraine et en eaux de surface pendant les opérations et permettra de réaliser une remise en état efficace à la fermeture de la mine.

Pour favoriser le drainage vers l'extérieur de la halde, le promoteur prévoit stocker les résidus et les stériles en amont du remblai de stériles périphérique en couches alternées. Une couche de drainage des stériles d'au moins 2,5 m d'épaisseur est 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 suivies de résidus grossiers seraient 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.

Comme indiqué à la section 6.1.1.2.2 du présent rapport, la majorité des eaux de contacts seront récupérées par un réseau de fossés en périphérie des infrastructures minières. Toutefois, entre 5 et 15 % des eaux de contacts de certaines haldes pourraient ne pas être captées et pourraient s'écouler directement dans le milieu sans être traitées. Si tel était le cas, le cours d'eau CE2 pourrait être impacté. Le promoteur indique que les résultats montrent néanmoins qu'en prenant en compte les débits de base, les concentrations simulées en arsenic et en cuivre au cours d'eau CE2 provenant des infrastructures sont inférieures au critère d'eau de surface le plus restrictif pour chacun des paramètres. Le promoteur indique qu'aucun dépassement des différents critères n'est attendu dans le cours d'eau CE2.

Les résultats des débits de percolation réalisés dans la mise à jour de l'étude hydrogéologique montrent que pour les haldes de co-disposition, le débit de percolation vertical est inférieur à la norme fixée par la Directive 019. Sous le bassin Nord, le promoteur s'est engagé à ajouter une couche d'argile lorsque l'argile ne sera pas présente naturellement. Le promoteur n'indique pas la provenance de l'argile, en revanche il indique qu'une quantité 0,4 Mm^3 d'argile est présente sur le site minier. Avec cet ajout, le débit de percolation est conforme à la Directive 019 (donc inférieur à 3,3 L/m^2/jour) et permettra de limiter la contamination des eaux souterraines (et les résurgences dans les eaux de surface).

Un suivi de la qualité de l'eau du bassin Nord et de l'effluent sera réalisé sur une base régulière par le promoteur afin d'assurer une conformité de l'eau déchargée dans le milieu récepteur.

Comme les techniques de gestion en co-disposition sont généralement mieux adaptées à un mélange de stériles et de résidus miniers à faibles risques, il est déjà demandé au promoteur d'effectuer de nouveaux tests cinétiques sur un mélange représentatif de stériles et de résidus miniers pour s'assurer de recréer les conditions d'une halde en co-disposition. Le mode de gestion des résidus miniers pourrait être revu selon les résultats de ces nouveaux tests.

Selon l'étude hydrogéologique réalisée par le promoteur, les conditions hydrogéologiques en place, la nature physicochimique du substrat sur lequel seront accumulés les résidus miniers et la gestion de l'eau sur le site minier, permettraient, de limiter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines et de surface. Pourtant, jusqu'à 15% des eaux de contact ne seront pas captées ni traitées et elles s'écouleront dans le milieu et pourraient contaminer le CE2. Il est donc demandé au promoteur de s'assurer de capter toutes les eaux de contacts et de modifier son plan de gestion des eaux de contacts en conséquence. En considérant la condition de la section 6.1.1.2.2, les risques de contamination des eaux de surface seront ainsi grandement diminués.

6.1.1.4.3 Risque de modification de la qualité de l'eau par l'effluent minier et performance de l'usine de traitement des eaux (UTE)

Le promoteur propose d'adopter une approche de gestion adaptative pour le traitement des eaux minières, étant donné que les contaminants potentiellement préoccupants et les débits prévus sont différents pour chaque phase du projet. Un premier système de traitement sera construit dès le début de la phase de construction. La performance de traitement des différents contaminants influencera la conception du système qui sera mis en place pour la phase d'exploitation de la mine.

Cette usine traitera :

- lors de l'étape de construction, les eaux issues de l'usine à béton, de la zone d'extraction des stériles et de la zone de l'usine d'explosifs;
- lors de l'étape d'exploitation, les eaux minières s'accumulant dans le bassin de gestion des eaux Nord, entre autres les eaux de dénoyage de la fosse ainsi que les eaux de ruissellement provenant des haldes de stériles et résidus miniers, de la halde de mort-terrain, du secteur industriel et des routes de halage. L'effluent minier final sera rejeté dans le cours d'eau CE2;
- lors des étapes de restauration et de post-restauration, toute eau minière jusqu'à ce que la qualité de l'eau de l'effluent soit de qualité satisfaisante. Ensuite, l'usine pourra être démantelée. À ce moment, l'effluent final du site sera localisé à l'exutoire du déversoir d'urgence du bassin de gestion des eaux Nord, qui aura à ce moment été converti en milieu humide.

Pour la période de construction, l'usine traitera les matières en suspension totales (MES), l'arsenic (As) et le fer (Fe) et elle aura une capacité maximale de 125 m^3/h. Les exigences de qualité des rejets pour cette phase sont celles de la Directive 019.

Sur la base de ces critères de conception, le promoteur a sélectionné la technologie de traitement Actiflo de Veolia, qu'il considère comme étant la plus appropriée pour respecter les critères de rejet pendant la construction. Le processus consiste en une combinaison d'ajustement de pH avec l'addition de sulfate ferrique et de floculant en vue de précipiter les métaux. L'Actiflo est un procédé de floculation et de sédimentation utilisé pour augmenter la densité du floc et faciliter la décantation ; il utilise des milieux brevetés de microsable. L'empreinte requise est plus petite qu'avec les technologies conventionnelles de décantation, atteint un taux élevé d'élimination de MES (99 % selon la fiche technique) et ne nécessite pas d'étape de polissage finale. L'unité de traitement a été dimensionnée pour répondre aux besoins du projet pendant la construction et jusqu'à l'an trois de l'exploitation.

Dans les hypothèses de départ pour la conception de l'UTE (GCM, 2022), il est indiqué que le lithium n'a pas été considéré comme critère de conception de l'usine de traitement, même si des concentrations au-dessus du critère de toxicité ont été mesurées lors des essais en colonne, puisque le promoteur indique que des eaux provenant de secteurs du site où aucun contaminant n'est attendu seront mélangées avec les eaux en contact avec le stérile.

Une telle approche va toutefois à l'encontre de la section 2.1.5 de la Directive 019 sur l'industrie minière qui stipule qu'« aucune dilution des eaux usées minières n'est permise ». Lorsque questionné à cet effet, le promoteur répond que les fournisseurs technologiques lui ont assuré que des technologies de traitement qui permettraient d'abattre les concentrations de lithium à un niveau des OER sont disponibles.

Une mise à jour du bilan hydrique sera entreprise lors de l'ingénierie de détail afin d'affiner la gestion de l'eau pendant toute la durée de vie de la mine. Le modèle de prédiction de la qualité de l'eau sera également mis à jour afin de tenir compte du bilan hydrique révisé. Ces modèles mis à jour deviendront les critères de conception de l'expansion de l'UTE pour la phase d'exploitation. Le promoteur augmentera la capacité du système Actiflo pour des débits plus importants, à mesure que l'empreinte de la mine s'agrandira. Le promoteur ajoutera une étape d'ajustement du pH en aval du processus pour réduire la toxicité de l'azote ammoniacal.

Le promoteur s'est engagé à présenter à l'Administrateur les résultats du suivi de la qualité de l'eau de l'effluent en lien avec le respect des OER après deux ans d'exploitation et aux cinq ans

par la suite, jusqu'à la fin de la période d'exploitation. Ces rapports contiendront notamment la nature, la fréquence, la cause ou la justification des dépassements ainsi que des mesures correctrices applicables. Le promoteur s'est engagé à intégrer ces mesures au système de gestion environnemental de la phase d'exploitation.

Le promoteur a choisi l'emplacement du point de rejet de l'effluent minier en se fondant sur de nombreuses variables, notamment le respect des exigences de la Directive 019 et des OER. Dans le document de réponse à la 4e série de questions et commentaires, le promoteur mentionne que l'UTE sera équipée en vue de respecter les OER, en effet, la comparaison de la modélisation de la qualité des eaux du bassin Nord avec les OER 2021 permettent d'orienter la conception de l'UTE.

À la suite du passage par l'usine de traitement, l'eau sera rejetée dans le cours d'eau CE2, au nord de l'usine de traitement des eaux (Figure 11), impliquant :

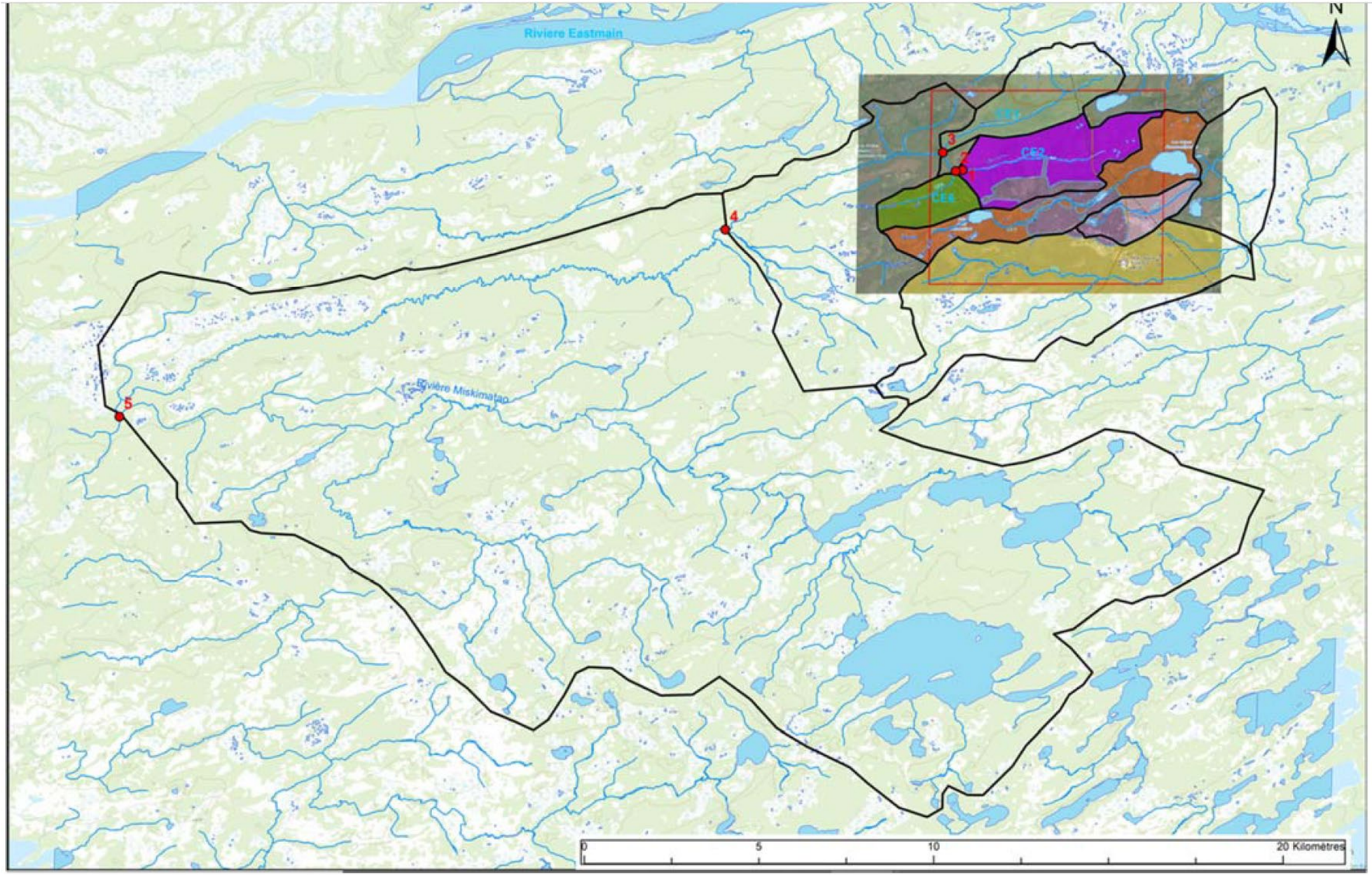
- la construction d'un déversoir ou d'un canal;
- des instruments de surveillance;
- des mesures de dissipation de l'énergie afin de réduire la vitesse de l'eau et de réduire la perturbation des sédiments.

La conception finale de ces éléments sera réalisée lors de l'étude d'ingénierie de détail et seront déposés dans le cadre des demandes d'autorisation ministérielle.

Bien qu'il sera traité, l'effluent rejeté dans le cours d'eau CE2 n'aura pas les mêmes propriétés chimiques que ce dernier (les concentrations des paramètres physico-chimiques, nutriments, ions, métaux, etc, seront différentes), et des changements aux propriétés de l'eau dans le CE2 seront donc observés. Ces changements se feront surtout sentir à proximité du point de rejet et diminueront vers l'aval. Le promoteur a calculé un ratio du débit de rejet moyen de l'effluent sur le débit des cours d'eau afin d'en déterminer l'apport en eau des autres cours d'eau vers l'aval. À noter que la rivière Eastmain est située à environ 53 km à l'aval du projet. Dans le CE2, au point 1 identifié sur la Figure 12, le débit moyen de l'effluent représente 40 % du débit moyen du CE2. Enfin, rendu à la jonction avec la rivière Miskimatao (point 5 sur la Figure 12), qui se trouve à environ 28 km à l'aval de l'effluent, le pourcentage est de 0,9 %.

La technologie de traitement qui sera utilisée par le promoteur (Actiflo) est un système éprouvé. Les critères de conceptions retenus pour l'UTE en phase d'exploitation visent l'atteinte des OER. Le promoteur s'est engagé à déposer un rapport sur les résultats de suivi des OER afin d'expliquer les causes des dépassements, de décrire l'étendue des effets résiduels de son effluent dans le milieu et des mesures de mitigations appropriées, le cas échéant.

Figure 12. Bassins versants et points de jonction où les calculs de ratio ont été faits



Source : Réponses à la demande de renseignements supplémentaires (WSP, 2022)

Le promoteur a pris des engagements permettant de diminuer le risque de contamination due à une inadéquation de l'usine de traitement avec les eaux à traiter, dont :

- construire l'usine de traitement des eaux dès la phase de construction;
- adapter son traitement en fonction des contaminants retrouvés et de la performance de son traitement;
- effectuer le suivi des OER (Annexe 4) à l'effluent final pour tous les contaminants et essais de toxicité visés;
- suivre tous les paramètres physico-chimiques qui font l'objet d'OER, de même que la toxicité chronique, à une fréquence trimestrielle et la toxicité aiguë mensuellement;
- utiliser des limites de détection des méthodes d'analyse utilisées qui permettent de comparer, dans la mesure du possible, les résultats obtenus à l'effluent avec les valeurs des OER.
- Après trois ans d'exploitation et aux cinq ans par la suite, présenter un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de l'effluent. Ce rapport présentera la comparaison entre les OER et les résultats obtenus à l'effluent selon les principes du document Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique[1] et son addenda Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existantes[2].
- Si des dépassements d'OER sont observés, le promoteur présentera à l'Administrateur la cause de ces dépassements et les moyens qu'il mettra en œuvre pour les respecter ou s'en approcher le plus possible. Cet exercice servira également à éliminer les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des OER à suivre.

Condition : Le promoteur doit effectuer la mise à niveau de l'usine permanente de traitement des eaux (UTE) avant la phase d'exploitation pour qu'elle soit opérationnelle dès le début de cette phase. Comme la Directive 019 sur l'industrie minière prévoit que les eaux de contact doivent être traitées selon les contaminants présents, la conception de l'UTE ne doit considérer aucun mélange des différentes eaux de contacts dans les paramètres de conception de l'usine. De plus, le promoteur doit utiliser des critères de conception les plus conservateurs possibles pour s'assurer de l'efficacité de l'UTE et le respect des OER dès que possible. Les paramètres de conceptions de l'UTE devront être déposés à l'Administrateur, pour information, 6 mois avant le dépôt de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la mise à niveau de l'UTE.

En considérant le traitement préalable au rejet dans le cours d'eau CE2, la mise en place d'une UTE 100% fonctionnelle dès le début de la phase d'opération et les informations supplémentaires fournies par le promoteur en lien avec les modifications des propriétés physico-chimiques des cours d'eau en aval de l'effluent final pendant l'exploitation de la mine, la préservation de la qualité de l'eau de surface en lien avec la réalisation du projet est acceptable. Il est toutefois recommandé de prévoir des modalités de suivis de la qualité de l'effluent prenant en compte les OER du projet.

---

[1] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-mileu-aqua.pdf

[2] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf

Condition : Après trois (3) ans suivant le début de l'exploitation, et aux cinq (5) ans par la suite, le promoteur devra présenter à l'Administrateur, pour information, un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de son effluent. Ce rapport devra contenir une comparaison entre les OER et les résultats obtenus à l'effluent selon les principes du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs au rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008) et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017) ou leur mise à jour. Tous les paramètres physico-chimiques qui font l'objet d'objectifs environnementaux de rejet (OER), de même que la toxicité chronique, devront être suivis à une fréquence trimestrielle sur la période de rejet, aux points de rejet situés dans le cours d'eau A et les lacs 3, 4 et 6 avant que les eaux ne soient mélangées. La toxicité aiguë devra être suivi mensuellement. Les limites de détection des méthodes d'analyse utilisées devront permettre de comparer, dans la mesure du possible, les résultats obtenus avec les valeurs des OER.

Si des dépassements d'OER sont observés, le promoteur devra présenter dans ce rapport à l'Administrateur, pour autorisation, la cause de ces dépassements, leurs justifications et les moyens qu'il mettra en œuvre pour les respecter. Cet exercice servira également à éliminer les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des contaminants à suivre.

6.2 Protection de la biodiversité

Milieux humides et hydriques

La directive émise dans le cadre du projet de mine de lithium Baie James demande au promoteur qu'il mette de l'avant, au niveau de la protection des habitats sensibles, le principe « éviter et minimiser », et ce, tout particulièrement pour le milieu aquatique, les zones inondables et les milieux humides. Ce principe doit être repris dans l'évaluation des impacts où le promoteur doit privilégier les mesures permettant d'éviter les impacts négatifs, puis celles visant à réduire l'importance des impacts et, pour les impacts résiduels qu'il n'aura pas pu atténuer, proposer des mesures de compensation ou de restauration.

Le promoteur indique que le projet tel que présenté dans la mise à jour de l'étude d'impact est celui ayant été jugé le moins dommageable pour l'environnement et que le développement de son projet a considéré différentes options de conception et d'aménagement afin d'optimiser la protection de l'environnement. Ces options sont :

- l'aménagement des infrastructures de projet pour rester dans les mêmes bassins versants;
- l'évitement des zones sensibles (autochtones et naturelles);
- la minimisation de l'empreinte au sol.

Le promoteur précise que l'exercice d'optimisation du projet présenté dans la mise à jour de l'étude d'impact a permis de réduire davantage l'empreinte au sol, principalement sur les milieux humides. Il ajoute que l'application des mesures d'atténuation minimisera les impacts potentiels sur la végétation et les milieux humides. Néanmoins, l'aménagement du site minier occasionnera des pertes inévitables et d'envergures de milieux terrestre, humides et hydriques (Tableau 6). Les haldes et la fosse sont les infrastructures minières qui auront le plus grand impact sur les milieux en termes de superficie. La Figure 13 présente les milieux perturbés par les infrastructures

minières. Dans l'étude d'impact de 2018, soit avant l'optimisation du projet par le promoteur, les pertes directes de milieux terrestres et de MHH s'élevaient respectivement à 109,85 ha et 352,08 ha. Le promoteur a revu l'emplacement de quelques infrastructures minières lors de l'optimisation du projet. Les pertes de milieux terrestres ont alors augmenté à 145,03 ha, tandis que les pertes de MHH ont diminuées à 304,87 ha. À la suite du dépôt de la solution de rechange pour la halde ouest, ces superficies ont légèrement augmenté pour atteindre 151,85 ha de milieux terrestres et 310,37 ha de MHH.

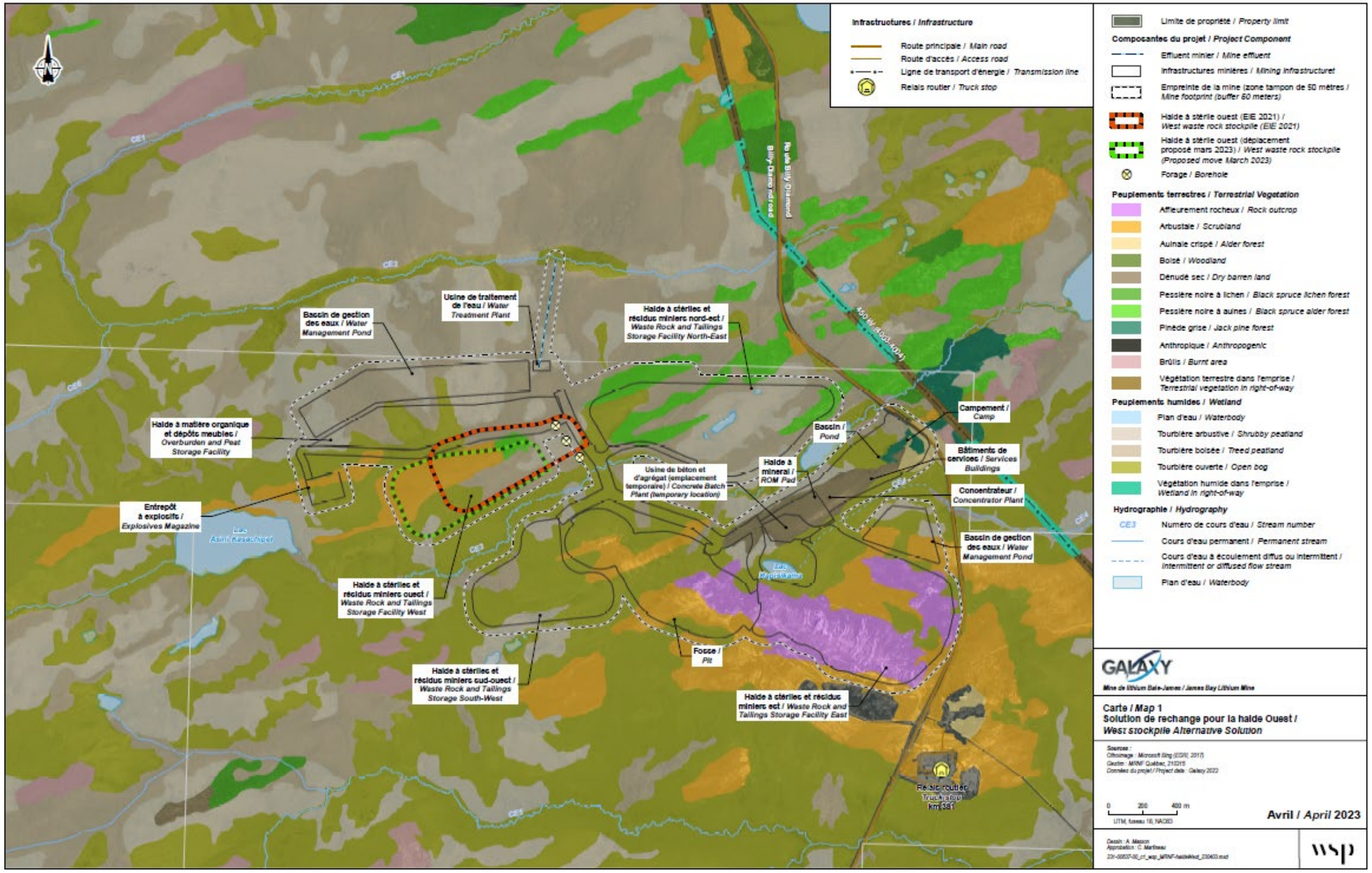
Bien que le promoteur présente un impact du rabattement de la nappe sur l'habitat du poisson du lac Kapisikama, il n'a pas évalué l'impact indirect du rabattement de la nappe phréatique sur les milieux humides ni de la modification de l'hydrologie de surface dans certains bassins versants. En effet, le rabattement du niveau de la nappe phréatique affectera l'alimentation en eau de certains MHH. De plus, la mise en place des infrastructures minières ainsi que du système de gestion des eaux de contact (ex. : réseaux de fossés collecteurs), aura un impact sur la superficie des bassins versants variant de -33 % pour le cours d'eau exutoire du lac Kapisikama (CE4) à +34 % pour le cours d'eau récepteur de l'effluent minier (CE2). Cela aura une incidence sur le débit et le niveau de certains cours d'eau et pourra avoir un impact sur l'alimentation en eau de surface de certains MHH.

Tableau 6. Superficies des milieux terrestres, humides et hydriques directement affectés par le projet

MILIEUX	Superficie directement affectée (ha)		
	Étude d'impact sur l'environnement (2021)	Solution de rechange – halde Ouest (avril 2023)	Plan d'aménagement à jour (octobre 2023)
Milieu terrestre			
Affleurement rocheux	52,17	52,17	51,94
Anthropique	0,86	0,86	1,12
Arbustaie	53,00	59,82	62,11
Aulnaie crispé	1,71	1,71	2,87
Dénudé sec	17,56	17,56	17,66
Pessière noire à lichen	18,12	18,12	25,16
Pinède grise	1,61	1,61	1,72
Brulis	0	0	0,07
Sous-total	***145,03***	***151,85***	***162,64***
Milieux humides et hydriques			
Tourbière arbustive	72,33	71,96	72,45
Tourbière boisée	91,19	91,13	94,50
Tourbière ouverte	140,69	146,63	154,83
Lac	0,65	0,65	0,66
Sous-total	***304,87***	***310,37***	***322,44***
Total	**449,90**	**462,22**	**485,08**

Source : Complément d'information suite à la rencontre du COMEX le 15 novembre 2023 (Allkem, 2023)

Figure 13. Infrastructures et empreintes du projet sur les milieux terrestres, humides et hydriques



Source : Mémorandum - Solution alternative pour la halde Ouest (Allkem, 2023)

Le promoteur n'a pas déposé de projet de compensation de MHH au cours de l'évaluation environnementale du projet. Toutefois, le ministère a demandé lors des trois premières séries de questions au promoteur de le tenir informer de tout avancement dans ce dossier. Dans les réponses à la quatrième série de questions, le promoteur indique avoir entamé les discussions avec la communauté de Eastmain et le maitre de trappe à ce sujet. Cependant, aucun projet tangible n'a été présenté à ce jour.

Les propositions de compensations devront être précisées dans la demande d'autorisation ministérielle permettant la destruction de ce type de milieux.

De plus, des interventions lors de l'audience publique à Eastmain étaient liées à la préoccupation relative à la perte de territoire de chasse et de pêche pour la communauté. Le promoteur a expliqué qu'il souhaitait que le projet de compensation pour la perte de MHH soit décidé par la communauté locale.

> *Vue l'importance des pertes de milieux humides (~310 ha), et malgré le fait que le promoteur a pris l'engagement de déposer un projet de compensation lors de sa première demande d'autorisation ministérielle, une condition est prévue pour demander un plan de compensation des pertes de milieux humides et hydriques (MHH) avant que les impacts sur ces milieux ne se fassent sentir.*
>
> *Comme l'impact du rabattement de la nappe et de la modification de l'hydrologie de surface sur les milieux humides environnants n'a pas été évalué par le promoteur, le promoteur devra mettre à jour le bilan des pertes lors du dépôt du plan de compensation. De plus, un suivi spécifique de cet impact devrait être imposé sous la forme d'une condition.*

Condition : Le promoteur doit évaluer l'impact du rabattement de la nappe phréatique et de la modification de l'hydrologie de surface sur les milieux humides et hydriques (MHH) et mettre à jour le bilan des pertes de MHH. Le bilan des pertes devra être déposé au plus tard en même temps que le plan de compensation pour les pertes de MHH, lequel est exigé à la condition suivante.

Condition : Lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* dont les travaux auront un impact sur les milieux humides et hydriques (MHH), le promoteur devra déposer à l'Administrateur, pour autorisation, un plan de compensation pour les pertes de MHH. Les communautés locales devront être consultées et le plan devra inclure un résumé des rencontres tenues avec les intervenants concernés et décrire comment les enjeux régionaux et locaux ont été pris en considération pour l'élaborer. Les superficies en littoral et rives des cours d'eau qui ne seront pas comptabilisées dans le plan de compensation pour l'habitat du poisson devront être incluses dans le plan de compensation des MHH.

Habitat du poisson

Le promoteur estime que son projet aura peu d'impact direct sur l'habitat du poisson. En général, le promoteur indique qu'il n'y a pas de modification prévue des fonctions de l'habitat du poisson dans les cours d'eau CE1, CE2, CE3, CE5 et CE6. Pour CE4, la baisse du niveau de l'eau pourrait entraîner une perte d'habitat pour les poissons en période d'eaux basses. Selon ce dernier, le projet a été conçu pour empiéter le moins possible dans l'habitat du poisson. Le rabattement de la nappe

phréatique et la modification de l'hydrologie de surface seront les deux principales sources d'impacts.

Le principal impact du projet sur l'habitat du poisson sera l'assèchement partiel du lac Kapisikama à compter de la 4e année d'exploitation. Ce lac est situé à moins de 200 m de la fosse. Le rabattement de la nappe causée par le dénoyage de la fosse fera en sorte qu'il ne sera plus alimenté par les eaux souterraines à partir de l'année 4. De plus, la forte réduction de la superficie du bassin versant de ce lac occasionnera également une réduction des apports en eaux de surface. Le promoteur considère l'entière superficie du lac comme étant une perte d'habitat du poisson, soit 12 220 m².

Les autres impacts sur l'habitat du poisson découlent de l'installation d'un ponceau sous une route de halage, la modification de l'hydrologie de surface suivant la modification de certains sous-bassins versant et l'impact potentiel du rabattement de la nappe sur d'autres cours d'eau que le lac Kapisikama. Aucune superficie n'a toutefois été calculée pour ces impacts.

Le promoteur n'a pas déposé de plan de compensation de l'habitat du poisson au cours de l'évaluation environnementale. Le ministère des Pêches et des Océans (MPO) a informé le MELCCFP lors d'une rencontre tenue en juillet 2023 qu'une demande d'examen a été déposé au MPO en mai 2023. Un projet de compensation de l'habitat du poisson accompagnait cette demande d'examen.

> *Une condition sera émise pour exiger le dépôt d'un plan de compensation auprès de l'administrateur pour la destruction du lac Kapisikama. Le promoteur n'a pas évalué les pertes d'habitat du poisson encourues par l'installation d'un ponceau, la diminution du débit de certains cours d'eau par la modification de certains sous-bassins versant et le rabattement de la nappe. Un bilan des pertes devra être exigé en même temps que le dépôt du plan de compensation. Ce bilan devra inclure toutes les pertes.*

Condition : Le promoteur doit évaluer les pertes d'habitats du poisson associées au rabattement de la nappe, à l'installation de ponceau(x) et à la modification de l'hydrologie de certains cours d'eau, ainsi que mettre à jour le bilan des pertes d'habitats du poisson. Ce bilan doit être déposé avec le dépôt du plan de compensation de l'habitat du poisson.

Le promoteur devra présenter à l'Administrateur, pour autorisation, lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* dont les travaux causeront une perte d'habitat du poisson, son plan de compensation pour les pertes d'habitat du poisson, intégrant les superficies finales à compenser. Le projet de compensation devra également tenir compte des besoins et des préoccupations des utilisateurs cris du territoire. Le plan de compensation devra comprendre un programme de suivi de l'intégrité des travaux de compensation et de leur efficacité.

Faune et flore

6.2.1.1 Flore

La caractérisation de la végétation et des milieux humides a été réalisée en 2017 et un inventaire complémentaire a été réalisé en 2020. Avant d'effectuer les inventaires, le promoteur a dressé une liste des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans l'aire d'étude. Il indique qu'une attention particulière a été accordée à la présence d'espèces végétales menacées, vulnérables ou

susceptibles d'être ainsi désignées lors des inventaires sans toutefois effectuer d'inventaire spécifique des espèces menacées et vulnérables. Aucune espèce végétale menacée, vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée n'a été observée lors des inventaires réalisés.

> *Les inventaires de végétation spécifiques aux espèces floristiques à statut auraient pu être plus exhaustif. Par contre, compte tenu des résultats des inventaires et considérant le contexte géographique du projet, il n'y a pas vraiment d'enjeux relativement à la présence d'espèces floristiques menacées ou vulnérables.*

Une superficie d'environ 460 ha de milieux terrestres et de milieux humides seront perturbés par le projet (Tableau 6). Les milieux humides de l'aire d'étude présentent une plus grande diversité floristique que les milieux terrestres.

L'utilisation traditionnelle par les maîtres de trappage de la flore locale consiste surtout à la cueillette de bleuets et de champignons. Ces espèces sont abondantes et communes en périphérie du site d'implantation de la mine et sur l'ensemble du territoire de la Baie James. Malgré la perte d'individus de ces espèces au site du projet, elles resteront ainsi disponibles en périphérie.

La restauration du site prévoit une mise en végétation des différentes infrastructures. Les haldes et autres surfaces décapées seront végétalisées de façon à stabiliser le site et permettre le rétablissement complet de la végétation le plus rapidement possible. Pourtant, dans le plan de restauration de la mine, il n'est pas prévu de replanter les espèces présentes avant la construction de la mine. Il est simplement prévu de faire l'ensemencement d'herbacées, sauf pour la création de milieux humides au droit des bassins de gestion des eaux où il y aura de la plantation.

Le promoteur indique qu'après la restauration du site, les impacts seront inexistants puisqu'aucune activité minière susceptible de modifier la qualité de la végétation et des milieux humides n'aura lieu. Pourtant, la flore présente sur environ 460 ha ne sera plus la même.

> *Il y aura une perte d'environ 460 ha de milieux terrestres et de MHH lors de la construction du site minier, tout au long de son exploitation et jusqu'à la restauration du site, de façon satisfaisante. Il y aura également une modification complète des écosystèmes présents sur le site entre ce qui est présent avant l'implantation du projet et à la suite de la restauration. Peu de mesures d'atténuation sont possibles. L'impact est donc non négligeable. À cet effet, le promoteur s'est engagé à ensemencer ou planter une plus grande diversité d'espèces végétales en considérant des espèces prisées par les Cris et en tenant compte des changements climatiques. Il s'est également engagé à maximiser les superficies converties en milieux humides. Le promoteur inclura ces modifications lors de la première mise à jour du plan de restauration.*

Lors des consultations publiques, la famille du maitre de trappe a émis des craintes quant à la possible contamination de la végétation en périphérie du site minier (ex. : contamination aéroportée). Le promoteur a analysé 24 métaux dans six espèces végétales et s'est engagé à développer un programme de suivi de la qualité des plantes utilisées par la communauté crie comme nourriture traditionnelle, une fois les autorisations obtenues.

Condition : Le promoteur doit présenter son programme de suivi de la qualité des plantes utilisées par la communauté crie à l'Administrateur, pour information, avant la mise en opération de la mine. Les résultats de ce suivi devront être présentés dans le cadre du rapport annuel de suivi environnemental.

6.2.1.2 Grande faune

Selon le promoteur, les deux principales espèces de grands mammifères susceptibles de fréquenter le secteur du projet minier sont l'ours noir et l'orignal. Les densités de population d'orignaux et d'ours seraient plutôt faibles dans le secteur. Le promoteur a prévu des mesures d'atténuation pour éviter la présence de la grande faune, notamment l'ours noir, sur le site minier.

Le promoteur considère que la présence du caribou forestier dans le secteur de la mine est peu probable. Le projet est situé dans un secteur de chevauchement des aires de répartition du caribou forestier de la population Assinica et du caribou migrateur de la population de la rivière aux Feuilles. Le milieu, dans la zone d'influence du projet, est grandement perturbé, soit par les feux récents ou la présence d'infrastructures existantes, notamment la route Billy-Diamond, le relais routier et la ligne de transmission d'hydroélectricité.

> *Selon les connaissances actuelles, le MELCCFP est d'avis que le projet se situe en effet à l'extérieur des zones régulièrement fréquentées par le caribou forestier.*

La perte et la fragmentation de l'habitat, ainsi que le dérangement et le risque de collision avec des véhicules sont les principaux impacts directs du projet sur la grande faune. Le promoteur a prévu un plan de gestion de transport par phase du projet. Ce dernier inclura un volet sur la grande faune (observation, collision, etc.).

Le promoteur ne prévoit pas restreindre l'accès des ours aux conteneurs de matières résiduelles (MR) et au composteur. Il indique que les MR seront entreposées sur le site dans des conteneurs de type « roll-off » avec couvercle et que ces conteneurs seront localisés sur le site industriel où il y aura continuellement de la circulation. Le promoteur a déjà en place une procédure en cas de contact avec la faune sauvage qui prévoit l'utilisation de méthodes d'effarouchement spécifiquement pour l'ours noir. Il ajoute qu'il pourrait clôturer le secteur des conteneurs et du composteur mais seulement en dernier recours pour restreindre l'accès aux ours.

6.2.1.3 Petite faune et herpétofaune

Les différentes espèces de la petite faune et de l'herpétofaune, dont la présence a été confirmée ou est potentielle dans la zone d'étude, fréquentent une grande variété d'habitats terrestres, humides et aquatiques. Pour la plupart des espèces de la petite faune, le déplacement des individus dont le domaine vital chevauche l'emprise des infrastructures fera en sorte d'augmenter, au moins temporairement, les densités en périphérie de la zone d'étude, où des habitats similaires sont présents.

Le principal impact sera la perte d'environ 460 ha d'habitats dont 310 ha de MHH. Le dérangement par le bruit et la luminosité, la présence de nourriture et des risques de collision liés à la circulation sur le chantier seront également présents.

Selon le promoteur, l'ensemble des impacts attendus sur la petite faune et l'herpétofaune sera minimisé du fait des densités de population faibles observées dans la zone d'étude lors des inventaires de 2017. Le promoteur n'a pas réalisé d'inventaires exhaustifs de certaines espèces à statut particulier dans la zone d'étude ou à proximité de l'empreinte du projet, et indique qu'aucune n'apparait significativement touchée par les activités de construction et d'exploitation.

La fosse va être positionnée sur une occurrence de 2011 de campagnol des rochers, une espèce susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable. L'inventaire de micromammifères réalisé en 2017 n'a pas relevé la présence de cette espèce. Plusieurs raisons peuvent expliquer cela : feux, habitat plus convenable, creux de population, etc. Comme une portion importante du

territoire a été soumise à des feux successifs et que les peuplements forestiers sont particulièrement vulnérables sous les cycles de feu courts, il est peu probable que la composante forestière se restaure avant la fin du projet. C'est pour cette raison que le promoteur ne juge pas nécessaire d'intégrer des inventaires de micromammifères dans le programme de suivi.

Condition : Afin de diminuer l'impact sur les micromammifères et l'herpétofaune et de compenser en partie pour les pertes d'habitats, le promoteur doit ajouter à son plan de compensation des milieux humides et hydriques (MHH) des aménagements pour favoriser la création d'habitats spécifiques aux micromammifères et à l'herpétofaune.

> *La faible densité de micromammifères et d'herpétofaune dans l'aire d'étude et l'absence de ce type d'espèce à statut particulier font en sorte que les impacts du projet sur ces espèces seront mineurs. De plus, le principal impact, qui est la perte d'habitat, sera en partie compensé par la création de nouveaux milieux qui seront inclus dans le plan de compensation des milieux humides et hydriques (MHH) à la condition que ce dernier inclus des aménagements multispécifiques.*

6.2.1.4 Ichtyofaune

Le lac Kapisikama abrite une population de perchaude. Cette espèce se retrouve ainsi au nord de sa zone de répartition au Québec et elle y est pratiquement en allopatrie, c'est-à-dire qu'elle est la seule espèce à y avoir été pêchée lors de trois campagnes de pêches différentes réalisées par le promoteur. L'analyse de l'ADN environnemental semble toutefois démontrer la présence de brochet dans le lac, mais il pourrait être l'œuvre d'un seul individu. Avec une proportion d'ADN de 99,5%, la perchaude y est la principale espèce.

Le ministère estime que cette population de perchaude est d'intérêt par le fait qu'elle est au nord de sa zone de répartition dans la province et que la population est à toute fin pratique en allopatrie. Le promoteur soutient pour sa part que l'habitat n'est pas optimal pour cette espèce et que les utilisateurs du territoire ne semblent pas intéressés par cette espèce, ni préoccupés par la rareté à cette latitude. Des échantillons de rayons de nageoire pectorale ont été prélevés sur plusieurs individus de cette population de perchaude lors de la campagne de terrain de 2022. Ces échantillons ont été envoyés à la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec à des fins d'analyse génétique.

Le promoteur a l'intention de vider le lac Kapisikama et d'y pêcher tous les poissons avant que l'impact du rabattement de la nappe ne se fasse sentir sur le lac.

Les activités de construction et de préparation de terrain ainsi que la circulation de la machinerie près des plans d'eau et des cours d'eau sont susceptibles d'entraîner une augmentation des MES dans l'eau. Les travaux d'aménagements progressifs des digues, fossés de routes et des bassins de gestion des eaux sont susceptibles de modifier l'écoulement naturel dans le milieu. Ainsi, une certaine modification de l'habitat du poisson pourrait s'en suivre.

À l'instar de l'habitat du poisson, le promoteur indique que le rabaissement de la nappe et la modification de plusieurs sous-bassins versant pourraient avoir un impact sur l'ichtyofaune sans toutefois chiffrer cet impact.

La fosse sera progressivement mise en eau par les précipitations naturelles avec son exutoire dirigé vers le cours d'eau CE3. Le bassin versant des cours d'eau CE4 et CE5 sera donc réduit à jamais.

Le cours d'eau CE3 verra quant à lui son bassin versant définitivement augmenter avec l'ajout du lac résultant de l'ennoiement de la fosse.

> *À l'instar de la section sur l'habitat du poisson, le promoteur ne semble pas avoir évalué l'impact sur l'ichtyofaune encouru par l'installation d'un ponceau, la diminution de débits de certains cours d'eau par une modification des bassins versant et le rabattement de la nappe. Le promoteur s'est engagé à déposer un plan de compensation de l'habitat du poisson avant que l'impact sur le lac Kapisikama ne se fasse sentir. Le promoteur a l'intention de vider le lac Kapisikama et d'y pêcher tous les poissons avant que le rabattement de la nappe ne se fasse sentir sur le lac. Comme cette population de perchaude présente un caractère spécial, les données de pêche devront être communiquées à la direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, ainsi qu'à l'Administrateur. De plus, le maitre de trappe doit être minimalement invité à participer à la campagne de pêche du lac Kapisikama.*
>
> *Le COMEX est d'avis que le plan de compensation de l'habitat du poisson doit être déposé pour autorisation au plus tard lors de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la LQE dont les activités auront un impact sur le poisson et son habitat du poisson. Une condition a été rédigée à cet effet à la section sur l'habitat du poisson.*

Condition : Le promoteur devra discuter avec les utilisateurs du territoire préalablement à l'assèchement du lac Kapisikama de leur intérêt à participer aux pêches, les organiser et convenir avec les communautés concernées de la disposition des poissons récoltés.

L'information récoltée lors de ses pêches (espèces, nombre de captures, taille, masse, etc.) devra être communiquée sous la forme d'un rapport, pour information, à la direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, ainsi qu'à l'Administrateur.

6.2.1.5 Avifaune

L'information rapportée par le promoteur dans la section 6.3.5 de l'étude d'impact version 2, indique qu'en 2017, la banque de données d'*Étude des populations d'oiseaux du Québec* (EPOQ) recensait 64 espèces d'oiseaux dans la zone d'étude.

Parmi les espèces d'oiseaux recensées, on compte trois espèces à statut précaire au Québec ou au Canada. Il s'agit de l'engoulevent d'Amérique, du quiscale rouilleux et du pygargue à tête blanche. L'engoulevent niche dans les brûlis et les habitats dénudés, donc dans des habitats largement disponibles dans la zone à l'étude. Le quiscale fréquente les marécages, les étangs de castor et les tourbières, soit des habitats bien représentés dans la zone d'étude et la région environnante. D'ailleurs, 35 couples nicheurs étaient présents lors des inventaires de l'avifaune. Quant au pygargue à tête blanche, cette espèce n'a pas été inventoriée en 2012 et en 2017. Il s'agit plutôt d'une mention datant de 2007 enregistré dans la banque de données EPOQ.

Les principaux impacts sur l'avifaune sont la perte d'habitats, la possibilité de mortalité fortuite, ainsi que le dérangement par le bruit, la lumière, les poussières et les vibrations. Selon le promoteur, les impacts attendus sur l'avifaune en général seront réduits, du fait de la diversité et des densités d'oiseaux relativement faibles observées dans la zone d'étude lors des inventaires de

2017. De plus, l'ensemble des mesures d'atténuation proposées précédemment, contribueront à atténuer significativement les impacts du projet sur l'avifaune.

Un programme de suivi faunique concernant les oiseaux sera effectué par le promoteur.

Le promoteur a effectué l'évaluation des impacts cumulatifs du projet sur les espèces aviaires à statut particulier. L'indice annuel des espèces à statut présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude est comparé à des données qui datent des années 70 et 80. Les différentes espèces à statut sont, de manière générale, moins abondantes (indice annuel plus bas) dans la région du projet en 2017 que dans les années 70 et 80.

Le promoteur indique que malgré la présence potentielle d'espèces à statut particulier dans la zone d'étude ou à proximité de l'empreinte du projet, aucune n'apparait directement touchée par les activités de construction et d'exploitation. Pourtant deux espèces à statut semblent nicher dans la zone d'étude, dont 35 couples nicheurs de quiscales rouilleux. Selon le promoteur, certains couples nicheurs pourront nicher en périphérie de la zone des infrastructures puisque plusieurs habitats potentiels s'y trouvent et il indique que l'effet du projet sur cette espèce est faible. Pourtant, les menaces sur le quiscale rouilleux énumérées dans l'EI sont notamment : la conversion des milieux humides dans les aires d'hivernage, de migration et de nidification, le déboisement, les changements dans l'hydrologie superficielle et l'assèchement des milieux humides. Tous des impacts que le projet pourrait avoir sur les 35 couples nicheurs de quiscales rouilleux. Un suivi spécifique à cette espèce permettrait de valider l'hypothèse du promoteur comme quoi les couples nichent en périphérie de la zone des infrastructures.

> *Les pertes de milieux humide et terrestre auront un impact sur l'avifaune, notamment sur 35 couples nicheurs d'une espèce susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable, le quiscale rouilleux. Un suivi spécifique à cette espèce permettrait de valider l'hypothèse du promoteur comme quoi les couples nichent en périphérie de la zone des infrastructures.*

Condition : Comme le promoteur indique que des couples nicheurs de quiscale rouilleux pourront nicher à proximité du site minier, le promoteur doit prévoir un suivi de la nidification spécifique au quiscale rouilleux dans les habitats potentiels identifiés par le promoteur. Ce suivi devra faire partie de son plan de suivi environnemental et les résultats de ce suivi devront être présentés dans le rapport annuel de suivi environnemental.

Condition : Afin de diminuer l'impact sur l'avifaune et de compenser en partie pour les pertes d'habitats, le promoteur doit ajouter à son plan de compensation des milieux humides et hydriques (MHH) des aménagements pour favoriser la création d'habitats spécifiques aux espèces aviaires nichant dans des MHH.

6.2.1.6 Chiroptère

Le promoteur a identifié les chiroptères comme étant une composante valorisée qui a un potentiel d'effet cumulatifs avec d'autres projets présents dans la zone d'étude des effets cumulatifs. Les inventaires ont permis de répertorier dans la zone d'étude trois espèces de chauves-souris considérées arboricoles, la grande chauve-souris brune, la chauve-souris cendrée et une espèce de chauve-souris du genre *Myotis,* la petite chauve-souris brune ou la chauve-souris nordique. Ces deux espèces sont en voie d'être désignées comme menacées. Les populations de chauve-souris du genre *Myotis* ont subi de graves déclins depuis l'arrivée du syndrome du museau blanc en 2010. Tout nouvel impact sur une population qui est déjà en déclin crée un impact cumulatif.

Selon le promoteur, les fréquentations enregistrées pour les différentes espèces de chiroptères sont très faibles. La perte d'habitat forestier (gites et maternités) et de milieux humides (alimentation) représente la principale source d'impact du projet pour les chiroptères. Le promoteur insiste sur le fait qu'il existe, à l'échelle du paysage régional, de nombreux habitats de remplacement de qualité égale ou supérieure, autant pour les besoins en termes de gîtes diurnes, de maternité et de sites d'alimentation. Ainsi, la perte de ces milieux se traduira probablement, pour ces espèces, par un déplacement des populations vers d'autres sites.

Le dérangement par le bruit, les poussières, les vibrations et la pollution lumineuse sera une autre source d'impact. Le promoteur a prévu quelques mesures d'atténuation pour réduire ces impacts sur les chiroptères.

Le promoteur évalue que l'impact résiduel des activités menées par la construction et l'exploitation de la mine seront minimisés, étant donné le milieu actuellement peu propice à ces animaux (perturbé de façon importante par les feux de forêt) et la faible densité de population observée lors des inventaires de 2017.

En phase de restauration, il existe une possibilité que des bâtiments installés durant les activités de la mine soient utilisés comme gîtes par les chiroptères (gîte diurne et/ou maternité et/ou hibernacle). Le promoteur prévoit réaliser une inspection avant tout démantèlement de bâtiment ou autre installation afin de vérifier si le site est utilisé par des chiroptères (mesure d'atténuation FAU 04).

Le promoteur considère que les effets cumulatifs appréhendés du projet sur les chiroptères seront négligeables et qu'ils consisteront principalement en une légère augmentation de leur dérangement à proximité du site minier, ainsi qu'en des pertes et modifications ponctuelles de leur habitat. Le promoteur ne prévoit aucune mesure d'atténuation supplémentaires ou aucun suivi additionnel.

> *Considérant que certaines populations de chiroptères sont en déclin, l'ajout d'un projet minier dans des habitats d'alimentation (milieux humides) et de gites et maternité (habitat forestier) de chiroptère est un impact cumulatif en soit. Comme la fréquentation des chiroptères dans l'aire d'étude est faible, cet impact est de moindre ampleur et est considéré acceptable.*

6.3 Conservation de la qualité de l'air

Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants

Le promoteur a déposé une première modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants lors du dépôt de l'étude d'impact en 2018. Lors de la mise à jour de l'étude d'impact en 2021, le promoteur a déposé une mise à jour de l'étude de modélisation pour tenir compte des changements apportés au projet. En 2022, à la suite de la 4e série de questions et de la demande de renseignements supplémentaires, le promoteur a déposé une nouvelle modélisation dont la méthodologie et les hypothèses sont dans l'ensemble conformes aux exigences du MELCCFP.

Cette modélisation vise à évaluer si les émissions provenant du site minier seront conformes aux normes québécoises du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (chapitre Q-2, r. 4.1;

RAA) ainsi qu'aux critères qui ne sont pas réglementés et dont l'application repose sur l'article 20 de la LQE[1].

L'acceptabilité du projet en regard de la qualité de l'air est évaluée sur la base des concentrations modélisées aux récepteurs sensibles, conformément aux dispositions de la section 4.3 du *Guide d'instructions sur les projets miniers*, puisque le projet est situé sur des terres publiques.

La Figure 14 présente la zone modélisée ainsi que les récepteurs sensibles. À proximité du site minier, les récepteurs sensibles dont la qualité de l'air pourrait être modifiée par les activités minières sont des sites d'activité traditionnelle et le relais routier du km 381 (point REL1_31).

Les contaminants atmosphériques modélisés comprennent le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), les composés organiques volatils (COV) et la matière particulaire (les particules en suspension totale (TPM), les particules de taille inférieure à 10 µm (PM_{10}) et les particules de taille inférieure à 2,5 µm ($PM_{2,5}$) pour les périodes de construction et d'exploitation, auxquels s'ajoutent la silice cristalline ainsi que dix-neuf métaux pour la phase d'exploitation. Les prédictions du modèle pour la qualité de l'air aux récepteurs sensibles pour la phase d'exploitation sont présentées au Tableau 7.

Le promoteur a apporté des correctifs au calcul des taux d'émission pour le sautage, l'érosion éolienne et le boutage, conformément aux recommandations du MELCCFP. Le promoteur a utilisé une atténuation de 80 % pour les émissions reliées au routage durant les mois d'été. L'utilisation du facteur d'atténuation de 80 % dans la modélisation est toutefois conditionnelle à ce que le promoteur s'engage à procéder à un épandage régulier d'abat-poussières.

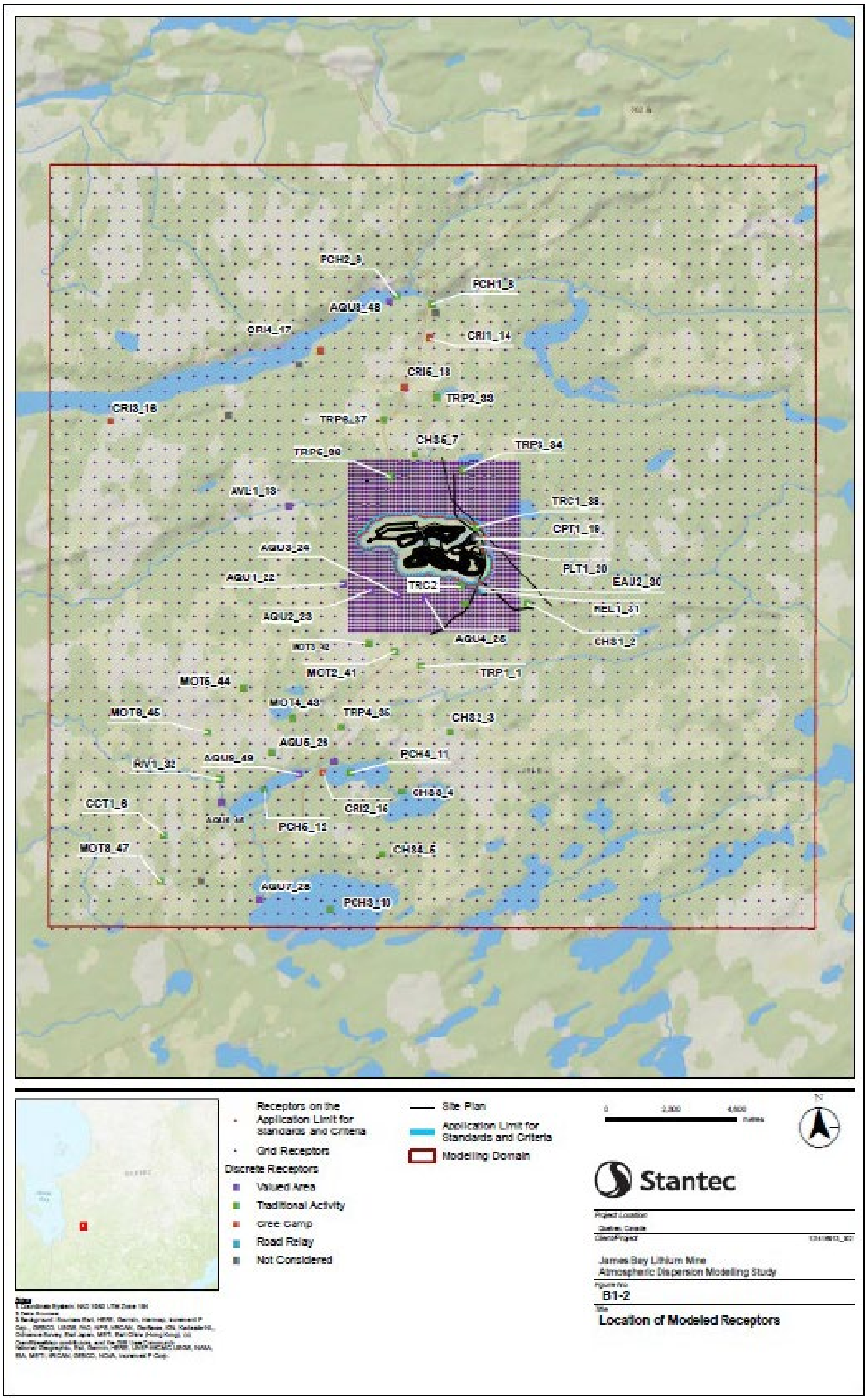
Dans une lettre adressée à l'Administrateur, le 28 juin, le promoteur s'engage à faire l'épandage régulier d'abat-poussières, tenir un registre des épandages et présenter une synthèse de cette information démontrant l'efficacité de la mesure d'atténuation dans le cadre du rapport annuel de suivi environnemental. Le promoteur ajustera son plan de gestion des poussières ainsi que son suivi de la qualité de l'air en conséquence.

À l'été 2022, le promoteur a installé une station de suivi de la qualité de l'air près du relais routier du km 381. Cette station permet de mesurer des teneurs de fond qui pourront servir de base de comparaison lors du suivi en phase de construction et d'exploitation.

---

[1]. Cet article de la LQE stipule que nul ne peut rejeter dans l'environnement tout contaminant « susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité de l'environnement, aux écosystèmes, aux espèces vivantes ou aux biens ».

Figure 14. La zone modélisée et les récepteurs sensibles



Source : Modélisation de la dispersion atmosphérique (Stantec, 2022)

Tableau 7. Prédictions du modèle pour la qualité de l'air aux récepteurs sensibles pour la phase d'exploitation

Substance	No CAS.	Période d'évaluation	Critère statistique	Seuil (µg/m³)	Type de seuil	Autorisation	Concentration initiale (µg/m³)	Concentration prévue par le modèle (µg/m³)					Concentration Totale[1] (µg/m³)	Contribution du projet[2] (%)	Pourcentage de la valeur limite[3] (%)
								Maximum par catégorie[11]							
								Relais routier km 381	Camp cri	Zone valorisée	Activité traditionnelle	Max			
Particules en suspension totales (TPM)	SO.-1	24 heures	1er maximum	120	Standard	MELCC	40	28,7	1,86	7,36	30,1	30,1	70,1	43 %	58 %
Particules < 10 µm (PM_{10})	SO.-2	24 heures	99e percentile	50	Recommandation	OMS	21,8	9,85	0,75	2,70	8,35	9,85	31,7	31 %	63 %
		Annuelle	1er maximum	20	Recommandation	OMS	5,5	1,76	0,10	0,44	1,79	1,79	7,29	25 %	36 %
Particules fines ($PM_{2,5}$)	SO.-3	24 heures	1er maximum	30	Standard	MELCC	15	4,31	0,32	0,69	3,03	4,31	19,3	22 %	64 %
		24 heures	98e percentile[4]	27	NCQAA	CCME	15	1,81	0,11	0,43	1,29	1,81	16,8	11 %	62 %
		Annuelle	1er maximum[5]	8,8	NCQAA	CCME	4,5	0,399	0,021	0,092	0,342	0,399	4,90	8 %	56 %
Dioxyde d'azote (NO_2) (méthode OLM)	10102-44-0	1 heure	98e percentile[6]	113 (2020) / 79 (2025)	NCQAA	CCME	50	**57,5**	11,6	**35,4**	**63,4**	**63,4**	**113**	56 %	**100 % (2020) / 144 % (2025)**
		1 heure	1er maximum	414	Standard	MELCC	50	136	85,2	135	148	148	198	75 %	48 %
		24 heures	1er maximum	207	Standard	MELCC	30	19,9	3,80	8,81	23,2	23,2	53,2	44 %	26 %
		Annuelle	1er maximum	103	Standard	MELCC	10	1,97	0,144	0,528	1,79	1,97	12,0	16 %	12 %
		Annuelle	1er maximum[7]	32 (2020) / 23 (2025)	NCQAA	CCME	10	1,97	0,144	0,528	1,79	1,97	12,0	16 %	37 % (2020) / 52 % (2025)
Dioxyde de soufre (SO_2)	7446-09-5	4 min	1er maximum[8]	1 310	Standard	MELCC	40	3,12	1,30	4,49	6,10	6,10	46,1	13 %	4 %
		4 min	99,5e percentile[8]	1 050	Standard	MELCC	40	0,340	0,028	0,101	0,263	0,340	40,3	1 %	4 %
		1 heure	99e percentile[9]	183 (2020) / 170 (2025)	NCQAA	CCME	21	0,732	0,114	0,70	1,09	1,09	22,1	5 %	12 % (2020) / 13 % (2025)
		24 heures	1er maximum	288	Standard	MELCC	10	0,085	0,029	0,104	0,137	0,137	10,1	1 %	4 %
		Annuelle	1er maximum	52	Standard	MELCC	2	0,007	0,0006	0,002	0,006	0,007	2,01	0 %	4 %
		Annuelle	1er maximum[10]	13 (2020) / 10 (2025)	NCQAA	CCME	2	0,007	0,0006	0,002	0,006	0,007	2,01	0 %	15 % (2020) / 20 % (2025)
Monoxyde de carbone (CO)	630-08-0	1 heure	1er maximum	34 000	Standard	MELCC	600	787	377	796	1 801	1 801	2 401	75 %	7 %
		8 heures	1er maximum	12 700	Standard	MELCC	400	108	47,2	100	226	226	626	36 %	5 %
Composés organiques volatils (COV)	SO.-4	Annuelle	1er maximum	-	-	ACEA	0	0,214	0,0146	0,0557	0,618	0,618	0,618	100 %	-
Antimoine (Sb)	7440-36-0	Annuelle	1er maximum	0,17	Standard	MELCC	0,001	0,00000682	0,00000036	0,00000174	0,00000727	0,00000727	0,00101	1 %	1 %
Argent (Ag)	7440-22-4	Annuelle	1er maximum	0,23	Standard	MELCC	0,005	0,00001023	0,00000054	0,00000260	0,00001091	0,0000109	0,00501	0,2 %	2 %
Arsenic (As)	7440-38-2	Annuelle	1er maximum	0,003	Standard	MELCC	0,002	0,000679	0,000036	0,000173	0,000726	0,000726	0,00273	27 %	91 %
Baryum (Ba)	7440-39-3	Annuelle	1er maximum	0,05	Standard	MELCC	0,02	0,00457	0,00024	0,00116	0,00490	0,00490	0,0249	20 %	50 %
Béryllium (Be)	7440-41-7	Annuelle	1er maximum	0,0004	Standard	MELCC	0	0,0000455	0,0000027	0,0000118	0,0000784	0,0000784	0,0000784	100 %	20 %

(suite)

Substance	No CAS.	Période d'évaluation	Critère statistique	Seuil (µg/m³)	Type de seuil	Autorisation	Concentration initiale (µg/m³)	Concentration prévue par le modèle (µg/m³)					Concentration Totale[1] (µg/m³)	Contribution du projet[2] (%)	Pourcentage de la valeur limite[3] (%)
								Maximum par catégorie[11]							
								Relais routier km 381	Camp cri	Zone valorisée	Activité traditionnelle	Max			
Cadmium (Cd)	7440-43-9	Annuelle	1er maximum	0,0036	Standard	MELCC	0,0005	0,00000682	0,00000036	0,00000174	0,00000727	0,00000727	0,000507	1 %	14 %
Chrome total	7440-47-3	Annuelle	1er maximum	0,1	Standard	MELCC	0,01	0,00191	0,00010	0,00049	0,00204	0,00204	0,01204	17 %	12 %
Chrome trivalent (Cr III)	16065-83-1	Annuelle	1er maximum	0,1	Standard	MELCC	0,01	0,00191	0,00010	0,00049	0,00204	0,00204	0,01204	17 %	12 %
Chrome hexavalent (Cr VI)	18540-29-9	Annuelle	1er maximum	0,004	Standard	MELCC	0,002	0,000000003	0,000000000	0,000000001	0,000000027	0,000000027	0,00200	0,001 %	50 %
Cobalt (Co)	7440-48-4	Annuelle	1er maximum	0,1	Critère	MELCC	0	0,000157	0,000008	0,000040	0,000168	0,000168	0,000168	100 %	0,2 %
Cuivre (Cu)	7440-50-8	24 heures	1er maximum	2,5	Standard	MELCC	0,2	0,00338	0,00032	0,00075	0,00277	0,00338	0.203	2 %	8 %
Manganèse (Mn)	7439-96-5	Annuelle	1er maximum	0,025	Critère	MELCC	0,005	0,000965	0,000051	0,000243	0,000999	0,00100	0,00600	17 %	24 %
Mercure (Hg)	7439-97-6	Annuelle	1er maximum	0,005	Standard	MELCC	0,002	0,000000024	0,000000001	0,000000006	0,000000025	0,000000025	0,00200	0,001 %	40 %
Nickel (Ni)	7440-02-0	24 heures	1er maximum	0.07	Standard	MELCC	0,005	0,00129	0,00012	0,00028	0,00103	0,00129	0,00629	20 %	9 %
		Annuelle	1er maximum	0,02	Standard	MELCC	0,002	0,000139	0,000007	0,000035	0,000145	0,000145	0,00215	7 %	11 %
Plomb (Pb)	7439-92-1	Annuelle	1er maximum	0,1	Standard	MELCC	0,004	0,000110	0,000006	0,000028	0,000118	0,000118	0,00412	3 %	4 %
Sélénium (Se)	7782-49-2	Annuelle	1er maximum	2	Critère	MELCC	0,15	0,000345	0,000081	0,000213	0,000419	0,000419	0,150	0,3 %	8 %
Silice cristalline (SiO_2)	14808–60 – 7	1 heure	1er maximum	23	Critère	MELCC	6	7,93	1,81	4,93	7,55	7,93	13,9	57 %	61 %
		Annuelle	1er maximum	0,07	Critère	MELCC	0,01	**0,0947**	0,0043	0,0207	**0,0825**	**0,0947**	**0,105**	90 %	**150 %**
Thallium (Tl)	7440-28-0	Annuelle	1er maximum	0,25	Standard	MELCC	0,005	0,00000338	0,00000019	0,00000086	0,00000410	0,00000410	0,00500	0,1 %	2 %
Titane	7440-32-6	24 heures	1er maximum	2,5	Critère	MELCC	0	0,228	0,022	0,051	0,187	0,228	0,228	100 %	9 %
Vanadium (V)	7440-62-2	Annuelle	1er maximum	1	Standard	MELCC	0,01	0,000807	0,000042	0,000205	0,000863	0,000863	0,0109	8 %	1 %
Zinc (Z)	7440-66-6	24 heures	1er maximum	2,5	Standard	MELCC	0,1	0,00618	0,00057	0,00132	0,00511	0,00618	0,106	6 %	4 %

Remarques :
[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, en pourcentage.
[3] Le pourcentage de la valeur limite est la concentration totale divisée par la valeur limite, en pourcentage.
[4] La moyenne sur 3 ans du 98e percentile annuel des concentrations moyennes quotidiennes sur 24 heures.
[5] La moyenne sur 3 ans des concentrations annuelles moyennes.
[6] La moyenne sur 3 ans du 98e percentile annuel des concentrations journalières maximales NO_2 sur 1 heure.
[7] Moyenne arithmétique sur une seule année civile de toutes les concentrations de NO_2 sur 1 heure.
[8] Basé sur la concentration initiale de 4 minutes convertie pendant une période de 1 heure en utilisant la formule de conversion ($C(T) = C_{NO(4)} \times 0{,}97\ T^{-0{,}28}$).
[9] La moyenne sur 3 ans du 99e percentile annuel des concentrations quotidiennes maximales de SO_2 sur 1 heure.
[10] Moyenne arithmétique sur une seule année civile de toutes les concentrations de SO_2 sur 1 heure.
[11] Les concentrations modélisées ne sont présentées qu'aux récepteurs sensibles situés à l'extérieur de la limite d'application.
Les valeurs de concentration (y compris la concentration initiale) en caractères **gras** et en cellules ombrées dépassent les limites correspondantes de la qualité de l'air ambiant.

Source : Modélisation de la dispersion atmosphérique (Stantec, 2022)

Résultats pour la silice cristalline

Dès la première modélisation présentée par le promoteur, des dépassements de la silice cristalline ont été notés à la limite de propriété et à certains récepteurs sensibles situés à proximité du site minier.

Dans la modélisation révisée en 2021, le promoteur a apporté des ajustements de la fraction de SiO_2 dans les émissions de PM_{10} et PM_4 pour la fixer à 10 %. Cette nouvelle hypothèse serait, selon le promoteur, plus représentative que la teneur mesurée en quartz dans le minerai ou les stériles, respectivement, de 26 % et de 30 %, utilisés dans la modélisation de 2018. Comme cette valeur de 10% ne reposait sur aucune étude connue, la modélisation a été reprise à la demande du MELCCFP, en supposant que la fraction de SiO_2 dans les PM_{10} et PM_4 était de 12 % ou de 13 %, soit 44 % (Richards *et al.*, 2009)[1] de la teneur en quartz mesurée dans le minerai, les résidus ou les stériles.

Malgré les modifications apportées, la concentration annuelle de SiO_2 de la modélisation de 2022 est de 0,105 µg/m³ au relais routier du km 381 lors de l'exploitation de la mine, ce qui représente 150 % du critère annuel, alors que cette concentration est de 138 % au récepteur sensible TRC1 et de 132 % au récepteur TRC2.

Afin de diminuer la concentration annuelle de SiO_2 au relais routier du km 381 sous le critère annuel de 0,07 µg/m³, le promoteur propose de diminuer certaines activités minières à la halde Est. En se basant sur l'année 14, qui est l'année de production maximale selon le promoteur, un maximum de 30 % des stériles et des résidus humides produits (4,4 Mt) seront acheminés à la Halde Est et 70 % vers une autre halde. Sur la base de ce scénario, la concentration annuelle de SiO_2 serait de 95 % du critère au relais routier.

> *Pour s'assurer de l'efficacité de cette mesure d'atténuation, le promoteur devra limiter la quantité de stériles et de résidus humides qui sera envoyée à la halde Est à 4,4 Mt par année, sans quoi la concentration annuelle de SiO_2 est susceptible de dépasser le critère au relais routier du km 381. Ce tonnage correspond à 30 % de la quantité totale de stériles et de résidus humides produite lors de l'année de production maximale.*

Condition : Afin de diminuer la concentration annuelle de SiO_2 aux récepteurs sensibles sous le critère annuel, le promoteur doit limiter la quantité de stériles et de résidus humides qui sera envoyé à la halde Est à 4,4 MT par année. Le promoteur devra ajouter cette mesure à son plan de gestion des poussières, son plan de suivi de la qualité de l'air, tenir un registre des quantités de stériles et de résidus entreposés dans les différentes haldes, notamment la halde Est, et présenter un résumé de cette information dans le cadre du rapport annuel de suivi environnemental.

Dans le cas des récepteurs sensibles TRC1 et TRC2 (sites d'activité traditionnelle), les concentrations modélisées pour le SiO_2 sont de 150 % du critère annuel, même pour le scénario qui considère la mesure d'atténuation (104 % du critère annuel). Toutefois, les hypothèses de la modélisation sont conservatrices et le risque réel d'occurrence de dépassement de la silice cristalline est faible. De plus, étant donné que ces lieux sont fréquentés pour la chasse et le trappage

---

[1] John R. Richards , Todd T. Brozell , Charles Rea , Geoff Boraston & John Hayden (2009) PM4 Crystalline Silica Emission Factors and Ambient Concentrations at Aggregate-Producing Sources in California, Journal of the Air & Waste Management Association, 59:11, 1287-1295, DOI: 10.3155/1047-3289.59.11.1287

et qu'ainsi aucune personne ne s'y trouvera exposée en permanence lors de l'exploitation de la mine, les concentrations annuelles de SiO_2 modélisées à ces récepteurs apparaissent acceptables.

En raison du degré d'incertitude concernant les hypothèses pour la teneur en silice cristalline dans les PM_4 et les PM_{10}, il est recommandé que celles-ci soient validées avec des mesures prises sur le terrain comme proposé par le promoteur. Le promoteur s'est engagé à procéder à un échantillonnage du matériel sur le site minier des sources qui émettent de la silice cristalline. Il devra soumettre, pour autorisation, une méthodologie d'échantillonnage détaillée ainsi qu'un échéancier de réalisation, au plus tard lors du dépôt de sa demande d'autorisation ministérielle pour l'exploitation du site minier.

L'échantillonnage devra être réalisé au cours des premières années suivant le début de l'exploitation. Le prélèvement des échantillons devra être effectué selon des méthodes établies par des organismes reconnus par le MELCCFP et les analyses réalisées par un laboratoire agréé pour faire l'analyse de la silice cristalline. Un rapport présentant la méthodologie et l'ensemble des résultats devra être soumis au ministère selon l'échéancier prévu.

Considérant que la concentration initiale, par défaut, de la SiO_2 et que les hypothèses de modélisation sont conservatrices, le ministère est d'avis que le risque réel d'occurrence de dépassement de la silice cristalline est faible et que le projet est acceptable conditionnellement à la validation de l'hypothèse retenue quant à la teneur en SiO_2 dans les particules émises et à la mise en place d'un programme de suivi de la qualité de l'air ambiant, qui sera soumis pour autorisation avant la phase de construction.

Condition : Le promoteur doit soumettre à l'Administrateur, pour autorisation, la méthodologie d'échantillonnage détaillée de la silice cristalline qu'il retient ainsi qu'un échéancier de réalisation, au plus tard lors du dépôt de demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour l'exploitation du site minier. La méthodologie proposée pour le prélèvement des échantillons devra correspondre aux méthodes établies par des organismes reconnus par le MELCCFP et les analyses réalisées par un laboratoire agréé pour faire l'analyse de la silice cristalline. Un rapport présentant l'ensemble des résultats devra être soumis selon l'échéancier prévu.

Si les résultats obtenus sont supérieurs à ce qui a été préalablement modélisé (Stantec, 2022), le promoteur devra démontrer le respect des critères annuel et horaire de silice cristalline à l'aide d'une nouvelle modélisation, en y ajoutant des mesures d'atténuation supplémentaires. Les nouvelles mesures d'atténuation devront permettre de s'assurer du respect des critères de silice cristalline et pouvoir être mises en place sans délai.

Résultats de la modélisation pour les autres contaminants

Dans la modélisation de 2022, la déposition des $PM_{2.5}$ émises par les moteurs des équipements miniers fonctionnant au diesel et les sources de combustion de propane (chauffage et ventilation) ont été considérées, contrairement à ce qui avait été préalablement mentionné par le ministère lors de la demande de renseignements supplémentaires adressée au promoteur en août 2022. Cette option n'est pas recommandée par le MELCCFP pour la déposition sèche (« Method 2 » dans le

modèle AERMOD), car la déposition des $PM_{2.5}$ est très faible, voire négligeable. Toutefois, les $PM_{2.5}$ émises par les moteurs fonctionnant au diesel et les sources de combustion de propane ne représentent qu'une très faible proportion de la concentration dans l'air ambiant, comparativement aux autres sources d'émission de $PM_{2.5}$. De plus, la concentration totale modélisée de $PM_{2.5}$ qui est de 19,3 µg/m³ respecte la norme du RAA, qui est de 30 µg/m³.

La modélisation prévoit des dépassements du critère annuel du MELCCFP pour l'arsenic dans le domaine d'application de la mine pour la phase d'exploitation mais aucun dépassement n'est anticipé pour ce contaminant aux récepteurs sensibles.

Il n'y a aucun dépassement pour le dioxyde d'azote (NO_2) tant dans le domaine d'application de la mine et qu'aux récepteurs sensibles pendant la construction et l'exploitation de la mine selon le RAA.

> *Les concentrations modélisées de tous les autres contaminants respectent l'ensemble des normes et critères provinciaux de qualité de l'atmosphère aux récepteurs sensibles en phase d'exploitation.*

Suivi

Dans son « Plan de gestion des émissions de poussière », le promoteur s'est engagé à mettre en place un programme de suivi de la qualité de l'air dans le but de contrôler et de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air ambiant.

Le promoteur surveillera les concentrations de TPM, PM_{10}, $PM_{2,5}$, de certains métaux et de la silice cristalline, afin de déterminer la conformité de la qualité de l'air aux limites de qualité de l'air ambiant applicables. L'emplacement d'une des stations de surveillance sera près du relais routier au km 381. Les précisions dans le programme de suivi indiquent que l'environnement immédiat à la station ne devrait pas avoir un impact sur les résultats qui y seront mesurés. La localisation de la station située au relais routier est acceptable pour les experts du MELCCFP.

Le promoteur a déposé un devis d'échantillonnage détaillé comprenant l'ensemble de l'information relative au programme de suivi de la qualité de l'air ambiant, notamment les méthodes et les équipements d'échantillonnage qu'il utilisera pour déterminer la fraction de silice cristalline présente dans les PM10 et les PM4 à la station qui sera installée sur le site minier. D'ailleurs, cette dernière sera positionnée à proximité des principales sources d'émission de silice cristalline afin de valider les hypothèses retenues dans la modélisation pour les calculs des taux d'émission. Cependant, pour conclure en l'acceptabilité du programme final de suivi, l'emplacement de la station à la limite du site minier de même que les méthodes d'échantillonnage et d'analyse pour mesurer la silice cristalline dans les PM10 et les PM4, présentées par l'initiateur, devront être validées par les experts du MELCCFP.

Le promoteur mentionne qu'après une année de collecte des résultats de surveillance, la fréquence et le nombre de contaminants surveillés pourront être ajustés, au besoin, sous réserve de l'approbation du MELCCFP. Il ajoute que les résultats du programme de surveillance seront fournis au MELCCFP et des mesures de suivi seront mises en œuvre au besoin.

Les mesures d'atténuation considérées dans la modélisation et les actions qui seront mises en place pour respecter le tonnage dirigé à la Halde Est devront être ajoutées au programme de suivi de la qualité de l'air ainsi qu'au Plan de gestion des émissions de poussière.

Condition : Pour conclure en l'acceptabilité du programme final de suivi de la qualité de l'air, l'emplacement de la station à la limite du site minier de même que les méthodes d'échantillonnage et d'analyse pour mesurer la silice cristalline dans les PM_{10} et les PM_4, présentées par l'initiateur, devront être validées par les experts du MELCCFP. Le promoteur doit déposer ces éléments de suivi, pour autorisation à l'Administrateur, au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour l'exploitation de la mine.

Les ajouts au plan de gestion des poussières et au plan de suivi de la qualité de l'air, ainsi que le fait que le devis d'échantillonnage est en cours d'analyse auprès des experts du MELCCFP font en sorte que ce volet du projet est acceptable.

6.4 Conciliation des usages du territoire

Transport

6.4.1.1 Sécurité routière

Le promoteur indique être en constante communication avec la Société de développement de la Baie James (SDBJ) qui exploite, entre autres, le relais routier du km 381 et qui s'occupe de l'entretien de la route Billy-Diamond. Il explique que la signalisation d'accès au site minier sur la route Billy-Diamond sera réalisée en coordination avec la SDBJ. Le promoteur s'est engagé à payer les travaux sur la route Billy-Diamond encourus par l'arrivée du projet, mais pas pour l'entretien de la route. Ainsi, 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). Le promoteur s'engage à ce que les panneaux de signalisation soient installés de façon permanente en suivant les règles du document spécifique à cet effet du ministère des Transports et de la mobilité durable (MTMD).

Selon le promoteur, le camionnage du projet aura un impact sur le volume de trafic qui augmentera d'environ 15 % sur la route Billy-Diamond pendant la durée de vie de la mine. Le Tableau 8, déposé par le promoteur, présente tout transport entre Matagami et le site minier dont le transport se fera par camion qui auront une charge de 85 tonnes jusqu'au quai de transbordement à Matagami. Certaines informations présentées à ce tableau portent à confusion. Le promoteur indique que le tonnage de certains véhicules est conforme aux normes du MTQ alors que la route Billy-Diamond n'est pas une route régie par les règles du MTQ et n'en rencontre pas les normes usuelles du réseau routier provincial. Le promoteur tient pour acquis que le tonnage des véhicules pour transporter le minerai est acceptable aux autorités concernées et sécuritaire pour les usagers. Le promoteur présente des intervalles de départs des véhicules qui dans certains cas ont du sens comme pour les camions de transport du minerai. Pour éviter que des camions attendent, on doit considérer le temps de charger le véhicule, le temps de déchargement à Matagami, etc.

Le promoteur n'a pas indiqué les vitesses maximales à respecter dans le tableau. Toutefois, cette information est présentée dans le plan de transport (code de sécurité sur les routes) pour la période de préconstruction.

Le promoteur a présenté dans le document de réponses à la quatrième série de questions (R-QC4-74) un plan de transport (code de sécurité sur les routes) pour la période préconstruction et la version préliminaire du plan de transport pour la période de construction. Ce plan de circulation prévoit des mesures de sécurité et d'accommodation, notamment :

- Dans les zones sensibles, c'est-à-dire devant les chalets de chasse, la vitesse doit être réduite à 80 km/h.
- Pendant les périodes sensibles, soient les saisons de chasse printanières et automnales, la vitesse doit être réduite à 80 km/h;

Pour la période d'exploitation, le promoteur prévoit des modifications au plan de transport, notamment au niveau des règles de circulation et de stationnement sur le site et à la formation des chauffeurs. Le promoteur propose de prévoir le plus possible ses périodes de maintenance pendant les saisons de chasse printanières et automnales. Pendant ces périodes d'une durée de 7 à 10 jours, aucun transport de concentré n'est prévu. Le promoteur s'engage à mettre à jour ce plan lors de chaque phase du projet.

Dans l'étude d'impact et lors des audiences publiques à Eastmain, les utilisateurs du territoire disent se stationner en bordure de la route Billy-Diamond en toutes saisons. En hiver, la présence de bancs de neige réduit l'espace de stationnement en bordure de la route. Le promoteur ne prévoit pas la création de places de stationnements sur les bords de la route Billy-Diamond. Toutefois, il indique que cette demande pourrait être discutée avec les membres du comité de suivi qui ne sera toutefois créé que lors de l'obtention des autorisations pour la construction de la mine.

Tableau 8. 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'orignal	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 céduler le plus possible ses périodes de maintenance pendant les saisons de la chasse à l'orignal 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.

Source : Document de réponses à la 4e série de questions (WSP, 2022)

6.4.1.2 Particularité de la route Billy-Diamond

De manière à relier, développer et protéger la région d'Eeyou Istchee Baie-James, le 17 février 2020, le gouvernement de la nation Crie et le gouvernement du Québec ont signé le protocole d'entente sur le programme Cris-Québec de développement durable d'infrastructures dans la région d'Eeyou Istchee Baie-James. Ce programme qui établit la « Grande alliance » a pour but de promouvoir et consolider le développement durable et la collaboration en matière socioéconomique entre les nations cries et québécoise. Il comprend plusieurs axes fondamentaux, dont celui consistant en l'élaboration d'études de faisabilité et de préfaisabilité d'un programme d'infrastructures routières, ferroviaires et portuaires.

Le rapport final de la Grande Alliance n'est pas encore public, mais plusieurs résumés d'études sont disponibles en ligne[1]. Les travaux de la Grande Alliance portent entre autres sur la route Billy-Diamond.

La route Billy Diamond a été conçue et construite au début des années 1970 pour les besoins du projet hydroélectrique la Grande. Elle n'a vraisemblablement pas été réalisée pour être durable dans le temps; les matériaux utilisés pour sa fondation incluent du silt, de l'argile et de la tourbe. Cela fait en sorte que la route ne résiste pas bien aux cycles de gel/dégel, qu'elle n'a pas une capacité portante d'une route avec une bonne fondation et qu'elle se dégrade plus rapidement qu'une route construite selon les standards du MTQ. Des travaux majeurs de réparation ont lieu depuis 2015, d'autres réparations se poursuivent à court terme et une reconstruction importante pourrait être requise dans les années à venir advenant une augmentation du transport lourd.

La route Billy-Diamond souffre de plusieurs lacunes concernant sa capacité de charge, la surveillance qu'on y exerce, la règlementation qui s'y applique et conséquemment la capacité d'intervention et de concertation des différentes autorités concernées.

Bien qu'il y ait des limites de charge à respecter, il y a peu de moyen de contrôle du poids des véhicules lourds. D'où un risque important de dégradation accélérée de la route et une augmentation des risques d'atteinte à la santé et à la sécurité des usagers. Aux dires du promoteur, il peut obtenir une dérogation pour transporter plus que la capacité de charge normale de la route. Cependant, si la charge hors norme est autorisée à l'année, elle n'est plus une exception, elle devient la norme, sans que les problèmes liés à la dégradation accélérée de la route soient abordés de façon satisfaisante. De plus, comme la route n'est pas régie comme une route du MTQ, il y a plusieurs manquements dont la signalisation.

Le COMEX a procédé ces dernières années à l'analyse de deux projets miniers majeurs (Rose Lithium-tantale et Whabouchi) dans ce secteur auquel s'ajoute maintenant le projet Galaxy. La mise en exploitation à court moyen terme de ces projets miniers dans la région fera augmenter significativement la quantité de camions sur la route Billy-Diamond (Tableau 9), soit l'équivalent d'un camion aux 5 minutes sur une période de 24 heures. On doit également prévoir les autres usagers de cette même route. Cette augmentation dans la quantité de camion en circulation sur la route Billy-Diamond pourra également avoir un impact sur la faune et le risque de collisions.

---

[1] La Grande Alliance | Plan de protection et de développement | La Grande Alliance

Tableau 9 Augmentation prévue du transport sur la route Billy-Diamond

Industrie	Tonnes par année		Nombre de camions par jour*	
	2023	2030	2023	2030
Foresterie	225 000	260 000	50	60
Minière	57 250	833 500	12	190
Autres	53 129	57 600	12	12
Total	335 379	1 151 100	74	262

*Les calculs assument que tous les camions sont de 25 tonnes

Comme les données du Tableau 9 assument que tous les camions sont de 25 tonnes, on peut s'attendre à ce que le nombre de camions par jour soit moins élevé. Cependant, un camion qui pèse tout près de 100 tonnes avec une charge de minerai est possiblement plus dommageable pour une détérioration prématurée de la route que quatre camions de 25 tonnes.

Bien que la limite de charge en période dite normale (pas en période de dégel) soit limitée à 62 tonnes, le promoteur prévoit tout de même utiliser des camions permettant une charge de 85 tonnes. Puisque la route Billy-Diamond est une route multiressource et assujettie au *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État*, une autorisation devra être obtenue auprès du MRNF pour les passages des camions avec des charges au-delà de la charge mécanique pratiquée en condition normale. Le promoteur indique que les restrictions des périodes de dégel seront respectées.

> *En lien avec la sécurité routière de son projet, le promoteur est en discussions constantes avec la SDBJ et il a prévu des travaux pour rendre la route sécuritaire à l'approche de la mine dans les deux sens de circulation. De plus, il a réalisé un plan de transport pour la période de préconstruction. Il s'est engagé à mettre à jour le plan de transport et de le distribuer à diverses parties prenantes dont l'Administrateur pour chaque phase du projet.*
>
> *La route Billy Diamond n'a pas été conçue pour être durable dans le temps. Le promoteur désire utiliser des camions qui dépassent la limite de charge à l'année (85 au lieu de 62 tonnes), sauf pendant les périodes de dégel où il a l'intention de respecter les limites de charge prévues (57,5 tonnes). Bien qu'une autorisation puisse être obtenue pour transporter plus que la capacité de charge normale, si cela est fait à l'année, ce n'est plus une exception. Ça devient la norme. L'augmentation du transport lourd peut avoir un impact néfaste sur la durée de vie utile de la route Billy Diamond. Ce qui à son tour peut avoir un effet sur la sécurité routière et la qualité de vie des utilisateurs du territoire. De plus, comme il n'existe pas de poste de pesée sur la route Billy-Diamond, aucun contrôle ne peut être effectué sur les camions.*

Condition : Le promoteur doit déposer, pour information, son plan de gestion du transport pour les phases de construction, fermeture et post-fermeture à l'Administrateur lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour chacune de ces phases de projet.

Condition : Le promoteur doit déposer à l'Administrateur une version préliminaire de son plan de gestion du transport pour la phase d'exploitation trois (3) mois après la présente autorisation du projet pour faciliter l'élaboration d'un plan de gestion du transport final. Le promoteur devra déposer ce plan final pour la phase d'exploitation à l'Administrateur, pour autorisation, au plus tard lors de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour l'exploitation de son établissement industriel. Le plan de gestion du transport final pour la phase d'exploitation devra être autorisé avant l'émission de l'autorisation ministérielle pour l'exploitation d'un établissement industriel.

Le plan de gestion du transport doit contenir minimalement, sans s'y limiter :

- **La vitesse maximale des véhicules;**
- **Le poids maximal des camions utilisés pour transporter le minerai;**
- **Les dimensions (longueur, largeur et hauteur) des camions utilisés pour transporter le minerai;**
- **Le nombre de véhicules qui suivent et la distance entre chaque camion;**
- **Le nombre de véhicules qui rouleront :**
  - **Durant le jour et la nuit;**
  - **Durant la période de gel/dégel;**
  - **Durant les périodes de chasse printanières et automnales;**
- **Les consignes de communication entre les véhicules et la mine;**
- **Le plan de communication concernant le transport lié au projet minier;**
- **Les consignes sur la signalisation;**
- **Les mesures d'urgence concernant la sécurité routière.**

Condition : Durant la phase d'exploitation, le promoteur doit tenir un registre de tous les véhicules lourds en lien avec les activités de la mine empruntant la route Billy-Diamond (ex. : fardier, semi-remorque, camion de transport du minerai, etc.). Le registre doit contenir minimalement, sans s'y limiter, le nombre de véhicules, le type de véhicule, le poids mesuré des véhicules lourds, les heures de départ et arrivée des véhicules. Le registre doit être présenté en annexe du rapport annuel de suivi environnemental et social.

Condition : Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle pour la construction de la mine effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, un résumé des ententes avec les gestionnaires de l'entretien des routes.

Condition : Au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour l'exploitation de son établissement industriel, le promoteur devra déposer à l'Administrateur, pour autorisation, un programme de suivi permettant d'évaluer les effets du projet sur l'augmentation du trafic routier et des nuisances sociales et environnementales associées, dont le bruit, la poussière et la sécurité routière. Dans son programme de suivi, le promoteur devra notamment intégrer le débit journalier des véhicules pour chacune des routes utilisées et présenter une ventilation des données selon les différentes périodes de la journée. Ces données pourront être mises en relation avec les activités du promoteur et les plaintes recueillies. Dans le cas où les plaintes s'avéraient fondées ou que des impacts sur l'environnement étaient constatés, le promoteur devra élaborer et mettre en application des mesures d'atténuation afin de réduire les

nuisances. Le rapport devra permettre d'évaluer les effets du transport routier de son projet sur les utilisateurs et l'environnement. Le promoteur devra présenter les résultats dans son rapport de suivi environnemental et social.

Effet cumulatif des projets miniers dans la région

Au chapitre 8 de l'étude d'impact, – Évaluation des effets cumulatifs, le promoteur a évalué les effets cumulatifs du projet sur trois composantes valorisées qui ont été préalablement déterminées, soit les chiroptères en péril, les espèces aviaires en péril et l'utilisation traditionnelle du territoire par les Cris. L'analyse des effets cumulatifs sur les trois composantes valorisées permet de conclure, selon le promoteur, que le projet entraînera des effets cumulatifs négatifs non significatifs sur l'utilisation traditionnelle du territoire par la communauté crie d'Eastmain, sur les espèces aviaires en péril et sur les chiroptères dans les zones d'étude (portée spatiale), et ce, pour la portée temporelle du projet.

En conséquence, le promoteur juge qu'aucune mesure d'atténuation ni programme de suivi environnemental additionnel (différents de ceux proposés dans l'évaluation spécifique du présent projet) n'est requis pour les effets cumulatifs.

Comme indiqué à la section précédente, la venue du projet représente une augmentation du trafic sur la route Billy-Diamond de l'ordre de 15 %. Selon le promoteur, la pression exercée par les camions lourds diminuera d'ici quelques années, lors de la fermeture de la mine Éléonore. Cependant, d'autres développements miniers à proximité viendront toutefois intensifier la circulation routière à court et moyen terme.

Les maitres de trappes des territoires adjacents à la mine et les utilisateurs du territoire ont plusieurs préoccupations liées à l'ajout d'un projet minier dans un secteur qui a subi passablement de dérangement lors des dernières décennies (ouverture des routes Billy-Diamond et du Nord, dérivation de la rivière Eastmain, inondation de réservoirs, lignes électriques, mine Éléonore, etc.). Le promoteur a mis beaucoup d'emphase sur les trois composantes valorisées qu'il a identifiées, alors que peu d'emphase a été mis sur d'autres aspects importants tel que la circulation routière, de la pression sur les services offerts par les communautés, la possibilité d'une situation de plein emploi dans la communauté et autres. Ces informations sont retrouvées de manière éparse dans les documents. Malgré cela le promoteur évalue l'impact cumulatif du projet sur l'utilisation traditionnelle du territoire comme étant faible. Le COMEX est en désaccord et considère que le promoteur a sous-estimé les impacts cumulatifs du projet, particulièrement en matière de transport.

Les examens du COMEX et les consultations publiques menées dans les communautés font surtout ressortir des enjeux de sécurité ou de risques appréhendés. La vocation de ces routes n'est pas qu'industrielle ou multi-ressources. Elles sont utilisées par les cris et les jamésiens pour leurs déplacements entre les localités, pour les loisirs et les activités traditionnelles sur le territoire. De plus en plus de touristes se rendent également sur le territoire, encouragés par les politiques de développement économique des divers paliers de gouvernements.

S'ajoutent à cet enjeu de sécurité, ceux liés à la poussière soulevée sur les routes non pavées, au bruit, à la détérioration de la qualité de l'atmosphère et la détérioration des infrastructures routières.[2]

---

[2] Rapport annuel 2021-2022 du COMEX, en ligne : Microsoft Word – 2022-08-17_COMEX_Annual Report_21-22_FR (comexqc.ca) consulté le 20 juillet 2023

Le COMEX reconnait que le problème de l'impact cumulatif du transport implique l'ensemble des promoteurs, il n'appartient pas à un promoteur en particulier de trouver une solution satisfaisante pour tous.

Le COMEX souhaite qu'une vision coordonnée du transport, basée notamment sur les données de chaque projet minier fournies par les promoteurs, puisse aider à guider les divers intervenants et à réguler la circulation sur les routes du territoire de façon à en favoriser un usage sécuritaire pour tous les utilisateurs. Le COMEX constate le travail en silo et souhaite un partage des informations entre les divers intervenants afin d'améliorer l'utilisation, la sécurité et l'entretien de la route Billy-Diamond.

6.5 Autres considérations

Lutte contre les changements climatiques

6.5.1.1 Sources d'énergie retenue pour les infrastructures fixes

Les besoins en puissance énergétique de la minière pour l'alimentation des infrastructures fixes sont estimés à 8,01 MW. Le promoteur a choisi l'option d'un branchement sur la ligne à 69 kV plutôt qu'une ligne à plus haut voltage pour optimiser la gestion des études d'avant-projet et des demandes de permis. Toutefois, avec cette option, Hydro-Québec est en mesure de fournir un maximum de 7,8 MW. Ce qui n'est pas suffisant pour combler les besoins énergétiques de la mine.

D'autres sources d'énergie ont été considérées par le promoteur pour combler la différence : énergie solaire, énergie éolienne, gaz naturel, gaz naturel liquéfié (GNL) et propane.

Le gaz propane a été préféré au GNL en raison de sa facilité d'approvisionnement en comparaison avec le GNL. Il sera utilisé pour le chauffage du campement des travailleurs en phases de construction et d'exploitation.

Le promoteur indique que les énergies renouvelables comme le solaire et l'éolien ont de faibles émissions de GES et réduisent les dépenses d'exploitation, mais qu'elles doivent être utilisées dès leur production, à moins de les accumuler dans des batteries qui sont très coûteuses.

Le promoteur a fait réaliser une analyse préliminaire par une firme spécialisée (Tugliq, 2018) qui a révélé que l'installation de parcs solaire ou éolien nécessite d'abord des études de disponibilité locale, soit le temps d'ensoleillement, la force de rayonnement, la vitesse et la constance des vents. Or, la zone d'implantation du projet donne une très faible radiation solaire et des vents qui ne seraient pas suffisants pour combler en continu les besoins en énergie. Selon le promoteur, les coûts d'installations des infrastructures éoliennes ou solaires, incluant les accumulateurs, sont trop élevés pour une mine d'une durée de vie d'environ 18 ans, même pour un ou deux mégawatts.

En 2022, le promoteur a présenté une étude d'opportunité technico-économique comparant le scénario de l'utilisation du propane et de l'énergie éolienne (Econoler, 2022). L'analyse vise à déterminer si une source d'appoint émettant le moindre d'émissions de GES tout en offrant une viabilité financière intéressante sur l'horizon de la durée de vie de la mine serait possible.

Selon cette étude, le scénario d'énergie éolienne étudié permettrait de réduire les émissions de GES produites par le propane de 23,8 % annuellement, ce qui représente plus de 15 000 tonnes de GES à la fin de la vie utile de la mine. Toutefois, le coût d'investissement initial et les coûts d'exploitation annuelle élevés rendent le scénario d'énergie éolienne non viable financièrement comparativement au propane. Il coûterait à Galaxy entre 285 $ et 385 $ pour éviter l'émission de

chaque tonne de GES. Si on fait le calcul, il s'agit d'un investissement supplémentaire de 5 775 000 $ (15 000 tonnes de GES x 385$/tonne) réparti, en partie, sur la durée de vie de la mine.

> *Comme indiqué à la section d'analyse des variantes pour l'alimentation en énergie du projet, Hydro-Québec aurait été en mesure de fournir toute l'électricité nécessaire à l'alimentation du projet. Cela aurait nécessité une ligne électrique de 75 kv ou plus. Un projet de ligne électrique d'une tension de 75 kv ou plus aurait été assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (PEIE). Cette option a été rejetée par le promoteur dans l'étude d'impact soumis en 2018 sur la base des délais que le promoteur croyait trop longs (estimé à 4 ans) associés à l'obtention des autorisations et la construction d'une ligne électrique ayant une tension plus élevée que 69 kv. Bien que le promoteur ait exploré la possibilité de remplacer le propane par une énergie renouvelable, le promoteur a rejeté l'utilisation de l'énergie éolienne pour une raison de viabilité financière en comparaison au propane.*
>
> *Les raisons évoquées par le promoteur ne sont pas convaincantes aux yeux du COMEX. Le promoteur aurait dû faire tous les efforts possibles pour que le projet soit alimenté à 100% en énergie renouvelable (hydro-électricité ou autre). Ce qui n'est pas le cas. Le promoteur devra réévaluer la possibilité d'éliminer les combustibles fossiles pour leur besoin énergétique à la faveur d'énergie renouvelable.*

Condition : Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, deux (2) ans après la délivrance du présent certificat d'autorisation un état d'avancement quant à l'électrification des infrastructures de la mine incluant un plan de conversion des combustibles fossiles vers des énergies renouvelables (hydroélectricité, éolienne, solaire, etc.). Le promoteur doit évaluer la viabilité de cette conversion pour le projet, du point de vue technique, économique, environnemental et social, et présenter la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) associées pour le reste de la durée de vie du projet. S'il estime que ces options sont inapplicables à ses activités, il doit le justifier. L'état d'avancement du plan de conversion des combustibles fossiles vers des énergies renouvelables et un résumé des démarches entreprises pour y parvenir doivent être soumis, pour information, à l'Administrateur aux deux (2) ans à partir du dépôt du premier état d'avancement.

6.5.1.2 Sources d'énergie retenues pour les unités mobiles

Les équipements mobiles hors route et sur route représentent une source importante d'émissions de CO2éq, soit 46 % des émissions en phase de construction, 80 % des émissions durant la phase d'exploitation, ainsi que 42 % des émissions lors de la phase de fermeture.

Le promoteur avance que deux principaux facteurs limitent l'électrification des équipements mobiles du projet, soit l'offre limitée d'équipement requis aux fins des activités du projet ainsi que l'indisponibilité d'hydro-électricité additionnelle pour alimenter des véhicules.

Le promoteur soutient que le marché actuel offre un choix limité d'équipements miniers électriques pour une mine à ciel ouvert. Les camions électriques ne seraient pas disponibles pour les fosses alors que les foreuses et les pelles mécaniques électriques sont disponibles, mais uniquement pour des capacités supérieures aux besoins du promoteur.

Ce dernier a un plan de quantification des émissions de GES. Il s'est engagé à être responsable de la mise en place et de l'utilisation des outils, instruments, procédures, structures logistiques et

administratives requis pour le suivi et la déclaration des émissions annuelles de GES reliées au projet. Le plan de suivi des émissions de GES de la mine prévoit la comptabilisation des émissions annuelles de GES, en phase de construction et d'exploitation du projet, des sources d'émissions suivantes :

- Équipements mobiles;
- Équipements fixes;
- Déboisement;
- Explosifs;
- Réfrigérants.

Le promoteur indique demeurer à l'affut de toute avancée technologique afin de diminuer sa dépendance aux énergies fossiles. Étant un producteur et un développeur de produit de lithium servant au développement des batteries pour les véhicules électriques, le promoteur indique souhaiter se positionner comme précurseur dans ce domaine et ainsi implanter ces nouvelles technologies lorsqu'elles seront disponibles. Il apparaît ainsi requis que le promoteur présente les démarches qu'il effectuera en ce sens au cours de la réalisation du projet.

> *Le promoteur évoque deux facteurs limitant pour l'électrification des équipements mobiles. Le premier est les difficultés d'approvisionnement. Il est vrai que l'approvisionnement en machinerie minière électrique semble complexe et que l'offre semble limitée. Toutefois, quand on compare avec les autres projets miniers en élaboration, on s'aperçoit que le promoteur aurait pu mettre plus d'effort dans ses recherches de solution pour électrifier sa flotte de véhicules et de machineries. Par exemple, un autre initiateur de projet minier au Québec a conclu en 2021 une entente de collaboration avec un manufacturier d'équipement minier pour mettre au point une solution zéro émission pour sa mine.*
>
> *Le second facteur limitant soulevé par le promoteur est l'indisponibilité d'hydroélectricité. Comme le projet aurait pu être alimenté à 100% en hydro-électricité, l'indisponibilité en hydro-électricité n'est pas un facteur limitant à l'électrification de la mine et des unités mobiles, mais une décision prise par le promoteur.*

Condition : Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, aux deux (2) ans après la délivrance du présent certificat d'autorisation un état d'avancement quant à l'évolution et la disponibilité des équipements miniers électriques et hybrides incluant un plan de conversion des équipements. Le promoteur doit évaluer si ces équipements sont viables pour le projet, du point de vue technique, économique, environnemental et social et présenter la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) associées. S'il estime que ces options sont inapplicables à ses activités, il doit le justifier.

6.5.1.3 L'adaptation aux changements climatiques

Les impacts des changements climatiques sur le projet de mine de lithium Baie James et son environnement ont été analysés par le promoteur par une évaluation préliminaire (WSP, 2021) selon les premières étapes de la norme ISO 31000 sur la gestion des risques. L'étude a établi la portée du projet, les tendances climatiques et les risques connexes en termes de probabilité et de conséquences. Une matrice multirisque a été utilisée pour prioriser les risques en fonction de leur niveau et proposer des mesures d'atténuation appropriées pour la conception, l'exploitation et le démantèlement du projet.

Les résultats de l'étude suggèrent que les risques les plus importants à moyen terme, soit au cours de l'exploitation du site et nécessitant des contrôles et mesures d'atténuation et d'adaptation, sont les feux de forêt, les canicules, les barrages défaillants et les inondations. À plus long terme, soit à l'horizon du démantèlement et de la restauration du site, les risques concernent essentiellement la sécheresse des sols et les canicules. Selon cette étude, l'approche de conception préconisée par le promoteur a permis de prendre les dispositions nécessaires pour que les composantes du projet soient plus résilientes aux risques engendrés par les changements climatiques. Par exemple la conception des différentes infrastructures a tenu compte :

- des températures moyennes à la hausse, mais aussi une plus grande capacité à absorber un nombre croissant de jours extrêmes de chaleur, ainsi qu'une baisse des extrêmes de froid et une saison froide réduite;
- des extrêmes de précipitations plus importants, tant du côté de l'abondance que de la rareté de la ressource en eau, mais aussi des changements possibles à l'échelle du bassin versant.

Le promoteur a pris en compte de manière satisfaisante les impacts potentiels des changements climatiques sur son projet et a présenté des mesures d'adaptation appropriées pour en assurer la résilience. Toutefois, parmi les mesures d'adaptation et d'atténuation qui sont proposées, certaines incluent un facteur de sécurité basé sur la crue millénale. 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 promoteur devra donc s'assurer que ses calculs de crue prennent en compte des données récentes sur le climat, qui sont déjà empreintes des changements climatiques, voire amplifier son facteur de sécurité en majorant la valeur de la crue maximale.

> *Le projet tient compte des changements climatiques, mais comme ceux-ci peuvent évoluer rapidement dans le temps, le promoteur doit réévaluer les impacts potentiels des changements climatiques sur son projet sur une base régulière.*

Condition : Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, aux cinq (5) ans après la délivrance du présent certificat d'autorisation, une mise à jour de l'étude des aléas climatiques susceptibles d'affecter le projet ou les milieux dans lesquels il s'insère. Des mesures d'adaptation doivent être révisées ou ajoutées au projet, au besoin, au regard des résultats de cette étude.

Archéologie et patrimoine culturel

Une étude de potentiel archéologique a été réalisée par le promoteur en 2011 et révisée en 2017 (Arkéos, 2019). Cette étude a révélé la présence d'un site archéologique près du relais du km 381 et de zones à potentiel archéologique dans la zone d'étude de l'étude d'impact. En 2021, un autre inventaire archéologique a été réalisé. Aucun site archéologique additionnel n'a alors été trouvé. Le rapport indiquait qu'aucune autre aucune intervention archéologique supplémentaire n'était nécessaire, sauf dans l'éventualité d'une découverte fortuite pendant les travaux. Le promoteur devra alors la déclarer au ministère de la Culture et des Communications.

En fonction des informations transmises au promoteur par les communautés cries, il n'y aurait pas d'endroits, d'objets ou de choses sacrés ou cérémoniaux dans la zone d'étude (ex. : sépulture). Les utilisateurs du territoire ont souligné des faits et des observations sur certaines espèces fauniques d'intérêt traditionnel du secteur, soit : les caribous migrateur et forestier, l'original, le castor, les oies, l'esturgeon et le porc-épic. Les informations reçues montrent que la transmission des lieux de mémoire reste active et ont permis d'identifier certains paysages culturels. Les utilisateurs du

territoire valorisent particulièrement la rivière Eastmain qui est un lieu de plusieurs activités traditionnelles. Le maitre de trappe du terrain RE2 mentionne utiliser le cours d'eau CE5 qui traverse la zone d'étude et l'aire composée de plusieurs lacs à proximité du lac Amiskw Matawaw, environ 10 km au sud du site minier, en raison de l'abondance des ressources qui continuent de subvenir à leurs besoins et de leur attachement au lieu depuis des générations.

Condition : Avant le dépôt de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la préparation ou la construction du site minier, le promoteur devra communiquer avec l'Institut Culturel Cri Aanischaaukamikw pour vérifier si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour prévenir la détérioration de lieux susceptibles de présenter des vestiges archéologiques. Le cas échéant, les mesures supplémentaires doivent être présentées à l'Administrateur pour information.

Condition : Dans le cas de découverte archéologique fortuite lors de la réalisation des travaux de construction et lors de l'exploitation de la mine, le promoteur doit soumettre à l'Administrateur, pour information, le rapport d'inventaire archéologique préparé dans le cadre de demande de permis de recherche archéologique délivré par le ministère de la Culture et des Communications.

Condition : Le promoteur devra élaborer, en concertation avec les communautés cries et le Département du développement social et culturel du Gouvernement de la nation crie, un glossaire des toponymes cris existants pour identifier les lieux géographiques dans la zone d'étude et devra identifier sur une carte tous les lieux inclus dans le glossaire. Le promoteur devra transmettre, pour information, le glossaire et la carte à l'Administrateur ainsi qu'au Gouvernement de la nation crie et aux communautés concernées lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement pour la construction du site minier.

> *Lors des audiences publiques, il a été soulevé qu'il pourrait y avoir de la discrimination envers les travailleurs Cris. Le promoteur doit aider à promouvoir une meilleure compréhension des différentes réalités, approfondir les relations et favoriser une plus grande cohésion entre les travailleurs de différentes nations.*

Condition : Le promoteur devra déposer à l'Administrateur, pour information, lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la construction du site minier, un programme de sensibilisation à la culture crie pour tous les employés et les entrepreneurs afin de promouvoir une meilleure compréhension des différentes réalités, approfondir les relations et favoriser une plus grande cohésion entre les travailleurs. Un système de compagnonnage entre les travailleurs cris et non-autochtones pourra être considéré afin d'établir et maintenir des relations de travail respectueuses. Ce programme sera développé en collaboration avec des partenaires cris. Le suivi et la mise à jour du programme seront présentés dans le rapport de suivi environnemental et social annuel.

Formation, emplois et retombées économiques

Le promoteur entend proposer, en partenariat avec le département cri des ressources humaines (DCRH) et la Commission scolaire crie, le développement de programmes de formation et de perfectionnement spécialisés pour pourvoir aux emplois de la mine. Le promoteur s'engage à travailler avec la Nation crie d'Eastmain pour assurer le plus grand nombre d'employés cris et suivant l'information disponible au COMEX, le processus d'embauche et de formation est inclut dans l'entente sur les répercussions et les avantages (ERA) approuvée par la communauté de Eastmain.

À compétences égales, le promoteur indique qu'il priorisera d'abord la main-d'œuvre crie, puis la main-d'œuvre régionale, pour les postes à combler. Il en est de même pour les entrepreneurs et les fournisseurs de services ou de biens. Des mesures pour prioriser l'emploi et les entreprises au niveau local et régional (communautés cries et allochtones) sont prévues, et contribueront également à l'impact positif du projet sur l'économie de la Ville de Matagami. Cette dernière a d'ailleurs communiqué son appui au projet au cours de l'audience publique.

> *Le projet devrait avoir des retombées économiques positives dans la région. Le promoteur prévoit le développement d'un programme de formation en partenariat avec la communauté et une ERA a été approuvée et signée.*

Transport des employés

Le promoteur indique que le transport des employés sera fait par avion jusqu'à Eastmain et ensuite par autobus jusqu'au site minier. Le promoteur n'a pas spécifié quel serait les impacts directs sur les infrastructures et les services en place dans la communauté.

Condition : Le promoteur doit présenter un suivi de l'impact de son projet sur la communauté de Eastmain. Ce suivi doit porter minimalement et sans s'y limiter sur les infrastructures et les services de Eatsmain, ainsi que sur le chemin d'accès à la communauté. Ce suivi doit être inclus au programme de suivi environnemental et social exigé à la condition 4 de la présente autorisation.

Gestion des MR

Un entrepreneur spécialisé dans la gestion des matières résiduelles (MR) sera responsable de la gestion des MR au site minier. Le promoteur indique que les MR qui ne seront ni compostées ni recyclées seront envoyées au site d'enfouissement technique (LET) d'Amos. Le volume annuel de matières résiduelles à enfouir à ce LET est estimé à 500 tm par le promoteur.

Le promoteur a fourni la preuve de la capacité et de l'accord de l'exploitant du LET d'Amos de recevoir les 500 tm de MR du projet. Par contre, comme les autorisations environnementales du LET d'Amos arrivent à échéances en 2027, le directeur de ce LET ne peut donner d'engagement à la minière de recevoir ses MR au-delà de 2027.

Lorsque questionné sur l'emplacement où seront enfouies les MR au-delà de 2027, le promoteur remet la responsabilité dans les mains de l'entrepreneur qui sera responsable de leur gestion. Ce dernier fera les vérifications de capacité et de disponibilité à recevoir les matières recyclables, les matières résiduelles dangereuses et les matières résiduelles à enfouir. Il est ainsi possible que les MR soient dirigées dans différents sites au cours des années d'exploitation de la mine. Le promoteur devra toutefois en disposer selon la réglementation en vigueur.

Le promoteur doit rester responsable de ses MR. Comme l'autorisation du site d'enfouissement d'Amos tombe à échéance en 2027, une condition est nécessaire afin que le promoteur prévoit des options de gestions des matières résiduelles advenant la fermeture du site d'enfouissement d'Amos en 2027.

Condition : Comme l'autorisation du site d'enfouissement d'Amos tombe à échéance en 2027, le promoteur doit indiquer quelles sont les options de gestions des matières résiduelles advenant la fermeture du site d'enfouissement d'Amos en 2027 et indiquer l'ordre dans laquelle il priorisera ces options. Cette information doit être déposé à l'Administrateur, pour information, un (1) an avant l'échéance de l'autorisation du site d'enfouissement d'Amos.

Plan de mesures d'urgence

Le promoteur a présenté un plan de mesure d'urgences (PMU) préliminaire lors de la mise à jour de l'étude d'impact en 2021. Ce plan adapté pour la phase de pré-construction contenait notamment :

- la liste et description des événements identifiés à risques élevés et très élevés;
- les rôles et responsabilités des intervenants;
- les numéros de téléphone des principaux intervenants externes;
- les procédures d'alerte et de mobilisation;
- les procédures d'intervention en cas d'urgence;
- les procédures d'évacuation;
- le processus de retour à la normale.

Lors de la 4e série de questions/réponses le promoteur s'est engagé à ce que son PMU prévoit les démarches de coordination nécessaires avec les organismes des régions 18 (CCSSSBJ) et 10 (Centre régional de la Santé et des Services sociaux de la Baie James (CRSSSBJ)), en cas d'incidents avec un nombre élevé de victimes qui pourraient nécessiter une évacuation de patients par ambulance ou par voie aérienne.

Afin de s'assurer que le PMU de chaque phase du projet soit complet et communiqué à l'avance avec les intervenants du milieu, le PMU devra être présenté à l'Administrateur avant le début de chaque phase du projet.

Condition : Le promoteur doit soumettre à l'Administrateur, pour information, lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour chacune des phases de construction, d'exploitation de fermeture et de post fermeture, le plan de mesures d'urgence spécifique à chacune de ces phases du projet. Le plan des mesures d'urgence traitera de toutes les situations possibles de déversements, d'incendies, à la fermeture potentielle de la route et aux feux de forêt, d'explosions et de relâchement de matières toxiques et déterminera de façon claire et complète toutes les mesures à prendre à la suite d'un accident, particulièrement en ce qui a trait à la communication auprès des instances gouvernementales et parties prenantes, minimalement et sans s'y limiter : Urgence-Environnement, Société Développement Baie James, Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie-James, Gouvernement de la nation Crie, conseil Cri de la santé, centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James, ministère de la Sécurité publique, ministère des Transports et de la Mobilité durable, Ville de Matagami, société de protection des forêts contre le feu, etc. Ce plan devra également

comprendre les mesures de coordination avec le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James.

Le promoteur devra déposer une copie du plan des mesures d'urgence final et de ses mises à jour subséquentes minimalement et sans s'y limiter aux instances gouvernementales et parties prenantes listées ici-haut.

Restauration du site

Selon la *Loi sur les mines*, le promoteur doit obtenir un bail minier du MRNF afin de pouvoir exploiter des substances minérales. Ce bail ne peut être conclu avant que le plan de réaménagement et de restauration minière n'ait été approuvé par le MRNF conformément à la *Loi sur les mines*.

Afin de diminuer la durée des impacts sur les composantes du milieu, les travaux de restauration seront réalisés de façon progressive, comme recommandé dans *le Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (MERN, 2017). De plus, en vertu de l'article 232.4 de la *Loi sur les mines*, Galaxy doit fournir la totalité du montant de la garantie financière liée à la restauration du site minier.

À la fin de l'exploitation de la mine, le promoteur procédera à la phase de restauration qui correspond au démantèlement des installations minières et à la remise du site à l'état initial (remblayage, nivellement des surfaces, revégétalisation, sécurisation du site, ouvrages et structures temporaires, etc.). Le calendrier de réalisation des travaux de restauration est présenté au Tableau 10. Ces travaux incluront la restauration des infrastructures suivantes : les infrastructures routières, les bâtiments de services et administratifs, les aires d'accumulation, la fosse, les aires de travail et d'entreposage ainsi que les bassins de gestion des eaux.

À la fin des opérations d'extraction minière, le pompage des eaux de la fosse cessera et celle-ci s'ennoiera progressivement par la remontée des eaux de la nappe phréatique. Une berme de sécurité sera aménagée au pourtour de la fosse et des panneaux indicateurs du danger seront installés.

Les haldes de stériles et à résidus ainsi que la halde de matière organique et dépôts meubles seront nivelées et végétalisées. Les bassins de gestion des eaux seront soit remblayés ou convertis en milieux humides.

Tous les bâtiments et toutes les infrastructures qui ne seront pas utiles pour la réalisation du suivi postfermeture seront transportés hors site ou démantelés. Les secteurs affectés par les activités d'opération seront, à la suite du démantèlement, profilés de façon à rétablir un écoulement naturel des eaux, puis végétalisés.

Durant cette phase, la déconstruction des installations sera susceptible de modifier l'écoulement naturel des eaux de surface, comme le retrait des routes et des stations de pompage pour les eaux de ruissellement. Seule les haldes seront restaurées de manière progressive (ex. : revégétalisation progressive des haldes).

Une fois la restauration du site complétée, les infrastructures pour la gestion de l'eau seront démantelées (bassin de gestion des eaux, UTE, effluent, ponceaux et fossés). Selon le promoteur, cela permettra aux cours d'eau de la zone d'étude de retrouver un bassin versant proche de leur superficie originale. De plus, la suppression de l'effluent minier par pompage permettra au cours d'eau CE2 de retrouver son bassin versant naturel et un écoulement près des conditions d'avant-projet.

Le cours d'eau CE5 retrouvera une superficie très proche de la superficie originale (-1%). Le bassin versant du cours d'eau CE4 sera quant à lui définitivement empiété de 9 % et les débits caractéristiques dans le cours d'eau CE4 seront diminués dans une proportion semblable par rapport aux conditions d'avant-projet.

La présence des haldes revégétalisée (forte pente) laissera tout de même un impact permanent dans la topographie des bassins versants CE2, CE3 et CE4, auparavant très plats et marécageux. Ces bassins versants auront désormais une plus grande réactivité aux précipitations, c'est-à-dire que le temps de concentration de ces bassins versants sera diminué et le débit de pointe unitaire augmenté. Le promoteur indique que des efforts seront faits pour favoriser la création de milieux humides lorsque possible dans les zones de faible pente, afin de limiter cette augmentation des débits de pointe.

En période postrestauration, le promoteur prévoit réaliser des suivis, notamment un suivi de l'intégrité des ouvrages, un suivi environnemental visant à vérifier la qualité des eaux souterraines et de surface, ainsi qu'un suivi agronomique afin de vérifier la reprise de la végétation.

Tableau 10. Calendrier sommaire de réalisation des travaux de restauration

Activités	Période postexploitation			Période postrestauration				
	Années							
	1	2	3	1	2	3	4	5
Études environnementales (caractérisation, plan de réhabilitation, plan de démolition et de démantèlement, permis, etc.)	x	x						
Enlèvement ou démolition des installations de surface	x	x						
Nettoyage et vidange des équipements de services	x							
Sécurisation du site	x							
Retrait des lignes électriques et équipements associés			x					
Excavation, élimination et/ou traitement des sols contaminés et des matières résiduelles excavées		x						
Excavation et disposition des boues des bassins		x						
Démantèlement et remplissage des bassins		x						
Restauration finale des haldes à stériles et résidus	x							
Restauration de l'empreinte de la halde à mort-terrain			x					
Restauration de l'empreinte de la halde à minerai	x							
Profilage final du site		x						
Ajout de couvert végétal et ensemencement de l'ensemble du site			x					
Suivi environnemental postexploitation	x	x	x					
Suivi de l'intégrité des ouvrages, suivi environnemental et agronomique postrestauration				x	x	x	x	x

Source : Plan de restauration (WSP, 2022)

Chemins de halage

Une fois les activités d'opérations minières terminées, les infrastructures routières seront démantelées, la géomembrane sera envoyée dans un site d'enfouissement autorisé, les stériles lixiviables, et une partie des matériaux meubles de l'assise des routes potentiellement contaminée par le lixiviat des stériles, seront envoyées vers les haldes, avec les stériles des 6 derniers mois d'exploitation (portion des stériles considérée comme étant lixiviable par le promoteur). Les matériaux meubles ayant servi à l'assise de routes seront caractérisés avant leur réutilisation pour la restauration du site. Si une portion s'avérait contaminée par le lixiviat des stériles, elle serait

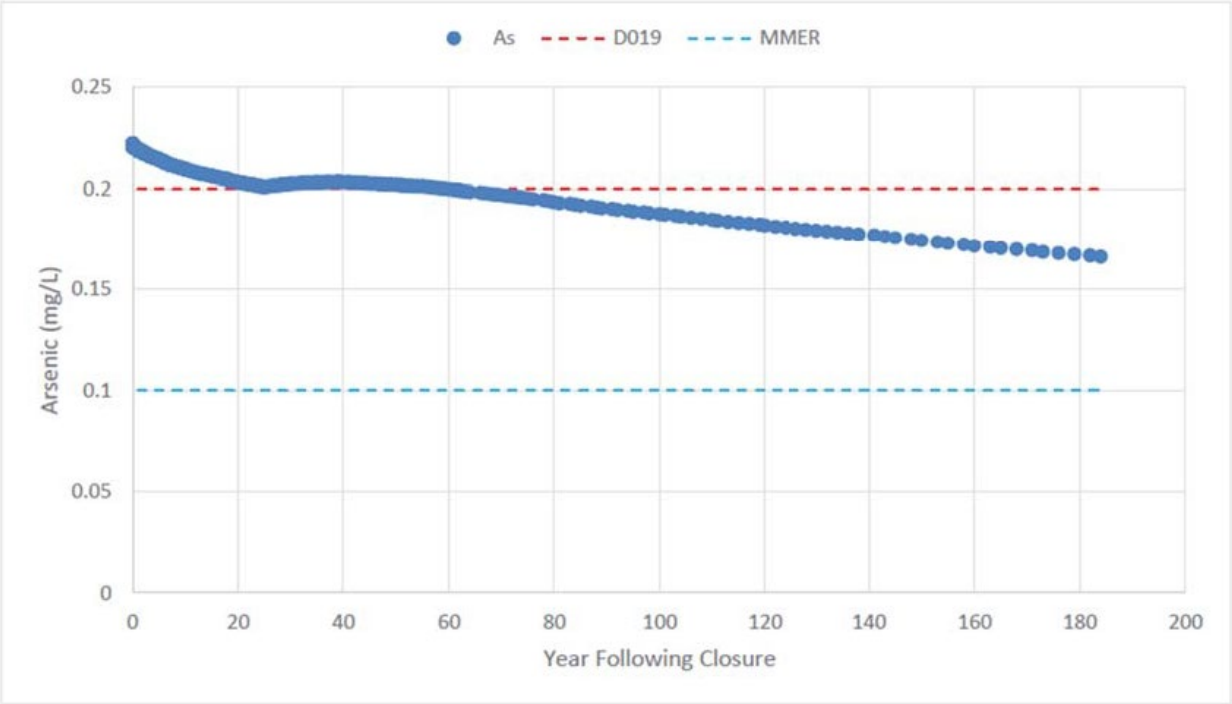
transportée vers les haldes de stériles, si une portion s'avérait contaminée par des hydrocarbures, elle serait transportée vers un site autorisé à cet effet.

Problématique d'a*rsenic dans la fosse*

Dans le plan de restauration daté de mars 2022, le promoteur présente une évaluation des concentrations attendues d'arsenic dans les eaux de la fosse après la fermeture de la mine. Le promoteur indique que lors du remplissage de la fosse, les teneurs en arsenic se maintiendraient au-dessus du critère de la Directive 019 de 0,2 mg/l, ainsi que de la norme de 0,1 mg/l du *Règlement sur les mines de métaux et des mines de diamants* (REMMMD), jusqu'à l'an 59 postfermeture (Figure 15).

Par la suite, les taux d'arsenic dans les eaux de la fosse se situeraient entre 0,2 mg/l et 0,1 mg/l. Dans le document « Water Treatment Requirements for Effluent Discharge From the NWMP » (Golder, octobre 2021) déposé par le promoteur, il est indiqué que le taux d'arsenic lorsque la fosse sera pleine d'eau serait de 0,168 mg/l.

Figure 15. Taux d'arsenic dans les eaux de la fosse lors de la phase postfermeture



Source : Water Treatment Requirements for Effluent Discharge From the NWMP (Golder, octobre 2021)

Bien que le promoteur ne compare pas ce résultat à l'OER, rappelons que l'OER pour la concentration d'arsenic à l'effluent est de 0,021 mg/l ce qui correspond au critère de prévention de la contamination (organismes aquatiques seulement). En somme, l'effluent à la sortie de la fosse ne respectera ni la norme du REMMMD ni l'OER, même 180 ans après la fermeture de la mine.

Le promoteur a indiqué qu'il existe des traitements disponibles qui permettraient d'abaisser les concentrations d'arsenic dans l'eau de la fosse avant son rejet à l'environnement à la suite de

l'exploitation, notamment par adsorption sur le fer et précipitation. Cette méthode serait basée sur les mêmes principes que la technologie proposée à l'UTE durant la phase d'exploitation, avec la différence que la fosse servirait alors de réservoir rudimentaire au lieu d'un réservoir conçu comme l'Actiflo et, considérant le temps de résidence ainsi que le volume d'eau dans la fosse, il n'y aurait pas de clarification lamellaire requise.

Le réactif utilisé serait sélectionné pour optimiser la réaction en fonction des conditions environnementales spécifiques de la fosse. Les boues s'accumuleraient alors au fond de la fosse où elles resteraient à perpétuité. Étant donné la profondeur de la fosse et les prédictions de pH, il est peu probable que les métaux précipités soient relargués et biodisponibles.

Le promoteur s'est engagé à réaliser des modélisations additionnelles dès le début de l'exploitation de la mine. Ces modélisations fourniront des résultats plus réalistes permettant d'affiner le plan de fermeture et ainsi prévoir des mesures concrètes afin de diminuer la charge en arsenic et autres métaux, le cas échéant, dans les eaux de la fosse pour que les eaux rejetées à l'environnement, à la suite de la fermeture de la mine, respectent les critères de la Directive 019 et les normes du REMMMD. La meilleure technologie disponible économiquement réalisable sera alors considérée si les résultats de suivi et des modélisations en phase d'exploitation démontrent qu'un traitement est nécessaire pour s'assurer de respecter les normes applicables et tendre vers le respect des OER avant le rejet dans le CE3.

Enfin, le promoteur précise que le scénario de fermeture sera ajusté avec les nouveaux résultats de modélisation et de suivi disponibles. Le plan de restauration sera mis à jour pour tenir compte des changements apportés. Le plan de restauration devra dans tous les cas être mis à jour à tous les 5 ans pour répondre aux exigences de la *Loi sur les mines*.

> *Le promoteur a présenté un plan de restauration convenable pour son projet minier. Le promoteur a prévu des mesures spécifiques aux chemins de halage qui seront construits avec des matériaux lixiviables. Il s'engage à effectuer des suivis postfermetures. Il s'engage également à mettre son plan de restauration à jour tous les 5 ans. Les mises à jour du plan de restauration devront également être déposés, pour information, à l'Administrateur. La version finale du plan de restauration devra être déposée, pour autorisation, à l'Administrateur.*

Condition : Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, les versions quinquennales du plan de restauration prévu à la *Loi sur les mines* (L.R.Q., chapitre M-13.1) ou celles qui en tiennent lieu. Ces plans doivent contenir un état d'avancement des connaissances à l'égard des concentrations attendues en arsenic dans les eaux de la fosse à la suite de l'exploitation de la mine. De plus, le promoteur doit s'assurer de collaborer avec les communautés concernées, notamment les utilisateurs du territoire et le maître de trappe du secteur RE2, dans l'élaboration et la mise à jour de son plan de restauration afin d'assurer la réappropriation du territoire par les membres des communautés cries touchées par le projet.

Condition : Un (1) an avant la fin des travaux d'exploitation de la mine, le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour autorisation, un plan de restauration incluant les détails du démantèlement de l'ensemble des infrastructures associées au projet ainsi que les mesures de réaménagement du site qu'il mettra en place.

Ce plan doit contenir un bilan des connaissances à l'égard des concentrations attendues en arsenic dans les eaux de la fosse à la suite de l'exploitation de la mine. Le promoteur doit démontrer que ces concentrations seront inférieures aux normes et critères en vigueurs à ce moment. Des mesures de diminution de ces concentrations, incluant un éventuel traitement de l'eau, doivent être présentées si elles sont nécessaires pour atteindre ces objectifs.

Ce plan doit présenter les mesures que le promoteur prévoit mettre en place pour limiter le déversement d'arsenic et s'assurer que le traitement réalisé est adéquat.

Ce plan doit être élaboré après consultation des communautés concernées, notamment les utilisateurs du territoire et le maître de trappe du secteur RE2. Ce plan doit traiter notamment des travaux de réaménagement physique, des mesures de sécurité à mettre en place, de même que des mesures de contrôle qui peuvent être requises en ce qui concerne l'effluent minier. Outre les objectifs de restauration du milieu forestier, le promoteur doit considérer l'aspect de la mise en valeur d'habitats fauniques et de la réappropriation du territoire par les utilisateurs. Le programme de suivi du milieu récepteur qui sera mis en place après la fin de l'exploitation de la mine doit faire partie de ce plan.

Condition : À l'exception d'événements imprévisibles, si le promoteur planifie de mettre fin temporairement à ses activités minières pendant plus d'un (1) mois, il doit aviser, au moins un (1) mois à l'avance, l'Administrateur, la Nation crie d'Eastmain, la Ville de Matagami, le Gouvernement de la Nation crie et le Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie James.

7. RECOMMANDATION ET CONDITIONS

Après analyse des documents fournis par le promoteur, tenant compte des consultations effectuées auprès du public et Conformément au chapitre 22 de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* et au Titre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, :

Le Comité d'examen recommande d'autoriser le projet de mine de lithium Baie James par Galaxy Lithium (Canada) Inc.

Cette recommandation porte sur le projet présenté dans l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social ainsi que dans les documents connexes. Toute modification ou ajout au projet autorisé devra être présenté au Comité d'examen pour recommandation.

Cette recommandation est conditionnelle au respect des conditions énumérées dans le présent document.

7.1 Conditions générales

Durée de validité de l'autorisation

Condition 1. La mise en exploitation commerciale de la mine devra débuter dans les cinq (5) ans suivant la délivrance du présent certificat d'autorisation. Si le promoteur prévoit dépasser le délai de cinq (5) ans, il devra présenter à l'Administrateur, pour autorisation, une mise à jour de son projet ainsi qu'un calendrier de réalisation de ses activités pour conserver la validité du certificat d'autorisation.

Capacité autorisée et durée de vie

Condition 2. Le promoteur est autorisé à extraire une quantité moyenne de 5 500 tonnes de minerai par jour, une quantité maximale de 8 500 tonnes de minerai par jour, une quantité moyenne de matériel total (minerai et stériles) de 30 000 tonnes par jour et une quantité maximale totale (minerai et stériles) de 35 000 tonnes par jour, sur une durée d'exploitation de 18,5 ans comme établie par le promoteur. Comme prévu à la Directive 019, le promoteur doit présenter au ministère, entre autres, les données d'extraction dans un rapport annuel. Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, le rapport annuel exigé dans la Directive 019 en annexe du rapport annuel de suivi environnemental et social exigé à la condition 4 de la présente autorisation.

Engagements du promoteur

Condition 3. Le promoteur doit transmettre à l'Administrateur, pour information, et déposer sur son site Internet, avant le début de la construction, un tableau de suivi des engagements pris à l'égard du projet au cours de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social. Le tableau doit être mis à jour sur une base régulière pour refléter l'état d'avancement des engagements et la mise en œuvre des actions. Le tableau à jour doit être présenté en annexe du rapport annuel de suivi environnemental et social exigé à la condition 4 de la présente autorisation.

Programme de suivi environnemental et social

Condition 4. Le promoteur devra déposer à l'Administrateur, pour autorisation, la version finale et détaillée du programme de suivi environnemental et social. Ce programme devra inclure l'ensemble des suivis faisant l'objet d'un engagement de la part du promoteur, de même que les suivis exigés par les conditions du présent certificat d'autorisation. Le programme de suivi devra également inclure les suivis post-exploitation et post-restauration prévus au projet. Le programme devra être transmis lors du dépôt d'une première demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'Article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Le promoteur déposera annuellement à l'Administrateur, pour information, les rapports de suivi environnemental et social. Dans le cas où les résultats des suivis réalisés étaient différents des attentes, par exemple supérieurs aux normes ou aux critères applicables, le promoteur devra présenter dans son rapport de suivi les mesures qu'il mettra en place afin d'améliorer la situation.

7.2 Conditions spécifiques

Caractérisation géochimique des stériles et des résidus

Condition 5. Le promoteur doit réaliser des essais cinétiques sur un mélange de stériles et de résidus afin de recréer les conditions qui seront rencontrées dans les haldes de co-disposition. Ces tests doivent être réalisés selon le *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai* (MELCC, 2020). Le promoteur doit de plus faire analyser les résultats de tous les tests réalisés jusqu'à maintenant par une tierce partie et présenter les résultats de même que les recommandations dans un rapport complet.

Il devra également présenter comment les résultats et recommandations ont été intégrés à la conception finale des haldes de co-disposition. Advenant que les nouveaux résultats présentent un risque d'impact plus élevé que les résultats des caractérisations géochimiques obtenus jusqu'à maintenant, le promoteur devra présenter dans le rapport les modifications et nouvelles mesures d'atténuation qu'il apportera à son projet pour réduire ce risque.

Le promoteur doit déposer ce rapport à l'Administrateur, pour autorisation, préalablement au dépôt de la demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la construction des haldes.

Bassin de rétention Nord

Condition 6. Puisque le bassin de gestion des eaux Nord recueillera toutes les eaux de contact potentiellement chargées de contaminants, le promoteur doit assurer une imperméabilité sous le fond de ce bassin en installant, par exemple, une couche d'argile imperméabilisante d'au moins 0,5 m dans le fond du bassin ou un autre matériel ayant une imperméabilisation équivalente. Cet élément doit être inclus à la conception du bassin Nord et être présenté dans la demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* dont les activités couvrent la construction du bassin de rétention Nord.

Eaux de contact

Condition 7. Vu la nature lixiviable des stériles et résidus miniers, toutes les eaux de contact des haldes de co-disposition de stériles et de résidus miniers doivent être captées et traitées avant

leur rejet à l'environnement. Le promoteur doit mettre à jour son plan de gestion des eaux de contacts et y indiquer la manière dont ces eaux seront récupérées et traitées avant leur rejet dans le milieu. Le plan de gestion des eaux de contact doit accompagner la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la construction des haldes de co-disposition de stériles et de résidus miniers. Le plan de gestion des eaux de contact doit également être déposé à l'Administrateur, pour autorisation, au même moment.

Utilisation des stériles lixiviables pour la construction des chemins de halage

Condition 8. Afin de réduire ou d'éliminer les risques pouvant compromettre l'intégrité de l'étanchéité de l'ouvrage au cours de sa construction et de son exploitation, le promoteur s'est engagé à mettre en œuvre une campagne de détection des fuites sur la géomembrane recouverte de stériles lixiviables au moyen d'une méthode géoélectrique normalisée. Un tel suivi doit être réalisé tant que les matériaux lixiviables sont maintenus sur ladite membrane.

Le promoteur doit présenter son programme de suivi de l'étanchéité de la membrane à l'Administrateur, pour autorisation, avant le début de la construction des chemins de halage. Les résultats de ce suivi devront être présentés dans le cadre du rapport annuel de suivi environnemental.

Condition 9. De manière à maximiser le succès dans la conception des routes, le promoteur doit :

- Suivre l'ensemble des recommandations du document suivant : Avis technique (groupe Alphard, mai 2022) présenté à l'Annexe A de la note technique - Information supplémentaire à la suite des réponses à la 4e série de questions et commentaires (WSP, 2022);
- Déposer un programme d'assurance qualité et de contrôle qualité pour la construction de la route, incluant l'installation de la géomembrane, avec la demande d'autorisation ministérielle pour sa construction. Ce programme doit être analysé par une tierce personne compétente après l'ingénierie détaillée afin de s'assurer qu'il soit bien adapté au présent projet;
- Prévoir des mesures de protection des eaux souterraines au niveau des routes de halage advenant le cas où le projet devait durer plus longtemps que prévu;
- Déposer un programme d'assurance qualité et de contrôle qualité pour toutes réparations ou opérations non routinières de la route pendant l'exploitation, avec la demande d'autorisation ministérielle pour la construction de la route. Pour les opérations routinières, comme les inspections et la maintenance, le programme sera intégré aux procédures opérationnelles du site. Le contrôle de la mise en œuvre des procédures, la vérification de l'efficacité du système de gestion et la mise en place de mesures correctrices, pour assurer l'amélioration continue des performances environnementales, feront partie intégrante des activités sur le site de la mine;
- Déposer un programme spécifique d'assurance qualité et de contrôle qualité lors des travaux de restauration, pendant le retrait des matériaux de la route.

Usine de traitement des eaux

Condition 10. Le promoteur doit effectuer la mise à niveau de l'usine permanente de traitement des eaux (UTE) avant la phase d'exploitation pour qu'elle soit opérationnelle dès le début de cette phase. Comme la Directive 019 sur l'industrie minière prévoit que les eaux de contact doivent être traitées selon les contaminants présents, la conception de l'UTE ne doit considérer aucun mélange des différentes eaux de contacts dans les paramètres de conception de l'usine. De plus, le promoteur doit utiliser des critères de conception les plus conservateurs possibles pour s'assurer de l'efficacité de l'UTE et le respect des OER dès que possible. Les paramètres de conceptions de l'UTE devront être déposés à l'Administrateur, pour information, 6 mois avant le dépôt de la demande d'autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la mise à niveau de l'UTE.

Objectif environnemental de rejet

Condition 11. Après trois (3) ans suivant le début de l'exploitation, et aux cinq (5) ans par la suite, le promoteur devra présenter à l'Administrateur, pour information, un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de son effluent. Ce rapport devra contenir une comparaison entre les OER et les résultats obtenus à l'effluent selon les principes du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs au rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008) et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet (OER) pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017) ou leur mise à jour. Tous les paramètres physico-chimiques qui font l'objet d'objectifs environnementaux de rejet (OER), de même que la toxicité chronique, devront être suivis à une fréquence trimestrielle sur la période de rejet, aux points de rejet situés dans le cours d'eau A et les lacs 3, 4 et 6 avant que les eaux ne soient mélangées. La toxicité aiguë devra être suivi mensuellement. Les limites de détection des méthodes d'analyse utilisées devront permettre de comparer, dans la mesure du possible, les résultats obtenus avec les valeurs des OER.

Si des dépassements d'OER sont observés, le promoteur devra présenter dans ce rapport à l'Administrateur, pour autorisation, la cause de ces dépassements, leurs justifications et les moyens qu'il mettra en œuvre pour les respecter. Cet exercice servira également à éliminer les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire la liste des contaminants à suivre.

Milieux humides et hydriques

Condition 12. Le promoteur doit évaluer l'impact du rabattement de la nappe phréatique et de la modification de l'hydrologie de surface sur les milieux humides et hydriques (MHH) et mettre à jour le bilan des pertes de MHH. Le bilan des pertes devra être déposé au plus tard en même temps que le plan de compensation pour les pertes de MHH, lequel est exigé à la condition 13.

Condition 13. Lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* dont les travaux auront un impact sur les milieux humides et hydriques (MHH), le promoteur devra déposer à l'Administrateur, pour autorisation, un plan de compensation pour les pertes de MHH. Les communautés locales devront être consultées et le plan devra inclure un résumé des rencontres tenues avec les intervenants concernés et décrire comment les enjeux régionaux et locaux ont été pris en considération pour l'élaborer. Les superficies en littoral et rives des cours d'eau qui

ne seront pas comptabilisées dans le plan de compensation pour l'habitat du poisson devront être incluses dans le plan de compensation des MHH.

Habitat du poisson

Condition 14. Le promoteur doit évaluer les pertes d'habitats du poisson associées au rabattement de la nappe, à l'installation de ponceau(x) et à la modification de l'hydrologie de certains cours d'eau, ainsi que mettre à jour le bilan des pertes d'habitats du poisson. Ce bilan doit être déposé avec le dépôt du plan de compensation de l'habitat du poisson.

Le promoteur devra présenter à l'Administrateur, pour autorisation, au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* dont les travaux causeront une perte d'habitat du poisson, son plan de compensation pour les pertes d'habitat du poisson, intégrant les superficies finales à compenser. Le projet de compensation devra également tenir compte des besoins et des préoccupations des utilisateurs cris du territoire. Le plan de compensation devra comprendre un programme de suivi de l'intégrité des travaux de compensation et de leur efficacité.

Flore

Condition 15. Le promoteur doit présenter son programme de suivi de la qualité des plantes utilisées par la communauté crie à l'Administrateur, pour information, avant la mise en opération de la mine. Les résultats de ce suivi devront être présentés dans le cadre du rapport annuel de suivi environnemental.

Petite faune et herpétofaune

Condition 16. Afin de diminuer l'impact sur les micromammifères et l'herpétofaune et de compenser en partie pour les pertes d'habitats, le promoteur doit ajouter à son plan de compensation des milieux humides et hydriques (MHH) des aménagements pour favoriser la création d'habitats spécifiques aux micromammifères et à l'herpétofaune.

Ichtyofaune

Condition 17. Le promoteur devra discuter avec les utilisateurs du territoire préalablement à l'assèchement du lac Kapisikama de leur intérêt à participer aux pêches, les organiser et convenir avec les communautés concernées de la disposition des poissons récoltés.

L'information récoltée lors de ses pêches (espèces, nombre de captures, taille, masse, etc.) devra être communiquée sous la forme d'un rapport, pour information, à la direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, ainsi qu'à l'Administrateur.

Avifaune

Condition 18. Comme le promoteur indique que des couples nicheurs de quiscale rouilleux pourront nicher à proximité du site minier, le promoteur doit prévoir un suivi de la nidification spécifique au quiscale rouilleux dans les habitats potentiels identifiés par le promoteur. Ce suivi devra faire partie de son plan de suivi environnemental et les résultats de ce suivi devront être présentés dans le rapport annuel de suivi environnemental.

Condition 19. Afin de diminuer l'impact sur l'avifaune et de compenser en partie pour les pertes d'habitats, le promoteur doit ajouter à son plan de compensation des milieux humides et hydriques (MHH) des aménagements pour favoriser la création d'habitats spécifiques aux espèces aviaires nichant dans des MHH.

Qualité de l'air – Silice cristalline

Condition 20. Afin de diminuer la concentration annuelle de SiO_2 aux récepteurs sensibles sous le critère annuel, le promoteur doit limiter la quantité de stériles et de résidus humides qui sera envoyé à la halde Est à 4,4 MT par année. Le promoteur devra ajouter cette mesure à son plan de gestion des poussières, son plan de suivi de la qualité de l'air, tenir un registre des quantités de stériles et de résidus entreposés dans les différentes haldes, notamment la halde Est, et présenter un résumé de cette information dans le cadre du rapport annuel de suivi environnemental.

Condition 21. Le promoteur doit soumettre à l'Administrateur, pour autorisation, la méthodologie d'échantillonnage détaillée de la silice cristalline qu'il retient ainsi qu'un échéancier de réalisation, au plus tard lors du dépôt de demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour l'exploitation de son établissement industriel. La méthodologie proposée pour le prélèvement des échantillons devra correspondre aux méthodes établies par des organismes reconnus par le MELCCFP et les analyses réalisées par un laboratoire agréé pour faire l'analyse de la silice cristalline. Un rapport présentant l'ensemble des résultats devra être soumis selon l'échéancier prévu.

Si les résultats obtenus sont supérieurs à ce qui a été préalablement modélisé (Stantec, 2022), le promoteur devra démontrer le respect des critères annuel et horaire de silice cristalline à l'aide d'une nouvelle modélisation, en y ajoutant des mesures d'atténuation supplémentaires. Les nouvelles mesures d'atténuation devront permettre de s'assurer du respect des critères de silice cristalline et pouvoir être mises en place sans délai.

Condition 22. Pour conclure en l'acceptabilité du programme final de suivi de la qualité de l'air, l'emplacement de la station à la limite du site minier de même que les méthodes d'échantillonnage et d'analyse pour mesurer la silice cristalline dans les PM_{10} et les PM_4, présentées par l'initiateur, devront être validées par les experts du MELCCFP. Le promoteur doit déposer ces éléments de suivi, pour autorisation à l'Administrateur, au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour l'exploitation de la mine.

Sécurité routière

Condition 23. Le promoteur doit déposer, pour information, son plan de gestion du transport pour les phases de construction, fermeture et post-fermeture à l'Administrateur lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour chacune de ces phases de projet.

Condition 24. Le promoteur doit déposer à l'Administrateur une version préliminaire de son plan de gestion du transport pour la phase d'exploitation trois (3) mois après la présente autorisation du projet pour faciliter l'élaboration d'un plan de gestion du transport final. Le promoteur devra déposer ce plan final pour la phase d'exploitation à l'Administrateur, pour autorisation, au plus tard lors de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la Loi sur la

qualité de l'environnement pour l'exploitation de son établissement industriel. Le plan de gestion du transport final pour la phase d'exploitation devra être autorisé avant l'émission de l'autorisation ministérielle pour l'exploitation d'un établissement industriel.

Les plans de gestion du transport (préliminaire et final) doivent contenir minimalement, sans s'y limiter :

- La vitesse maximale des véhicules;
- Le poids maximal des camions utilisés pour transporter le minerai;
- Les dimensions (longueur, largeur et hauteur) des camions utilisés pour transporter le minerai;
- Le nombre de véhicules qui suivent et la distance entre chaque camion;
- Le nombre de véhicules qui rouleront :
  - Durant le jour et la nuit;
  - Durant la période de gel/dégel;
  - Durant les périodes de chasse printanières et automnales;
- Les consignes de communication entre les véhicules et la mine;
- Le plan de communication concernant le transport lié au projet minier;
- Les consignes sur la signalisation;
- Les mesures d'urgence concernant la sécurité routière.

Condition 25. Durant la phase d'exploitation, le promoteur doit tenir un registre de tous les véhicules lourds en lien avec les activités de la mine empruntant la route Billy-Diamond (ex. : fardier, semi-remorque, camion de transport du minerai, etc.). Le registre doit contenir minimalement, sans s'y limiter, le nombre de véhicules, le type de véhicule, le poids mesuré des véhicules lourds, les heures de départ et arrivée des véhicules. Le registre doit être présenté en annexe du rapport annuel de suivi environnemental et social.

Condition 26. Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle pour la construction de la mine effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, un résumé des ententes avec les gestionnaires de l'entretien des routes.

Condition 27. Au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation ministérielle effectuée en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour l'exploitation de la mine, le promoteur devra déposer à l'Administrateur, pour autorisation, un programme de suivi permettant d'évaluer les effets du projet sur l'augmentation du trafic routier et des nuisances sociales et environnementales associées, dont le bruit, la poussière et la sécurité routière. Dans son programme de suivi, le promoteur devra notamment intégrer le débit journalier des véhicules pour chacune des routes utilisées et présenter une ventilation des données selon les différentes périodes de la journée. Ces données pourront être mises en relation avec les activités du promoteur et les plaintes recueillies. Dans le cas où les plaintes s'avéraient fondées ou que des impacts sur l'environnement étaient constatés, le promoteur devra élaborer et mettre en application des mesures d'atténuation afin de réduire les nuisances. Le rapport devra permettre d'évaluer les effets du transport routier de son projet sur les utilisateurs et l'environnement. Le promoteur devra présenter les résultats dans son rapport de suivi environnemental et social.

Sources d'énergie retenue pour les infrastructures fixes

Condition 28. Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, deux (2) ans après la délivrance du présent certificat d'autorisation un état d'avancement quant à l'électrification des infrastructures de la mine incluant un plan de conversion des combustibles fossiles vers des énergies renouvelables (hydroélectricité, éolienne, solaire, etc.). Le promoteur doit évaluer la viabilité de cette conversion pour le projet, du point de vue technique, économique, environnemental et social, et présenter la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) associées pour le reste de la durée de vie du projet. S'il estime que ces options sont inapplicables à ses activités, il doit le justifier. L'état d'avancement du plan de conversion des combustibles fossiles vers des énergies renouvelables et un résumé des démarches entreprises pour y parvenir doivent être soumis, pour information, à l'Administrateur aux deux (2) ans à partir du dépôt du premier état d'avancement.

Sources d'énergie retenue pour les unités mobiles

Condition 29. Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, aux deux (2) ans après la délivrance du présent certificat d'autorisation un état d'avancement quant à l'évolution et la disponibilité des équipements miniers électriques et hybrides incluant un plan de conversion des équipements. Le promoteur doit évaluer si ces équipements sont viables pour le projet, du point de vue technique, économique, environnemental et social et présenter la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) associées. S'il estime que ces options sont inapplicables à ses activités, il doit le justifier.

Adaptation aux changements climatiques

Condition 30. Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, aux cinq (5) ans après la délivrance du présent certificat d'autorisation, une mise à jour de l'étude des aléas climatiques susceptibles d'affecter le projet ou les milieux dans lesquels il s'insère. Des mesures d'adaptation doivent être révisées ou ajoutées au projet, au besoin, au regard des résultats de cette étude.

Archéologie et patrimoine culturel

Condition 31. Avant le dépôt de la demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la construction de la mine, le promoteur devra communiquer avec l'Institut Culturel Cri Aanischaaukamikw pour vérifier si des mesures d'atténuation supplémentaires sont nécessaires pour prévenir la détérioration de lieux susceptibles de présenter des vestiges archéologiques. Le cas échéant, les mesures supplémentaires doivent être présentées à l'Administrateur pour information.

Condition 32. Dans le cas de découverte archéologique fortuite lors de la réalisation des travaux de construction de la mine et lors de l'exploitation de la mine, le promoteur doit soumettre à l'Administrateur, pour information, le rapport d'inventaire archéologique préparé dans le cadre de demande de permis de recherche archéologique délivré par le ministère de la Culture et des Communications.

Condition 33. Le promoteur devra élaborer, en concertation avec les communautés cries et le Département du développement social et culturel du Gouvernement de la nation crie, un glossaire des toponymes cris existants pour identifier les lieux géographiques dans la zone

d'étude et devra identifier sur une carte tous les lieux inclus dans le glossaire. Le promoteur devra transmettre, pour information, le glossaire et la carte à l'Administrateur ainsi qu'au Gouvernement de la nation crie et aux communautés concernées lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement pour la construction du site minier.

Sensibilisation à la culture crie

Condition 34. Le promoteur devra déposer à l'Administrateur, pour information, lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour la construction du site minier, un programme de sensibilisation à la culture crie pour tous les employés et les entrepreneurs afin de promouvoir une meilleure compréhension des différentes réalités, approfondir les relations et favoriser une plus grande cohésion entre les travailleurs. Un système de compagnonnage entre les travailleurs cris et non-autochtones pourra être considéré afin d'établir et maintenir des relations de travail respectueuses. Ce programme sera développé en collaboration avec des partenaires cris. Le suivi et la mise à jour du programme seront présentés dans le rapport de suivi environnemental et social annuel.

Condition 35. Le promoteur doit présenter un suivi de l'impact de son projet sur la communauté de Eastmain. Ce suivi doit porter minimalement et sans s'y limiter sur les infrastructures et les services de Eatsmain, ainsi que sur le chemin d'accès à la communauté. Ce suivi doit être inclus au programme de suivi environnemental et social exigé à la condition 4 de la présente autorisation.

Gestion des matières résiduelles

Condition 36. Comme l'autorisation du site d'enfouissement d'Amos tombe à échéance en 2027, le promoteur doit indiquer quelles sont les options de gestions des matières résiduelles advenant la fermeture du site d'enfouissement d'Amos en 2027 et indiquer l'ordre dans laquelle il priorisera ces options. Cette information doit être déposée à l'Administrateur, pour information, un (1) an avant l'échéance de l'autorisation du site d'enfouissement d'Amos.

Plan de mesures d'urgence

Condition 37. Le promoteur doit soumettre à l'Administrateur, pour information, lors du dépôt de la première demande d'autorisation ministérielle en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* pour chacune des phases de construction, d'exploitation de fermeture et de post fermeture, le plan de mesures d'urgence spécifique à chacune de ces phases du projet. Le plan des mesures d'urgence traitera de toutes les situations possibles de déversements, d'incendies, à la fermeture potentielle de la route et aux feux de forêt, d'explosions et de relâchement de matières toxiques et déterminera de façon claire et complète toutes les mesures à prendre à la suite d'un accident, particulièrement en ce qui a trait à la communication auprès des instances gouvernementales et parties prenantes, minimalement et sans s'y limiter : Urgence-Environnement, Société Développement Baie James, Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie-James, Gouvernement de la nation Crie, conseil Cri de la santé, centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James, ministère de la Sécurité publique, ministère des Transports et de la Mobilité durable, Ville de Matagami, société de protection des forêts

contre le feu, etc. Ce plan devra également comprendre les mesures de coordination avec le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie James.

Le promoteur devra déposer une copie du plan des mesures d'urgence final et de ses mises à jour subséquentes minimalement et sans s'y limiter aux instances gouvernementales et parties prenantes listées ici-haut.

Plan de restauration

Condition 38. Le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour information, les versions quinquennales du plan de restauration prévu à la *Loi sur les mines* (L.R.Q., chapitre M-13.1) ou celles qui en tiennent lieu. Ces plans doivent contenir un état d'avancement des connaissances à l'égard des concentrations attendues en arsenic dans les eaux de la fosse à la suite de l'exploitation de la mine. De plus, le promoteur doit s'assurer de collaborer avec les communautés concernées, notamment les utilisateurs du territoire et le maître de trappe du secteur RE2, dans l'élaboration et la mise à jour de son plan de restauration afin d'assurer la réappropriation du territoire par les membres des communautés cries touchées par le projet.

Condition 39. Un (1) an avant la fin des travaux d'exploitation de la mine, le promoteur doit déposer à l'Administrateur, pour autorisation, un plan de restauration incluant les détails du démantèlement de l'ensemble des infrastructures associées au projet ainsi que les mesures de réaménagement du site qu'il mettra en place.

Ce plan doit contenir un bilan des connaissances à l'égard des concentrations attendues en arsenic dans les eaux de la fosse à la suite de l'exploitation de la mine. Le promoteur doit démontrer que ces concentrations seront inférieures aux normes et critères en vigueurs à ce moment. Des mesures de diminution de ces concentrations, incluant un éventuel traitement de l'eau, doivent être présentées si elles sont nécessaires pour atteindre ces objectifs.

Ce plan doit présenter les meures que le promoteur prévoit mettre en place pour limiter le déversement d'arsenic et s'assurer que le traitement réalisé est adéquat.

Ce plan doit être élaboré après consultation des communautés concernées, notamment le maître de trappe du secteur RE2. Ce plan doit traiter notamment des travaux de réaménagement physique, des mesures de sécurité à mettre en place, de même que des mesures de contrôle qui peuvent être requises en ce qui concerne l'effluent minier. Outre les objectifs de restauration du milieu forestier, le promoteur doit considérer l'aspect de la mise en valeur d'habitats fauniques et de la réappropriation du territoire par les utilisateurs. Le programme de suivi du milieu récepteur qui sera mis en place après la fin de l'exploitation doit faire partie de ce plan.

En cas de fermeture

Condition 40. À l'exception d'événements imprévisibles, si le promoteur planifie de mettre fin temporairement à ses activités minières pendant plus d'un (1) mois, il doit aviser, au moins un (1) mois à l'avance, l'Administrateur, la Nation crie d'Eastmain, la ville de Matagami, le Gouvernement de la Nation crie et le Gouvernement régional Eeyou Istchee Baie James.

ANNEXE 1. CHRONOLOGIE DES ÉTAPES IMPORTANTES DU PROJET

Évènement	Date réalisée
Réception des renseignements préliminaires	11 octobre 2017
Délivrance de la directive	5 février 2018
Réception de l'étude d'impact	30 octobre 2018
Transmission au promoteur de la première série de questions et commentaires (QC)	18 avril 2019
Réception des renseignements complémentaires – 1e série	27 juillet 2019
Transmission au promoteur de la 2e série de questions et commentaires (QC2)	20 décembre 2019
Réception des renseignements complémentaires – 2e série	4 juin 2020
Transmission au promoteur de la 3e série de questions et commentaires (QC3)	14 septembre 2020
Réception des renseignements complémentaires – 3e série – Mise à jour de l'EIES	29 juillet 2021
Transmission au promoteur de la 4e série de questions et commentaires (QC4)	24 janvier 2022
Réception du plan de restauration	15 décembre 2021
Réception des renseignements complémentaires – 4e série	11 avril 2022
Réception d'une mise à jour du plan de restauration	11 avril 2022
Réception information complémentaire	24 mai 2022
Transmission au promoteur d'une demande d'informations supplémentaires	24 août 2022
Réception des informations supplémentaires	2 septembre 2022
Réception d'informations supplémentaires	5, 14 et 21 octobre et 10 novembre 2022
Consultations publiques	24 et 25 janvier 2023
Réception solution de rechange halde Nord-ouest	4 avril 2023
Transmission au promoteur d'une demande d'engagements	20 juin 2023
Réception des engagements du promoteur	28 juin 2023
Complément d'information à la suite de la rencontre du COMEX du 15 novembre 2023	23 novembre 2023

ANNEXE 2. LISTE DES MINISTÈRES

- Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation;
- Ministère de la Sécurité publique;
- Ministère de la Culture et des Communications;
- Ministère de l'Économie et de l'Innovation;
- Ministère des Transports;
- Ministère de l'Énergie, des Ressources Naturelles et des Forêts;
- Ministère de la Santé et des Services sociaux
- Régie du bâtiment;
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs :
    - Direction régionale Abitibi-Témiscamingue et Nord-du-Québec;
    - Direction de l'eau potable et des eaux souterraines et de surface;
    - Direction principale des eaux usées;
    - Direction des matières résiduelles;
    - Direction du programme de réduction des rejets industriels;
    - Direction des lieux contaminés;
    - Direction des matières dangereuses et des pesticides;
    - Direction du marché du carbone;
    - Direction de la prospective climatique et de l'adaptation;
    - Direction de l'expertise en réduction des émissions de gaz à effet de serre;
    - Direction de la qualité de l'atmosphère;
    - Direction de la qualité de l'air et du climat;
    - Direction de la qualité des milieux aquatiques;
    - Direction des lieux contaminés;
    - Direction de l'expertise hydrique;
    - Direction de l'expertise en biodiversité;
    - Direction des aires protégées;
    - Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers (analyse de risques d'accidents technologiques)

ANNEXE 3. DOCUMENTS DÉPOSÉS ET PRODUITS DANS LE CADRE DE L'EXAMEN DES RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE MILIEU SOCIAL.

Documents déposés par le promoteur :

Lettre de M. Mark Pensabene, de Galaxy Lithium (Canada), à M. Patrick Beauschesne, du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 11 octobre 2017, concernant les renseignements préliminaires en lien avec le projet Baie James – Mine de lithium, 1 page et une pièce jointe :

- GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. Document de renseignements préliminaires. Par WSP Canada inc. 65 pages, octobre 2017;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. Mine de lithium Baie-James - Étude d'impact sur l'environnement. Par WSP Canada Inc., octobre 2018, 1022 pages en 3 volumes (196;414;412);

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. Mine de lithium Baie-James - Réponses aux questions et commentaires reçues du MELCC dans le cadre de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement. Par WSP Canada inc., juillet 2019, 1218 pages;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. et commentaires reçues du MELCC dans le cadre de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement (2e série). Par WSP Canada inc., mai 2020, 1404 pages;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. Étude d'impact sur l'environnement – 2e version. Par WSP Canada inc., juillet 2021, (62+16+18+36+142+26+234+136+48+54+30+28+1328+120+181pages);

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. Plan de restauration – projet mine de lithium Baie-James, novembre 2021, 96+892 pages;

Allkem James Bay. NI 43-101 Technical Report Feasibility study, James Bay Lithium project, Québec, Canada. Par G Mining Services Inc. date du 11 janvier 2022, 431 pages.

Note technique de WSP Canada Inc., concernant les réponses à la 4e série de questions, datée du 11 février 2022, 9 pages;

Note technique de WSP Canada Inc., concernant une solution de rechange pour la construction des routes dans le cadre du projet de Mine de lithium Baie-James, datée du 17 mars 2022, 12 pages;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. 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, par WSP Canada Inc., mars 2022, 154 pages (+1518 pour annexes);

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC., Mine de Lithium Baie-James – plan de restauration, Par WSP Canada Inc., mars 2022, 98 pages +890);

- Errata à la version de mars 2022, 1 page, non datée.

Note technique de WSP CANADA INC., Information supplémentaire à la suite des réponses à la 4e série de questions et commentaires, 24 mai 2022, 223 pages;

Rapport de condamnation – propriété de Galaxy Lithium (Canada) Inc. Par InnovExplo Inc., 12 mai 2022, 337 pages;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC., Mine de Lithium Baie-James – Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement, Par WSP Canada Inc., juillet 2022, 26 pages;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. Mine de Lithium Baie-James - Réponses à la demande de renseignements supplémentaires reçue du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet, Par WSP Canada Inc., septembre 2022, 78 pages;

CONFIDENTIEL Andeburg Consulting Services Inc. Technical report, economical opportuniy assessment of the spodumene conversion plant in Matagami, Québec, Rev. 1, 6 septembre 2022, 528 pages;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC., Mine de Lithium Baie-James – Diagnose du lac Kapiskama – caractérisation de l'été 2022 – version finale révisée, Par WSP Canada Inc., novembre 2022, 90 pages;

Lettre de M. Denis Couture, de Galaxy Lithium (Canada), à M. Marc Croteau, du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, datée du 7 octobre 2022, concernant la transmission de rapports complémentaires répondant à la 4e série de questions et commentaires datant du 21 janvier 2022, 1 page et 3 pièces jointes :

- Note technique de WSP CANADA INC. Caractérisation des sols pour les teneurs en Cr V1 – résultat de l'été 2022 – Projet de mine de lithium Baie-James, 17 août 2022, 26 pages;
- Note technique de WSP CANADA INC. Caractérisation complémentaire des eaux souterraines pour les concentrations en phosphore – Résultats de caractérisation de l'été 2022 – Projet de mine de lithium Baie-James, 17 août 2022, 18 pages;
- Note technique de WSP CANADA INC. Projet Mine de lithium Baie-James – Exploitation de sable issu du bail non exclusif situé au km 381, 22 septembre 2021;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC., Évaluation des impacts environnementaux et sociaux – Modélisation de la dispersion atmosphérique – Projet de pegmatite de lithium Baie James – par Stantec Experts-conseils ltée., 20 octobre 2022, 227 pages;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC., Programme de suivi de la qualité de l'air, 22 février 2023, 17 pages;

MÉMO de M. Denis Couture, de Galaxy lithium (Canada) Inc. adressée à Mme Marie-Josée Lizotte, du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, concernant une solution alternative pour la halde Ouest, datée du 4 avril 2023, 3 pages;

ADDENDA de M. Denis Couture, de Galaxy lithium (Canada) Inc. adressée à Mme Marie-Josée Lizotte, du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, concernant les réponses à des demande de consultation et d'engagements, projet de mine lithium Baie-James, daté du 28 juin 2023, 39 pages;

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. adressée à Mme Marie-Josée Lizotte, du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Complément d'information à la suite de la rencontre du COMEX du 15 novembre 2023, daté du 20 novembre 2023, 14 pages.

Documents produits par le MELCCFP à la suite des recommandations du COMEX :

MELCC, Directive pour le projet de mine lithium Baie-James, par la Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique, janvier 2018, 40 pages;

MELCC, Questions et commentaires pour le projet de mine de lithium Baie-James par Galaxy Lithium (Canada) inc., par la direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers, avril 2019, 73 pages;

MELCC, 2e série de questions et commentaires pour le projet de mine de lithium Baie-James par Galaxy Lithium (Canada) inc., par la direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers, décembre 2019, 30 pages;

MELCC, 3e série de questions et commentaires pour le projet de mine de lithium Baie-James par Galaxy Lithium (Canada) inc., par la direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers, septembre 2020, 17 pages;

MELCC, 4e série de questions et commentaires pour le projet de mine de lithium Baie-James par Galaxy Lithium (Canada) inc., par la direction adjointe des projets industriels et miniers, janvier 2022, 48 pages;

MELCC, Demande de renseignements supplémentaires pour le projet de mine de lithium Baie-James par Galaxy Lithium (Canada) inc., par la direction adjointe des projets industriels et miniers, août 2022, 10 pages;

Lettre de Madame Maud Ablain du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, à M. Denis Couture, de Galaxy lithium (Canada) inc., concernant des demandes d'engagements pour le projet de mine de lithium Baie-James par Galaxy Lithium (Canada) inc., 20 juin 2023, 4 pages incluant une annexe;

ANNEXE 4. OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET

ANNEXE 1
PARAMÈTRES DE DÉTERMINATION DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET DE L'EFFLUENT FINAL DE LA MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES À EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

10 septembre 2021

#DQMA-18212

Ce document présente les objectifs environnementaux de rejet (OER) applicables au projet de mine de lithium Baie-James à Eeyou Istchee Baie-James ainsi que les éléments retenus pour leur calcul. L'effluent final sera acheminé dans le cours d'eau CE2, un tributaire sans désignation officielle de la rivière Miskimatao, faisant partie du bassin versant de la rivière Eastmain.

La détermination des OER a pour but le maintien et la récupération de la qualité du milieu aquatique. Des objectifs de rejet qualitatifs et quantitatifs, pour les contaminants chimiques et microbiologiques ainsi que pour la toxicité globale de l'effluent, sont définis pour atteindre ce but. Les explications concernant la méthode de détermination des OER sont présentées dans le document *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique* (MDDEP, 2007).

1. Contexte d'utilisation des OER

Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) considère que lorsque les OER établis sont respectés, le projet conçu ou l'activité proposée présente un faible risque environnemental. Le dépassement occasionnel et limité d'un OER ne signifie pas nécessairement un effet immédiat sur l'un des usages de l'eau. Il signifie qu'il y a un risque et que celui-ci est d'autant plus grand que l'amplitude du dépassement de l'OER, pour l'un ou plusieurs contaminants, est élevé.

Les OER ne tiennent pas compte des contraintes analytiques, économiques et technologiques et ne doivent pas être transférés directement comme normes dans une autorisation sans l'analyse préalable des technologies de traitement existantes. En effet, les normes inscrites dans une autorisation doivent être atteignables avec une technologie dont la performance est connue.

Les OER constituent un des outils à considérer lors de l'acceptabilité environnementale d'un projet ou de l'établissement de normes ou d'exigences de rejet. La procédure visant l'utilisation des OER est décrite dans les *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008) et son addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017).

2. Description sommaire de l'entreprise

Le projet de mine de lithium Baie-James est situé dans la région administrative du Nord-du-Québec. Il consiste en l'extraction à partir d'une fosse à ciel ouvert d'un minerai de spodumène. Le traitement du minerai s'effectuera sur le site au moyen d'un procédé de séparation physique

en milieu dense. Le concentré produit contiendra environ 6% d'oxyde de lithium Li_2O. La durée de l'exploitation de la mine est estimée à 18,5 ans.

Des aires d'accumulation et d'entreposage pour le minerai, les stériles et les résidus miniers asséchés, le concentré de spodumène, le mort-terrain et la terre végétale seront aménagées. Quatre haldes (est, ouest, nord-est et sud-ouest) seront aménagées pour entreposer les stériles et les résidus miniers selon l'approche de codisposition.

La gestion des eaux minières implique principalement les bassins nord (1 360 000 m^3) et est (180 000 m^3). Au fil des différentes périodes d'exploitation, les eaux de ruissellement des différentes haldes seront collectées par des fossés vers ces bassins alors que les eaux du bassin est seront pompées dans le bassin nord durant toute la période d'exploitation. Durant une partie de l'exploitation, les eaux de ruissellement d'une des haldes à stériles et résidus miniers seront drainées dans la mine à ciel ouvert, avant d'être pompées avec les eaux d'exhaure vers le bassin nord. Dans une moindre mesure, le bassin nord recueillera également les eaux de ruissellement des routes de halage nord et sud, de l'usine à béton et du dépôt d'explosifs.

L'alimentation en eau brute du concentrateur s'effectuera par un bassin dédié à cette fin, alimenté principalement par le bassin nord et le ruissellement de la halde à minerai, dans une moindre mesure. L'effluent final, constitué du rejet des eaux excédentaires du bassin de gestion nord, sera pompé au cours d'eau CE2, situé environ 500 m au nord de la mine.

Le minerai, les stériles, les résidus et le mort-terrain sont lixiviables à différents degrés pour plusieurs métaux. Le caractère générateur d'acide est variable dans les différentes unités d'un même matériau.

Lors de la construction, les eaux collectées seront dirigées vers le bassin de gestion des eaux nord et acheminées dans le cours d'eau CE2. Le traitement de ces eaux sera de nature mécanique (barrières à sédiments et boudins).

Les eaux usées sanitaires du site seront rejetées après traitement dans le cours d'eau CE4 non loin du point de rejet du bassin de sédimentation.

3. Objectifs qualitatifs

Les eaux rejetées dans le milieu aquatique ne devraient contenir aucune substance en concentrations telles qu'elle augmente les risques pour la santé humaine ou la vie aquatique ou qu'elle cause des problèmes d'ordre esthétique. Pour plus d'informations, consultez le document *Critères de qualité de l'eau de surface* (MELCC, en ligne).

4. Objectifs quantitatifs

Le calcul des OER est basé sur un bilan de charge appliqué sur une portion du cours d'eau allouée pour la dilution de l'effluent (MDDEP, 2007). Ce bilan est établi de façon à ce que la charge de contaminants présente à l'effluent respecte la charge maximale admissible à la limite d'une zone de mélange restreinte allouée.

Les OER sont établis en considérant les éléments suivants : les contaminants préoccupants reliés au secteur d'activité, les usages du milieu récepteur, les critères de qualité de l'eau, la qualité physicochimique du milieu récepteur, le débit de l'effluent et le facteur de dilution lorsqu'une zone de mélange est allouée.

4.1 Sélection des contaminants

Pour ce projet minier, les paramètres faisant l'objet d'une norme en vertu de la *Directive 019 sur l'industrie minière* sont retenus, à l'exception des cyanures totaux puisqu'il n'y aura pas de traitement de minerai aurifère sur le site.

Les autres contaminants d'intérêt sont déterminés principalement à partir des résultats de la modélisation de la qualité des eaux du bassin de gestion des eaux nord (WSP, 2021).

Les formes d'azote (azote ammoniacal, nitrates et nitrites) sont retenues en raison de l'utilisation d'explosifs.

Les indicateurs de la charge ionique caractéristique des activités minières sont utilisés comme paramètres de suivi. Ces paramètres que sont la dureté, les solides dissous totaux et la conductivité peuvent servir à l'interprétation d'une toxicité mesurée à l'effluent final.

4.2 Éléments de calcul des objectifs environnementaux de rejet

- *Les usages du milieu récepteur*

  La mine sera située à l'intérieur du bassin versant de la rivière Eastmain, qui draine un territoire de près de 6 000 km^2. Les lacs Asini Kasachipet et Asiyan Akwakwatipusich sont situés en périphérie de l'empreinte du site minier alors que le lac Kapisikama se trouve à l'intérieur de cette dernière.

  Le cours d'eau CE2 est un ruisseau permanent localisé au nord de la mine, prenant sa source dans une tourbière ombrotrophe située à l'est de la route Billy-Diamond. Il s'agit d'un ruisseau au parcours méandreux ayant une faible vitesse d'écoulement, un substrat dominé par les particules fines et des eaux acides et fortement colorées. Il s'écoule vers l'ouest sur environ 40 km avant de rejoindre la rivière Miskimatao, un tributaire de la rivière Eastmain.

  Les inventaires terrain ont permis la capture de trois espèces de poisson, soit l'omble de fontaine (*Salvinus fontinalis*), le méné de lac (*Couesius plumbeus*) et l'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*). Il est à noter qu'aucun site de frayère adéquat pour l'omble de fontaine n'a été observé et que l'habitat disponible dans les sections inventoriées du cours d'eau CE2 correspond peu aux exigences des salmonidés (dominance de particules fines, faible courant, faibles concentrations en oxygène dissous et faible pH).

  Les principaux utilisateurs des cours d'eau situés dans la zone d'étude du projet sont les membres des Premières Nations cries, plus spécifiquement ceux de la communauté d'Eastmain dont le village est le plus rapproché du projet minier. Ils y pratiquent la pêche, principalement dans des lacs situés dans la partie sud de la zone d'étude, ainsi que dans la rivière Eastmain. L'esturgeon, le brochet, le doré et le corégone sont les principales espèces

qui y sont pêchées. Ils utilisent également plusieurs cours d'eau pour se déplacer en canot vers leurs secteurs de chasse ou de trappe. La rivière Miskimatao et la rivière Eastmain sont les principaux cours d'eau utilisés pour la navigation.

- *Les critères de qualité de l'eau pour la protection et la récupération des usages du milieu*

Les critères de qualité considérés pour ce milieu sont ceux établis pour : la protection de la vie aquatique (CVAC) ; la protection de la faune terrestre piscivore (CFTP) et la prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPCO). Ceux-ci sont présentés dans le document *Critères de qualité de l'eau de surface* (MELCC, en ligne).

Les métaux sont des contaminants caractéristiques des activités minières. Leur biodisponibilité et, par conséquent, leur toxicité sont influencées par les caractéristiques locales du milieu récepteur tels le pH, la dureté et le carbone organique dissous. Or, les critères de qualité de l'eau de surface ne considèrent que partiellement ces éléments. Ils demeurent cependant sécuritaires et permettent de faire une première évaluation de l'impact potentiel du rejet.
Le promoteur peut, s'il le désire, procéder à la détermination de critères de qualité propres au site. Ces derniers permettent de préciser le risque associé au rejet d'un contaminant lorsqu'un exploitant considère que des conditions particulières du milieu le nécessitent. Ces procédures principalement utilisées pour les métaux peuvent aussi servir pour d'autres paramètres. Elles sont décrites dans U.S. EPA (1994 et 2001) et CCME (2003).

- *Caractéristiques représentatives de la qualité des eaux du milieu récepteur*

Les caractéristiques physico-chimiques du milieu récepteur sont nécessaires pour calculer certains critères de qualité de l'eau. Par exemple, la dureté du cours d'eau récepteur est à la base des critères de qualité de plusieurs métaux et le pH permet de déterminer le critère de l'azote ammoniacal. Les valeurs médianes représentatives du cours d'eau CE2 (stations 2A et 2B) provenant des résultats des échantillonnages réalisés entre juin et novembre 2017 (WSP, 2018) ont été retenues. Le tableau suivant résume ces informations.

Tableau 1 : Résultats physicochimiques utilisés pour la détermination des OER

Paramètres	Concentration médiane (mg/l)	n
Chlorures	1,8	12
Dureté[1]	5,8	12
MES	2,0	12
pH[2]	4,3	6

(1) Les critères de qualité de certains métaux ont été calculés avec une dureté de 10 mg/l, valeur minimale utilisée pour le calcul des critères de métaux.

(2) Le pH retenu pour le calcul du critère de l'azote ammoniacal est de 6,5, ce qui correspond à la valeur minimale recommandée pour les fins de calcul du critère de qualité.

- *Le débit d'effluent*

  Les débits moyens mensuels attendus de l'effluent varient en fonction des scénarios climatiques (année sèche ou humide) et des années d'exploitation considérées. Aucun rejet n'est prévu au mois de mai et, dépendamment de l'année d'exploitation et du scénario climatique, pour le mois de juin également.

  De manière générale, les débits les plus élevés surviendront aux mois d'août à octobre et durant les années 8 à 12 (8 093 m^3/d à 13 082 m^3/d, selon le scénario climatique). En conditions hivernales, les débits atteindront environ 5 000 m^3/d.

  Pour les fins de calcul des OER, le débit de l'effluent final retenu est de 13 082 m^3/d. Ce dernier est considéré comme sécuritaire, car il représente le débit moyen journalier maximal prévu pour des conditions d'exploitation normales en période estival.

- *Facteur de dilution alloué à l'effluent*

  Le calcul des OER intègre le facteur de dilution de l'effluent final à la fin de la zone de mélange, en conditions critiques. Lorsqu'on prévoit que l'effluent se mélangera à l'ensemble du cours d'eau avant la fin de la zone de mélange, le facteur de dilution de l'effluent se calcule simplement à partir du rapport du débit d'effluent et du débit d'étiage. Le débit d'étiage retenu diffère toutefois selon la nature des usages considérés.

  Pour la protection de la vie aquatique (critère CVAC), les débits d'étiage retenus pour les calculs sont le $Q_{10\text{-}7}$ pour les contaminants toxiques et le $Q_{2\text{-}7}$ pour les paramètres conventionnels. Ces débits sont basés sur des étiages d'une durée de 7 jours qui, en moyenne, se produisent respectivement une fois en 10 ans et en 2 ans. Pour la protection de la faune terrestre piscivore (critère CFTP) et pour la prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques (critère CPC(O)), usages pour lesquels les effets toxiques se manifestent à plus long terme que ceux sur la vie aquatique, le débit critique retenu est le $Q_{5\text{-}30}$. Ce débit est basé sur un étiage de 30 jours se produisant en moyenne une fois aux 5 ans.

  En période d'exploitation et en conditions d'étiage, le débit du cours d'eau CE2 sera presque entièrement composé du débit de l'effluent final. Le facteur de dilution résultant du quotient des débits d'effluents journaliers moyens, représentatifs des périodes estivales et hivernales, et des débits d'étiage correspondants du cours d'eau CE2, serait quasiment nul (inférieur à 1 dans 1,1).

  Dans cette situation, le milieu récepteur n'offrira aucune dilution et aucune zone de mélange ne peut être accordée. Les OER reflètent cette contrainte et correspondent aux critères de qualité de l'eau applicables.

4.3 Présentation des objectifs environnementaux de rejet

Les OER applicables à l'effluent final sont présentés à l'annexe 2. Ceux-ci sont exprimés en termes de concentration uniquement puisqu'en l'absence de dilution, c'est la concentration allouée à l'effluent qui contrôle la concentration résultante dans le milieu récepteur. Le critère le

plus restrictif a été retenu pour chaque contaminant dans le but d'assurer la protection de tous les usages du milieu récepteur.

Dans une situation où il n'y a pas de dilution de l'effluent final dans le milieu récepteur, l'absence de toxicité aiguë à l'effluent n'assure pas l'absence d'effet sur les organismes aquatiques du milieu récepteur. En effet, seule l'absence d'effet chronique à l'effluent permet de s'assurer avec plus de certitude de l'absence d'effets sur les organismes du milieu récepteur. Le suivi de la toxicité chronique est donc essentiel. À cet égard, les OER incluent aussi une limite pour la toxicité globale de l'effluent.

Les essais de toxicité recommandés pour vérifier la toxicité de l'effluent final sont présentés à l'annexe 3.

4.4 Suivi des rejets

Les paramètres qui font l'objet d'un OER doivent être suivis à l'effluent final. Pour ce suivi, il est nécessaire d'utiliser des méthodes analytiques ayant un seuil de détection permettant de vérifier le respect des OER. Dans le cas où l'OER d'un contaminant est inférieur au seuil de détection précisé au bas du tableau de l'annexe 2, comme pour le mercure, l'absence de détection sera interprétée comme un respect de l'OER.

4.5 Comparaison des résultats avec les OER

Après 3 ans d'exploitation, et aux 5 ans par la suite, le demandeur devra présenter au Ministère un rapport d'analyse sur les données de suivi de la qualité de son effluent final. 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. Le chiffrier de comparaison des résultats de suivi avec les OER doit être utilisé à cet effet.

Si des dépassements d'OER sont observés, l'initiateur devra présenter au Ministère l'amplitude et la fréquence de ces dépassements, la cause possible de ces dépassements, ou leurs justifications et les mesures correctrices qu'il compte mettre en œuvre pour réduire l'impact environnemental de l'effluent final. Le demandeur doit 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 final.

Cet exercice pourrait également représenter l'occasion d'éliminer les contaminants qui ne présentent pas de risque pour le milieu, permettant ainsi de réduire le nombre de contaminants à suivre.

RÉFÉRENCES

CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ), 2012. *Terminologie recommandée pour l'analyse des métaux*, 4e éd., Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs du Québec, 15 p. [En ligne] *http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/Terminologie_metaux.pdf*

CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC, 2015. *Lignes directrices pour l'estimation des débits d'étiage sur le territoire québécois*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. [En ligne] *http://www.cehq.gouv.qc.ca/debit-etiage/methode/index.htm*

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME), 2003. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique. Établissement d'objectifs spécifiques au lieu*, dans : *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME*, Winnipeg, Le Conseil, 187 p. [En ligne] *http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/fr/133*

Michigan, 2013. *Rule 57 Water Quality Values*. Surface Water Assessment Section. MDEQ, 5 p, 2013-04-08.

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 (ADDENDA)*, Québec, ISBN 978-2-550-78291-9 (PDF), 9 p. et 1 annexe. [En ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/Addenda_OER.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2017. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. [En ligne] *http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp*

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2014. *Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux en traces*, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 19 p. [En ligne] *http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/metaux/protocole-echantillonnage-analyse-metaux-traces.pdf*

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2008. *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique*, Direction des politiques de l'eau, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, [En ligne] *http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eaux-usees/industrielles/ld-oer-rejet-indust-mileu-aqua.pdf*

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2007. *Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique*, 2e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-978-2-550-49172-9 (PDF), 57 p. et 4 annexes. [En ligne] *http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/oer/Calcul_interpretation_OER.pdf*

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA), 1994. *Interim Guidance on Determination and Use of Water-Effect Ratios for Metals*, Washington (DC), U.S. EPA, Office of Water, Office of Science and Technology, Office of Research and Development, Environmental Research Laboratories, 154 p. (EPA-823-B-94-001).

U.S. Environmental protection agency (U.S. EPA), 2001. *Streamlined Water-Effect Ratio Procedure for Discharges of Copper*, Washington (DC), U.S. EPA, Office of Water, Office of Science and Technology, 35 p. (EPA-822-R-01-005).

WSP, 2018. *Mine de lithium Baie-James – Étude d'impact sur l'environnement.*

WSP, 2021. Update to surface water quality modeling. Galaxy lithium (Canada) inc.

Annexe 2 : Mine de lithium Baie-James à Eeyou Istchee Baie-James

OER pour l'effluent final rejeté au cours d'eau CE2 (13 082 m^3/d)

Calcul OER Feuille Cacu

2021-09-10

Contaminants	Usages	Critères mg/l		Concentrations allouées à l'effluent (1) mg/l		Périodes d'application
Conventionnels						
Matières en suspension	CVAC	7	(2)	7		Année
Phosphore total (mg/L-P)	CVAC	0,03		0,3	(3)	15 mai-14 nov.
Métaux						
Argent	CVAC	0,0001		0,0001	(4)	Année
Arsenic	CPC(O)	0,021		0,021		Année
Baryum	CVAC	0,038	(5)	0,038		Année
Cadmium	CVAC	4,9E-05	(5)	4,9E-05	(4)	Année
Chrome	CVAC	0,011	(6)	0,011		Année
Cuivre	CVAC	0,0013	(5)	0,0013		Année
Fer	CVAC	1,3		1,3		Année
Lithium	CVAC	0,44		0,44		Année
Mercure	CFTP	1,3E-06		1,3E-06	(4)	Année
Nickel	CVAC	0,0074	(5)	0,0074		Année
Plomb	CVAC	0,00017	(5)	0,00017	(4)	Année
Uranium	CVAC	0,014	(5)	0,014		Année
Zinc	CVAC	0,017	(5)	0,017		Année
Autres paramètres						
Azote ammoniacal (estival) (mg/l-N)	CVAC	2,1	(7)	2,1		1er juin-30 nov.
Azote ammoniacal (hivernal) (mg/l-N)	CVAC	4,9	(7)	4,9		1er déc.-31 mai
Fluorures	CVAC	0,2		0,2		Année
Nitrates (mg/l-N)	CVAC	3,0		3,0		Année
Nitrites (mg/l-N)	CVAC	0,04	(8)	0,04		Année
pH	CVAC				(9)	Année
Essais de toxicité						
Toxicité aiguë	VAFe	1 UTa		1 UTa	(10)	Année
Toxicité chronique	CVAC	1 UTc		1 UTc	(11)	Année
Paramètres de suivi						
Conductivité				Suivi	(12)	Année
Dureté				Suivi	(12)	Année
Solides dissous totaux				Suivi	(12)	Année
Sulfates				Suivi	(12)	Année

CPC(O) : Critère de prévention de la contamination des organismes aquatiques
CFTP : Critère de faune terrestre piscivore
VAFe: Valeur aiguë finale à l'effluent
CVAC : Critère de vie aquatique chronique

La comparaison entre les OER et les concentrations mesurées (ou attendues) à l'effluent doit être effectuée selon les modalités de l'addenda *Comparaison entre les concentrations mesurées à l'effluent et les objectifs environnementaux de rejet pour les entreprises existantes* (MDDELCC, 2017) du document *Lignes directrices pour l'utilisation des objectifs nvironnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, 2008).

Annexe 2 : Mine de lithium Baie-James à Eeyou Istchee Baie-James

OER pour l'effluent final rejeté au cours d'eau CE2 (13 082 m^3/d) - *Suite*

2021-09-10

(1) Pour les différents contaminants, cette concentration doit correspondre à la fraction totale à l'exception des métaux pour lesquels la concentration doit correspondre à la fraction extractible totale (CEAEQ, 2012).

(2) Le calcul du critère de matières en suspension (MES) correspond à une augmentation de 5 mg/l par rapport à la concentration du milieu récepteur.

(3) Cette concentration ne constitue pas un OER, mais correspond à la valeur seuil de dépassement du critère (0,03 mg/l) qui peut être jugée problématique pour le milieu, selon le cas. En effet, à défaut d'avoir des données de suivi suffisantes pour prouver l'absence de phophore dans le rejet, un suivi est demandé.

(4) Il est nécessaire d'utiliser pour le suivi de tous les contaminants des méthodes analytiques ayant une limite de détection plus petite ou égale à l'OER. Les paramètres suivants ont une limite de détection plus élevée que l'OER : argent 5E-04 mg/l; cadmium 2E-04 mg/l; mercure 1E-05 mg/l et plomb 1E-03 mg/l.
Pour ces paramètres, l'absence de détection à la limite précisée sera interprétée comme un respect de l'OER.

(5) Critère calculé pour un milieu récepteur dont la dureté médiane est de 10 mg/l $CaCO_3$, valeur plancher qui est utilisée pour le calcul des critères de qualité de la majorité des métaux.

(6) L'OER du chrome est établi à partir du critère du Cr VI. Une analyse des différentes formes permet de préciser le risque lorsque la concentration mesurée à l'effluent est supérieure à l'OER.

(7) Les critères applicables à l'azote ammoniacal sont déterminés pour une température de 20 °C en été et de 5 °C en hiver et pour une valeur de pH de 6,5 qui est la valeur minimale utilisable pour les fins du calcul.

(8) Le critère des nitrites est calculé pour un milieu récepteur dont la concentration médiane en chlorures est de 1,8 mg/l.

(9) L'exigence réglementaire de 6,0 à 9,5 n'est pas applicable ici en raison des caractéristiques particulières du milieu récepteur dont les eaux de surface sont très acides (pH médian de 4,3). Il est donc recommandé de maintenir le pH de chaque effluent final à une valeur la plus proche possible du pH des eaux naturelles.

(10) L'unité toxique aiguë (UTa) correspond à 100/CL50 (%v/v) (CL50 : concentration létale pour 50 % des organismes testés). Les essais de toxicité demandés sont spécifiés à l'annexe 2.

(11) L'unité toxique chronique (UTc) correspond à 100/CSEO (CSEO : concentration sans effet observable) ou 100/CI25 (CI25: concentration inhibitrice pour 25% des organismes testés). Les essais de toxicité sont spécifiés à l'annexe 2.

(12) Aucun OER n'est établi pour ce paramètre, mais un suivi est demandé aux fins d'interprétation des résultats des essais de toxicité.

Annexe 3 : ESSAIS DE TOXICITÉ SÉLECTIONNÉS POUR LA VÉRIFICATION DU RESPECT DES CRITÈRES DE TOXICITÉ GLOBALE À L'EFFLUENT DES EAUX DE PROCÉDÉ TRAITÉES ET À L'EFFLUENT FINAL

Essais de toxicité aiguë

- détermination de la toxicité létale chez le microcrustacé *Daphnia magna*

  Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité létale CL_{50} 48h *Daphnia magna*. MA 500 – D.mag. 1.1. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 18 p.

- détermination de la létalité aiguë chez la truite arc-en-ciel *(Oncorhynchus mykiss)*

  Environnement Canada, 2000, modifié 2007. Méthode d'essai biologique : méthode de référence pour la détermination de la létalité aiguë d'effluents chez la truite arc-en-ciel, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/13, 2e édition.

Essais de toxicité chronique

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*

  Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2011. Détermination de la toxicité : inhibition de la croissance chez l'algue *Pseudokirchneriella subcapitata*, MA 500 – P. sub. 1.0, révision 2, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 21 p.

- détermination de la toxicité : inhibition de la croissance (CI_{25} 7j) chez le cladocère *Ceriodaphnia dubia*

  Environnement Canada, 2007. Méthode d'essai biologique : essai de reproduction et de survie du cladocère *Ceriodaphnia dubia*, Section de l'élaboration et de l'application des méthodes, Ottawa, Publication SPE 1/RM/21.