

Avis final d'Environnement et Changement climatique Canada

Dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet de mine de lithium Baie James

Contexte de l'évaluation environnementale fédérale

Le présent avis pour le projet de mine de lithium Baie James (le Projet) est présenté par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) dans le cadre du processus d'évaluation environnementale fédéral. Il a été élaboré en fonction de la documentation rendue disponible à ce jour par le promoteur, Galaxy Lithium (Canada) Inc., et déposé soit à l'Agence d'évaluation d'impact du Canada (l'Agence) ou au comité conjoint d'évaluation (CCE) composé du Gouvernement de la Nation Crie et de l'Agence dans le cadre de ce processus, ainsi qu'au Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEX). Si des modifications étaient apportées au projet proposé, cet avis pourrait devoir être révisé.

De plus, veuillez noter que dans le cadre des évaluations environnementales, ECCC fournit des informations et des connaissances techniques et scientifiques pour soutenir l'autorité responsable dans son évaluation des effets du projet sur le milieu récepteur. Toute information ou commentaire reçu d'ECCC dans ce contexte ne dégage pas le promoteur de ses obligations de respecter toutes les lois et tous les règlements fédéraux applicables.

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	1
ÉLÉMENTS DE L'ENVIRONNEMENT	2
QUALITÉ DE L'AIR.....	2
EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE	13
HYDROLOGIE	35
COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ENVIRONNEMENT	37
EFFETS TRANSFRONTALIERS - ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE.....	38
MILIEUX HUMIDES.....	42
OISEAUX MIGRATEURS (INCLUANT LES OISEAUX MIGRATEURS ET LES ESPÈCES AVIAIRES EN PÉRIL).....	46
AUTRES ESPÈCES EN PÉRIL.....	53
AUTRES EFFETS À PRENDRE EN COMPTE	62
ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES	62
DOCUMENTS CONSULTÉS	67

Éléments de l'environnement

Cette section présente les réponses d'ECCC aux questions spécifiques aux éléments de l'environnement dont les changements causés par le projet peuvent avoir des effets sur les composantes valorisées identifiées par le comité conjoint d'évaluation. Celles-ci sont présentées à l'annexe 1 de la demande d'avis final de l'Agence. Les éléments de l'environnement faisant partie du mandat d'ECCC et traités ci-après sont les suivants:

- Qualité de l'air
- Eaux de surface et souterraines
- Hydrologie

QUALITÉ DE L'AIR

Milieu existant et conditions de base

L'état de la qualité de l'air ambiant actuel pour les contaminants gazeux et les matières particulaires est décrit dans l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) originale (WSP Canada Inc., 2018, volume 2) et repris à la section 6.2.10 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). En raison de l'absence de stations de mesures proches du site à l'étude, la description de cette composante s'appuie essentiellement sur des concentrations recommandées pour les projets en milieu nordique selon le Guide de modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques des projets miniers (MDDELCC, 2017a, Guide du MELCC) publié sur le site du Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC). Les contaminants gazeux considérés sont le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂) et le dioxyde de soufre (SO₂) tandis que seules les matières particulaires totales (PMT), respirables (PM₁₀) et fines (PM_{2.5}) ont été prises en compte pour les contaminants solides.

Concernant les PM_{2.5}, puisque le Guide du MELCC ne mentionne aucune valeur pour celles-ci pour la période annuelle, la concentration initiale (4,5 µg/m³) a été établie à partir de mesures réalisées à la station Pémonca située à plus de 400 km du site. Pour les concentrations de particules respirables de moins de 10 µm (PM₁₀), aucune concentration initiale n'est également spécifiée dans le guide pour les périodes journalière et annuelle. Des concentrations initiales ont donc été établies par interpolation avec les PMT et les PM_{2.5} en utilisant une concentration annuelle de PMT de 8 µg/m³, évaluée à la station Lac-Édouard. Ainsi, pour les PM₁₀, des concentrations initiales de 21,8 µg/m³ et 5,5 µg/m³ ont été obtenues pour la période 24 heures et la période annuelle respectivement.

Afin de comparer les concentrations spécifiques recommandées dans le Guide du MELCC avec des données relevées sur un réseau existant de stations de mesure de la qualité de l'air pour un milieu semblable, les données des stations les plus nordiques du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (RSQAQ) ont été analysées par le promoteur. Il s'agit des stations Lac-Édouard, Radisson, Pémonca et Senneterre (WSP Canada Inc., 2021a, Tableau 6-21b). Parmi celles-ci, la station Radisson a été jugée la plus représentative de la zone d'étude. Mais, seulement 774 mesures horaires sont disponibles à cette station pour l'année 2017. Les statistiques de cette année sont données à titre indicatif seulement (WSP Canada Inc., 2019b). Néanmoins, le promoteur confirme que, selon les résultats de l'analyse des données des trois stations additionnelles, les concentrations initiales de 40 µg/m³ et 15 µg/m³, pour les PMT et les PM_{2.5} respectivement, mesurées à la station Pémonca sont adéquates pour caractériser le site à l'étude (WSP Canada Inc., 2019b).

Le promoteur a complété la description de la qualité de l'air ambiant en tenant compte des feux de forêt tout en précisant leur impact potentiel sur la qualité de l'air ambiant de la région et du site concernés. Selon l'ÉIE de 2018, « le risque de feu de forêt, dans le secteur du projet, est considéré comme très élevé ». Le promoteur a indiqué que la cartographie des feux de forêt fournie par le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP) a été analysée afin d'évaluer la fréquence et l'importance des feux de forêt dans la zone d'étude (WSP Canada Inc., 2021a). Il en ressort que l'intensité des feux est très variable d'une année à l'autre. Quant à l'ampleur des feux de forêt, elle est tout aussi variable, mais selon les

données compilées (WSP Canada Inc., 2021a), « la majorité (96 % des cas) des feux a provoqué des brûlés inférieurs à 75 km² » et « seulement quelques feux importants de plus de 750 km² ont eu lieu depuis 1972 ».

En ce qui concerne la quantification de l'impact des feux de forêt sur la qualité de l'air, le promoteur a utilisé la suite logicielle *BlueSky Framework* (BSF) pour présenter un cas de figure de feu moyen de 75 km² durant une seule journée dont les résultats indiquent que la concentration de PM_{2.5} atteindrait 140 µg/m³ à environ 12 km de l'origine du feu et qu'elle ne serait que de 15 µg/m³ à environ 50 km de l'origine du feu. Le promoteur a conclu que la concentration initiale des PM_{2.5} de 15 µg/m³, choisie pour la période journalière, intégrerait l'impact des feux de forêt sur la qualité de l'air dans la zone d'étude du futur site minier (WSP Canada Inc., 2019b).

En résumé, le promoteur a qualifié la qualité de l'air dans le secteur comme étant « très bonne » en raison de l'éloignement des activités industrielles, dont les plus proches se situeraient à plus de 100 km du site à l'étude (selon les données rapportées par les entreprises à l'Inventaire national des rejets des polluants).

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que la description de l'état de référence présente quelques lacunes en raison de la méthodologie utilisée pour colliger les données de base. En effet, en raison de l'absence de stations de mesures sur le site ou proches de la zone d'étude locale ou régionale, le promoteur a utilisé des concentrations par défaut du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) pour caractériser la qualité de l'air ambiant. Le promoteur a aussi utilisé une station (Pémonka) très éloignée du site pour déterminer la concentration des particules fines (PM_{2.5}). Il s'est aussi basé sur une analyse des données de stations supplémentaires pour justifier son approche et confirmer que les concentrations initiales adoptées sont adéquates pour caractériser la qualité de l'air ambiant du site à l'étude. Cependant, à l'exception de la station Radisson, dont les données sont insuffisantes, les autres stations les plus nordiques du RSQAQ sont tout aussi éloignées du site du projet (plusieurs centaines de kilomètres) et il serait difficile d'attester avec assurance de leur représentativité pour décrire la qualité de l'air ambiant de la zone d'étude. Ainsi l'utilisation de recommandations établies dans le Guide du MELCC ou de stations de mesures qui sont éloignées du site du projet ne pourrait permettre de décrire avec assurance la qualité de l'air dans la zone d'étude locale. Toutefois, selon le promoteur, la concentration initiale présentée dans l'étude d'impact et qui se base sur les valeurs recommandées par le Guide du MELCC pour les projets en milieu éloigné est conservatrice et ne représenterait pas les conditions qui existeraient actuellement dans la zone d'étude.

En l'absence de stations de mesures proches du site, il est en général recommandé d'installer des stations de mesures avant la réalisation du projet et d'enregistrer les données sur une durée qui permet de prendre en compte les variations saisonnières. Cette mesure aurait permis de décrire avec plus d'assurance l'état de référence pour la qualité de l'air.

Par ailleurs, l'impact des feux de forêt, dont l'ampleur et la fréquence sont accentuées avec le changement climatique, a été intégré en se basant sur un modèle utilitaire pour en quantifier l'impact. Cependant, le promoteur n'a étudié qu'un seul cas de feu moyen de 75 km² durant une seule journée pour étayer sa conclusion. Or, il est notoire que les panaches de fumée génèrent typiquement de très fortes concentrations de contaminants, dont les PM_{2.5}. Sur la base d'observations collectées dans le Grand Nord québécois, les concentrations de PM_{2.5} peuvent atteindre quelques centaines de µg/m³ durant l'été et peuvent excéder de loin les 15 µg/m³ à différentes journées de l'été (Moore et al., 2006). Il existerait donc une incertitude quant à la détermination d'une concentration initiale réaliste pour les PM_{2.5}, en particulier. Les concentrations initiales établies pour les conditions de base pourraient être sous-estimées durant une bonne partie de l'année, en été en particulier. De plus, l'exemple ainsi que les données utilisées dans le logiciel (BSF) pour évaluer l'impact des feux de forêt ne sont pas vraiment représentatifs. En effet, le promoteur fait une mise en garde en spécifiant que « les conclusions doivent être interprétées avec prudence étant donné que plusieurs hypothèses ont été effectuées dans le cadre de l'analyse et que les résultats ne proviennent pas d'une modélisation complète selon les exigences des instances gouvernementales ».

De plus, il serait difficile d'émettre une conclusion objective sans données plus probantes. En effet, en réalisant les moyennes horaire, journalière et annuelle des observations relatives aux événements de feux de forêt pour les données d'une année complète, il serait possible de générer des concentrations beaucoup plus basses que celles qui sont représentatives d'événements de feux de forêt. Ce constat semble être

confirmé dans la compilation des résultats par le promoteur pour les stations de mesure concernées (WSP Canada Inc., 2021a, Tableau 6-21b). Cependant, ces moyennes, qui sont utilisées pour les comparer aux normes en vigueur, ne seraient pas représentatives de la qualité de l'air en fonction des saisons ou des événements de feux de forêt, par exemple.

En somme, bien que le promoteur ait fourni les informations supplémentaires pour l'ensemble des lacunes relevées durant le processus d'évaluation environnementale, la description de l'état de référence présente toujours des incertitudes relativement aux concentrations de contaminants déjà présents selon les saisons, tout particulièrement pour les matières particulaires.

Il est important de noter que la justesse de la description de l'état de référence revêt une importance particulière pour la détermination des impacts du projet sur la qualité de l'air. En effet, les concentrations initiales des polluants atmosphériques présents dans le milieu ambiant doivent être ajoutées aux concentrations modélisées des contaminants issus du projet pour ensuite les comparer aux normes établies selon des périodes horaire, journalière et annuelle. L'absence d'information et une description inadéquate de la qualité de l'air ambiant peuvent affecter les résultats modélisés et introduire de nombreuses incertitudes quant à l'importance de l'ampleur de l'impact du projet sur la qualité de l'air. Malgré tout, en l'absence de données mesurées, les concentrations recommandées dans le Guide du MELCC pour les projets nordiques peuvent être acceptables dans ce cas particulier.

Compte tenu des lacunes relevées durant la revue de l'étude d'impact, et à la suite des réponses et des précisions apportées par le promoteur aux demandes d'information supplémentaires d'ECCC, l'état de référence a été décrit de façon suffisante en considérant la localisation du projet en région éloignée et le manque d'information disponible.

Changements causés par le projet

Les effets environnementaux potentiels sur la qualité de l'air ont été décrits à la section 7.2.5 de l'ÉIE de 2018 (WSP Canada Inc., 2018, pp. 7-34 à 7-37). Les effets ont été essentiellement documentés par une première modélisation de la concentration des contaminants et leur dispersion atmosphérique dans la zone d'étude pour les phases de construction et d'exploitation. La méthodologie utilisée par le promoteur, pour évaluer l'impact sur la qualité de l'air pour ces deux phases, repose sur le guide de modélisation de la dispersion atmosphérique du MELCC (Leduc, 2005). Deux scénarios ont été considérés, soit celui de la construction et de l'exploitation. Un scénario supplémentaire, en vue de diminuer les émissions de silice cristalline, a aussi été réalisé pour la phase d'exploitation en incluant des modifications aux opérations, notamment au plan minier et aux classes des camions utilisés (WSP Canada Inc., 2019b, pp. 94-97). Cependant, le promoteur avait omis d'inclure les émissions issues des génératrices et de l'usine à béton pour la phase de construction ainsi que les émissions engendrées par le transport du concentré sur la route Billy-Diamond reliant le site de la mine à Matagami (385 km), pour la phase d'exploitation. Le promoteur a complété l'étude selon les demandes de l'Agence à l'annexe C de l'ÉIE révisée de 2021 (WSP Canada Inc., 2021a) en y intégrant les sources d'émission des génératrices, de l'usine à béton (WSP Canada Inc., 2020a, R-AD2-60 et 104 A) et B), p. 23) ainsi que les émissions du transport du concentré entre la mine et Matagami (WSP Canada Inc., 2020a, Annexe R-AD2-60/140-1).

De plus, l'Agence avait demandé au promoteur de proposer des mesures d'atténuation pour s'assurer du respect des Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère relatifs à la silice cristalline et de réaliser une modélisation de scénarios additionnels incorporant ces nouvelles mesures afin de vérifier leur efficacité. Ainsi, le promoteur a révisé l'ensemble du projet pour son optimisation et réduire en même temps l'ampleur des dépassements de silice cristalline (WSP Canada Inc., 2019d, R-122, p. 79).

Des changements importants ont été apportés à l'aménagement du site minier par rapport à l'étude de 2018, dans l'ÉIE révisée de 2021 (WSP Canada Inc., 2021a, Section 1.6, pp. 1-3 à 1-10). Les changements principaux concernent les ouvrages suivants :

- L'aménagement de quatre haldes à stériles et résidus miniers plutôt que d'une seule halde, ainsi que le déplacement de la halde à matière organique et de dépôts meubles par rapport à l'étude de 2018.
- Les routes de halage qui favoriseraient des trajets plus courts par rapport à ce qui était prévu en 2018.
- L'emplacement du concentrateur, du campement des travailleurs et du bâtiment de services qui se

trouvent maintenant plus près de la route Billy-Diamond comparativement au projet de 2018.

- La plus grande capacité des camions de transport du concentré et de camions utilisés pour acheminer le minerai vers le concasseur comparativement à 2018.

Une deuxième modélisation a été réalisée en 2021 pour tenir compte des récentes modifications apportées au projet minier. Selon le promoteur, les modifications envisagées ne changeraient pas l'importance de l'impact qui a été jugé « mineur » pour l'ensemble des phases du projet (WSP Canada Inc., 2021a, Section 7.2.5, pp. 7-45 à 7-51 et Section 7.2.9, Tableau 7-12, p. 7-57). Les effets environnementaux en lien avec le nouvel aménagement des infrastructures de la mine et autres changements ont aussi été révisés en prenant en compte les modifications au projet (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.10.1, pp. 4-89 à 4-99).

Seuls, les résultats de modélisation pour la nouvelle configuration du site minier présentés dans l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe C, Tableaux 16, 17, 18 et 19, pp. 30-35) sont discutés ci-dessous.

Construction

Les activités liées au projet durant la phase de construction pour l'ÉIE de 2018 incluent, entre autres, le retrait de la tourbe, l'aménagement des routes, la construction du concentrateur, la préparation de la halde à stériles, la construction des digues, ainsi que l'exploitation d'une carrière et de bancs d'emprunts pour l'approvisionnement en matériau de construction. Cependant, le promoteur indique que seules trois activités ont été prises en considération dans la modélisation de la qualité de l'air, soit l'extraction de roche (carrière) et de sable (banc d'emprunt) ainsi que le concassage et le tamisage de la roche (WSP Canada Inc., 2018, Étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique, Tableaux 2, 3 et 4, pp. 11-13). Ce seraient les activités qui présenteraient des émissions atmosphériques les plus élevées. En effet, elles représenteraient le scénario « pire-cas » en raison de l'importance des quantités de matériaux à manipuler et transporter ainsi que de l'importance de l'utilisation de l'équipement prévu pour ces activités (WSP Canada Inc., 2019b, ACÉE-61, pp. 83-84). Cette approche ne semble pas avoir été retenue dans la nouvelle modélisation. Le rapport fait plutôt référence au « journal des mouvements des matériaux » (*Material Movement Log*) établi par le promoteur (WSP Canada Inc., 2022a, Annexe R-CCE3-3A). Ce journal présenterait l'ensemble des activités et des matériaux manipulés et transportés sur le site minier pour les deux phases.

Les contaminants considérés dans l'étude d'impact sont les principaux contaminants atmosphériques (PCA) dont le dioxyde d'azote (NO₂), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO₂), les composés organiques volatils (COV) et les matières particulaires (PMT, PM₁₀ et PM_{2.5}) ainsi que 19 métaux et métalloïdes et la silice cristalline. L'effet sur la qualité de l'air a été évalué en tenant compte des normes du RAA et des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME).

Selon le rapport de modélisation (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe C), les activités susceptibles de produire des effets sur la qualité de l'air sont les activités de préparation du site incluant les forages, les dynamitages, la manipulation des matériaux, l'utilisation de la machinerie des génératrices et la circulation des engins sur les routes non pavées, le chauffage des bâtiments et les opérations de l'usine à béton. Ce sont des sources d'émission de contaminants comme les poussières et les gaz de combustion. L'érosion éolienne des matériaux exposés au vent représente également une source d'émission de poussières. Il est important de préciser qu'un facteur d'atténuation de 80 % et 95 % pour les mois d'été et d'hiver respectivement a été appliqué aux taux d'émission pour représenter une réduction des particules émises découlant de l'arrosage régulier des routes ou de la pluie.

Pour le scénario de construction, les résultats de modélisation sont présentés aux Tableaux 16 à 19 de l'annexe C de WSP Canada Inc. (2021a) pour le domaine d'application et pour les récepteurs sensibles.

Dans l'ensemble, les concentrations des contaminants modélisés sont inférieures aux limites applicables de qualité de l'air ambiant, à l'exception du NO₂ pour la période horaire des NCQAA. Les concentrations de NO₂ sont supérieures aux NCQAA à des emplacements proches de la limite d'application et aux récepteurs sensibles en lien avec les activités traditionnelles.

Dans le domaine d'application (Tableau 16):

- Les concentrations maximales de NO₂ sur une heure sont de 185 µg/m³ ou 164 % des NCQAA de 2020 et 234 % des NCQAA de 2025. Les fréquences de dépassement sont de 48 et 75 jours sur une période de 5 ans pour les NCQAA de 2020 et de 2025 respectivement. La contribution du projet représente 82 % de la concentration totale. Il est à noter que les concentrations de dioxyde d'azote représentent 97 % de la norme horaire du MELCC.
- Les concentrations des PM_{2,5}, bien qu'inférieures aux normes quotidiennes, représentent tout de même, à la limite d'application, 92 % des normes du MELCC et 71 % des critères des NCQAA.
- La concentration des PM₁₀ atteint 77 % et 37 % des valeurs limites de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour les périodes quotidienne et annuelle, respectivement.
- Les concentrations des PMT représentent 65 % de la norme quotidienne du MELCC.

Pour les récepteurs sensibles (Tableau 17):

- Les concentrations maximales de NO₂ sur une heure se produisent à l'emplacement des activités traditionnelles avec des concentrations maximales de 150 µg/m³ soit 133 % des NCQAA de 2020 et 190 % des NCQAA pour 2025.

Déposition des matières particulaires

Les résultats de la modélisation de la déposition des particules totales (PMT) ont été compilés dans le domaine d'application et pour certains récepteurs sensibles (Tableaux 18 et 19).

- Pour le scénario de construction, les dépositions mensuelles dans le domaine d'application sont de 2,66 g/m². Pour les récepteurs sensibles, la déposition maximale mensuelle survient au récepteur Activité traditionnelle avec une déposition de 0,8341 g/m². Au relais routier du km 381 et au camp Cri les dépositions mensuelles maximales sont de 0,821 g/m² et 0,801 g/m², respectivement.

En comparant les résultats avec l'ancienne norme de déposition de 7,5 g/m² par mois de l'ancien *Règlement sur la qualité de l'air* de la province de Québec, il n'y aurait aucun dépassement aux différents récepteurs sensibles.

Exploitation

La modélisation durant la phase d'exploitation considère les activités de production suivantes : l'exploitation de la fosse, notamment l'extraction des stériles, du minerai et du mort terrain, les dynamitages ainsi que les opérations dans le secteur industriel. De la fosse, le minerai serait transporté à la halde à minerai et les stériles seraient acheminés à la halde à stériles, de même que les résidus miniers produits dans l'unité de traitement.

L'approche adoptée pour déterminer le « pire scénario » dans la nouvelle étude de modélisation en 2021 (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe C) a été basée sur des taux maximaux pour les activités minières, du mouvement des matériaux et de leur broyage. Selon ces critères, l'année 14 représenterait le « pire scénario ». Le promoteur fait référence au journal des mouvements de matériaux pour la durée de vie de la mine pour étayer ce choix. Les émissions de contaminants atmosphériques durant l'exploitation comprennent les matières particulaires (PMT, PM₁₀, PM_{2,5}), les gaz de combustion (CO, NO_x, COV, SO₂) les métaux et la silice.

Les activités susceptibles de produire des effets sur la qualité de l'air lors de la phase d'exploitation sont semblables aux activités de construction auxquelles il faut ajouter les émissions issues de l'usine de traitement du minerai (concentrateur). Cette usine comporte des dépoussiéreurs qui représentent des sources de matières particulaires. Le chauffage et la ventilation de l'usine ainsi que le campement utilisent du propane comme combustible et constituent donc une source additionnelle de gaz de combustion.

Pour les gaz d'échappement, l'ÉIE révisée considère des véhicules hors route conformes aux normes des groupes 4, 4i ou 3. Tandis que l'étude originale avait un éventail plus large de catégories en incluant ceux qui étaient conformes aux normes des groupes 2, 3, 4 et 4i.

Pour le scénario d'exploitation, les résultats de modélisation sont présentés aux tableaux 21 à 24 du rapport de modélisation (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe C) pour le domaine d'application et pour les récepteurs sensibles.

- La concentration des particules totales (PMT) sur une période quotidienne représente 101 % de la norme du MELCC dans le domaine d'application. Pour les récepteurs sensibles, cette concentration diminuerait et atteindrait 72 % pour le récepteur Activité traditionnelle.
- Les concentrations modélisées de dioxyde d'azote présentent des dépassements de la norme 1 heure du CCME. La concentration maximale en NO₂ modélisée sur une période d'une heure dans le domaine d'application (221 µg/m³) dépasse la valeur limite applicable pour l'année 2020 de 196 % et pour 2025 de 280 %. La contribution du projet est de 97 % de la concentration totale. Des dépassements de 170 % de la norme horaire des NCQAA pour le NO₂ applicable au récepteur sensible Activité traditionnelle sont prévus pour 2020 et de 243 % pour 2025 (192 µg/m³).

Silice cristalline

Dans l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique de l'ÉIE révisée, les résultats pour la silice cristalline montrent, pour les critères horaire et annuel, des dépassements aux Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère du MELCC dans le domaine d'application et aux récepteurs sensibles.

- Des dépassements de 179 % de la norme horaire et de 436 % de la norme annuelle pour la silice cristalline sont atteints dans le domaine d'application. Les concentrations sont de 41,2 µg/m³ et de 0,305 µg/m³ pour les périodes horaire et annuelle, respectivement. La contribution du projet étant de 85 % et 87 % dans les deux cas.
- Des dépassements de 261 % de la norme annuelle pour la silice cristalline sont atteints au récepteur Activité traditionnelle avec une concentration de 0,143 µg/m³ et au relais routier du km 381 avec une concentration de 0,109 µg/m³ représentant 213 % de la norme. Cependant, les concentrations atteignent un maximum de 87 % de la norme horaire aux deux récepteurs sensibles déjà mentionnés.

Métaux

Bien que les métaux ne dépassent pas les normes du MELCC, deux métaux en particulier s'en rapprochent. Il s'agit de l'arsenic et du chrome (VI ou hexavalent).

- L'arsenic atteint 87 % et 81 % de la norme dans le domaine d'application et au récepteur Activité traditionnelle, respectivement. Cependant, la contribution du projet est de 24 % et de 17 % dans les deux cas.
- La concentration modélisée du chrome représente 95 % et 80 % de la norme pour le chrome hexavalent dans le domaine d'application et au récepteur Activité traditionnelle, respectivement. La contribution du projet est de 47 % et de 37 % dans les deux cas.

Ainsi, parmi les principaux contaminants atmosphériques (PCA), seuls les matières particulaires totales (PMT), la silice cristalline et les dioxydes d'azote présentent des dépassements des normes utilisées par le promoteur dans l'étude de dispersion atmosphérique aussi bien dans le domaine d'application qu'à certains récepteurs sensibles.

Déposition des matières particulaires

Les résultats de la modélisation de la déposition des particules totales (PMT) ont été compilés dans le domaine d'application et pour certains récepteurs sensibles (Tableaux 23 et 24).

- Pour le scénario d'exploitation, les dépositions maximales mensuelles dans le domaine d'application sont de 4,82 g/m². Les dépôts maximums mensuels modélisés surviennent toujours au récepteur Activité traditionnelle avec 2,49 g/m². Au relais routier du km 381 et au camp Cri, les taux de déposition mensuels sont de 1,62 g/m² et 0,0991 g/m², respectivement.

En comparant les résultats avec l'ancienne norme de déposition de 7,5 g/m² par mois de l'ancien *Règlement sur la qualité de l'air* de la province de Québec, il n'y aurait aucun dépassement aux différents récepteurs sensibles. Toutefois, le transport (routage) sur le site minier représente la principale source contributrice des émissions de matières particulaires. Il est important de noter que le promoteur a utilisé des taux d'atténuation de 80 et 95 % dans le calcul des émissions des matières particulaires issues des routes non pavées.

Transport du concentré du site minier à Matagami

Le promoteur a réalisé une modélisation distincte pour la zone qui correspond à la route reliant le site minier à la ville de Matagami (WSP Canada Inc., 2020a, Annexe R-AD2-60/140-1). La modélisation a été réalisée sur une section de la route de la Baie-James (Billy-Diamond) qui se trouve dans le domaine de modélisation de la dispersion atmosphérique. Les concentrations prévues sur toute la longueur de cette route sont considérées comme étant les mêmes que celles estimées pour la section qui se situe dans le domaine de modélisation. La note technique de l'annexe R-AD2-60/140-2 de WSP Canada Inc. (2020a) présente les résultats de cette modélisation pour les conditions du projet initial alors que les résultats pour le projet révisé sont fournis à l'annexe H de l'annexe C de WSP Canada Inc. (2021a). L'approche adoptée pour les deux études est la même, mais la différence repose essentiellement sur les caractéristiques des camions utilisés pour le transport. Le projet optimisé utiliserait des camions dont le poids moyen est d'environ 80 tonnes comparativement à des camions d'environ 40 tonnes dans l'étude originale.

Pendant l'exploitation du projet révisé (WSP Canada Inc., 2021a, annexe H de l'annexe C), 22 camions par jour (aller-retour) se déplaceraient entre le site minier et Matagami pour transporter le concentré. En plus des véhicules transportant le concentré, des camions de livraison de carburant (31 camions par jour) ont été inclus dans la modélisation, portant le nombre total à 53 véhicules. La circulation des camions sur les routes pavées pourrait entraîner des émissions de poussière provenant du mouvement du véhicule sur la route et de la combustion de carburant par les camions. La combustion du carburant dans les moteurs de ces véhicules entraîne également la libération de gaz de combustion (comme les SO₂, NO_x, CO et COV).

- Pour les PMT, le 1^{er} maximum de la concentration atteint 63 % de la norme quotidienne du MELCC (75,8 µg/m³).
- Pour les PM₁₀, la concentration est de 26,8 µg/m³, soit 54 % de la limite quotidienne de l'OMS et elle est de 7,33 µg/m³ pour la norme annuelle de l'OMS (37 % de la norme).
- Pour les PM_{2.5}, la concentration peut atteindre 16 µg/m³ pour la norme quotidienne du CCME, soit 59 % de la norme.

Selon les deux études de modélisation (projet original et révisé), les concentrations de particules totales (PMT), de PM₁₀ et de PM_{2.5} provenant du transport du concentré et du transport du carburant, le long de la route Billy-Diamond du site minier à Matagami, seraient inférieures aux critères de qualité de l'air ambiant applicables.

Restauration et Post-restauration

L'impact de ces deux phases a été brièvement décrit de façon qualitative et n'a donc pas été quantifié (WSP Canada Inc., 2021a, Section 7.2.5). La phase de restauration concerne essentiellement les opérations de démantèlement des infrastructures, la réhabilitation de la fosse, la gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles ainsi que le transport et la circulation. De plus, les activités de restauration seraient « moins susceptibles d'émettre des poussières ». Les impacts seraient associés aux mêmes activités qu'en phase de construction, mais ils seraient de « plus courte » durée. Ainsi, selon le promoteur, l'impact sur la qualité de l'atmosphère a été « jugé d'importance mineure ».

Avis et recommandations d'ECCC

Méthodologie

Les effets environnementaux sur la qualité de l'air ont été évalués en utilisant un modèle de dispersion atmosphérique pour estimer les concentrations de contaminants ainsi que leur dispersion. Le modèle de dispersion utilisé pour le projet est une méthodologie reconnue (AERMOD); elle a été examinée dans son ensemble y compris les intrants et les options du modèle. ECCC considère qu'il respecte dans l'ensemble les exigences énoncées dans le Guide du MELCC et qu'il permet d'aborder les enjeux importants pour l'évaluation des effets du projet.

Le domaine de modélisation sélectionné pour la zone d'étude locale couvre une superficie de 27 km x 27 km, ce qui respecte également le guide de modélisation du MELCC. Les récepteurs sensibles dans le

domaine sélectionné ont été pris en compte. La densité de la grille de récepteurs se situe dans des limites raisonnables pour permettre de générer une bonne représentativité des concentrations estimées.

En raison de l'absence de stations météorologiques proches ou représentatives du site du projet minier, des données météorologiques provenant de réanalyses météorologiques ont été utilisées pour obtenir les données météorologiques nécessaires à la modélisation (WSP Canada Inc., 2021a, Section 6.2.10, pp. 6-59 à 6-60). Cette approche est cohérente avec les recommandations du Guide de modélisation et appropriée dans le contexte de ce projet.

Effets potentiels

Les activités susceptibles d'affecter la qualité de l'air sont reliées essentiellement à l'ensemble des activités de construction, d'exploitation et de restauration. Toutes ces activités produiraient des polluants atmosphériques solides et gazeux (produits de combustion), dont des émissions fugitives (poussières). Les effets négatifs potentiels du projet seraient la détérioration des conditions de la qualité de l'air durant toutes les phases du projet.

La modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants indique que le projet est susceptible d'entraîner une augmentation de la concentration des matières particulaires totales (PMT) au-delà des normes y compris la silice cristalline dans l'atmosphère, ainsi qu'une augmentation de la concentration du dioxyde d'azote au-delà des normes NCQAA.

En ce qui a trait aux gaz d'échappement, l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a) considère des véhicules hors route conformes aux normes des groupes 4, 4i ou 3. Tandis que l'ÉIE originale (WSP Canada Inc., 2018) avait un éventail plus large de catégories en incluant ceux qui étaient conformes aux normes des groupes 2, 3, 4 et 4i. ECCC est d'avis que cette dernière approche est plus conservatrice. Toutefois, ECCC tient à spécifier que peu importe l'étude de modélisation analysée, les deux présentent des dépassements des normes NCQAA pour le dioxyde d'azote. Il sera donc important que le promoteur adopte des mesures d'atténuation efficaces et les applique de façon rigoureuse pour limiter les dépassements.

En ce qui concerne les concentrations modélisées des matières particulaires et les retombées de poussières avaient été obtenues en utilisant un taux d'atténuation de 75 % dans l'ÉIE originale de 2018 et de 80 % et 95 % lors de l'étude révisée. Selon ECCC, ces taux sont surestimés et, en pratique, ils ne pourraient être atteints en tout temps. Selon le MELCC, les résultats de l'étude de Golder Associates pour l'établissement de taux d'atténuation pour les sols gelés ne pourraient être transposés à d'autres projets puisque les caractéristiques des matériaux utilisés pour recouvrir les routes sont différentes d'un emplacement à l'autre (WSP Canada Inc., 2019d, p. 133). ECCC est d'avis que les concentrations des matières particulaires, dont la silice, ainsi que leur déposition à l'extérieur du site sur les récepteurs sensibles pourraient donc être sous-estimées. Ces concentrations pourraient possiblement, présenter des dépassements des normes plus fréquents ou plus importants que ceux prévus par le promoteur. De plus, il n'est pas exclu que les matières particulaires puissent être transportées sur de plus grandes distances et qu'elles puissent se déposer sur les plans d'eau et autres récepteurs sensibles environnants selon les vents prédominants.

ECCC est d'avis que les modifications de la configuration de l'aire d'entreposage du mort-terrain, dont l'élévation, discutées dans le document de réponse de mars 2022 (WSP Canada Inc., 2022b, p. 12) pourraient générer des impacts (positifs ou négatifs) sur les concentrations modélisées issues du projet. L'évaluation de l'importance de ces modifications n'ayant pas été réalisée, ECCC est d'avis que ceci apporte une imprécision supplémentaire sur l'évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air.

Finalement, si l'on tient compte des réponses du promoteur aux demandes d'information supplémentaires de l'Agence et en considérant l'ensemble de l'information disponible, les effets environnementaux potentiels sur la qualité de l'air ont été décrits de façon adéquate dans l'ensemble, hormis les taux d'atténuation optimistes (de 75 à 95 %) utilisés dans l'estimation des émissions de matières particulaires.

Le promoteur a décrit et interprété les résultats selon les options qu'il jugeait raisonnables. Le choix de contrôles optimistes (comme les mesures d'atténuation de 75 à 95 % dans la modélisation) et le choix des types d'engins comme ceux des groupes 4 (Tier 4) pourraient influencer les résultats de modélisation et en conséquence l'importance des effets environnementaux. L'interprétation des effets environnementaux sur la qualité de l'air devrait donc être ajustée en conséquence.

Mesures d'atténuation

Le chapitre 7 de l'ÉIE originale (WSP Canada Inc., 2018) présente l'importance des effets environnementaux ainsi que les mesures d'atténuation particulières adoptées pour en diminuer les effets lors des activités de construction et d'exploitation du projet. L'ensemble des mesures d'atténuation courantes ont été présentées dans ce chapitre. Ces dernières sont numérotées et résumées dans un tableau récapitulatif. En ce qui concerne les mesures d'atténuation pour la qualité de l'air, le promoteur présente dans ce même tableau quelques mesures qui touchent le transport, la circulation et la machinerie. Les mêmes informations sont reprises au Tableau 7-5 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a) avec quelques ajouts pour répondre aux préoccupations de l'Agence et à la nouvelle configuration ou optimisation du projet. Ainsi, les mesures d'atténuation courantes dénommées AIR 01 à AIR 05 et la NOR 11 seront appliquées pour la construction. En ce qui concerne l'exploitation, deux mesures d'atténuation ont été ajoutées à celles déjà prévues dans l'ÉIE originale. Il s'agit des mesures AIR 06 et AIR 07 en lien avec les mesures de suivi et de l'entretien des dépoussiéreurs, respectivement. Pour la phase de restauration ce sont les mesures AIR 01 à AIR03 plus NOR 11 qui seront appliquées. Pour la phase de post-restauration, aucune mesure n'est envisagée « puisqu'aucune activité minière susceptible de modifier la qualité de l'air n'aura lieu » (WSP Canada Inc., 20121a, Section 7.2.5, p. 7-48). Les principales mesures d'atténuation prévues par le promoteur sont présentées dans ce qui suit :

- Procéder à un arrosage régulier des routes, des zones de travail et des empilements en les humidifiant afin d'éviter une remise en suspension et l'émission de poussières et s'assurer de la tenue d'un registre de l'épandage d'eau et d'abat-poussière lors de la construction et de l'exploitation du site. La fréquence et l'intensité d'arrosage des routes seront ainsi conjuguées aux conditions météorologiques et au suivi de la qualité de l'air (AIR 01).
- Éviter de laisser tourner inutilement les moteurs au ralenti afin de réduire le bruit et les perturbations par les gaz d'échappement, la fumée, la poussière ou tout autre contaminant susceptible de provenir de la machinerie (AIR 02).
- Limiter la vitesse de circulation des véhicules sur les différents chantiers ainsi que pour les opérations de la mine (AIR 03).
- Optimiser le décapage en fonction des besoins réels de l'exploitation pour ne pas surexposer des surfaces décapées non utilisées en regard de l'érosion éolienne et/ou restreindre, le cas échéant, les accès à ces surfaces si elles ne sont pas utilisées pendant d'assez longues périodes (AIR 05).
- S'assurer de l'entretien régulier des dépoussiéreurs afin de maintenir cette efficacité d'épuration en tout temps (AIR 07).
- S'assurer que les systèmes d'échappement des véhicules et de la machinerie sont en bonne condition et fonctionnent de façon optimale afin de minimiser les émissions de contaminants dans l'air, et s'assurer qu'il en va de même avec les systèmes de dépoussiérage pour les équipements et machines qui en sont munis (NOR 11).

Avis et recommandations d'ECCC

Les effets environnementaux potentiels sur la qualité de l'air sont associés aux émissions de poussières, de particules, de silice cristalline et de contaminants gazeux durant les activités de construction, d'exploitation et de restauration. En raison des dépassements anticipés des concentrations modélisées des PMT et autres contaminants, et en raison des incertitudes déjà soulignées, ECCC juge que les mesures d'atténuation devraient être mises en œuvre rigoureusement pour être efficaces et réduire de façon importante les effets négatifs potentiels du projet sur la qualité de l'air.

Bien que ce soit l'ensemble des mesures envisagées par le promoteur qui contribueraient à diminuer l'impact global sur la qualité de l'air, il est tout de même possible d'identifier les mesures d'atténuation suivantes comme des mesures clés pour les phases de construction, d'exploitation et de restauration. La description de certaines de ces mesures peut avoir été modifiée par ECCC pour les préciser ou les renforcer.

- Utiliser des matériaux non friables, non argileux et présentant une bonne résistance à l'abrasion routière pour la construction et l'entretien des routes. L'entretien de la route devra être réalisé de façon

rigoureuse et documenté. Les documents en lien avec l'entretien de la route doivent être disponibles pour inspection, si nécessaire.

- Entretenir de façon régulière les routes afin de maintenir une bonne surface de roulement et un faible taux de silt.
- Arroser régulièrement les routes et les zones de chantier et épandre, au besoin, des abat-poussières sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières malgré l'arrosage régulier.
- Mettre en place un programme de gestion de l'arrosage des routes afin d'effectuer un suivi de l'efficacité des mesures de contrôle prévues (fréquence et intensité d'arrosage des routes à conjuguer aux conditions météorologiques).
- Restaurer progressivement les haldes, tout au long des différentes phases du projet afin de minimiser les émissions de matières particulaires générées par l'érosion éolienne.
- Installer, inspecter quotidiennement et entretenir les dépoussiéreurs des foreuses ainsi que les dépoussiéreurs utilisés dans le complexe industriel lors de l'exploitation. La poussière recueillie par ces appareils sera éliminée de manière à prévenir sa dispersion.
- Éviter le dynamitage et la manipulation des matériaux granulaires durant les périodes de grands vents ou lorsque les vents dominants peuvent transporter la poussière vers les zones sensibles (tel que le relais routier du km 381) pour éviter la dispersion des poussières, dont la silice et les gaz de dynamitage hors du site minier.
- Mettre en place des mesures additionnelles pour éviter la dispersion des matériaux secs et fins 'générés' par les activités de forage, y compris lors du dynamitage.
- Installer des matelas de sautage lors des dynamitages afin de retenir les particules dans l'aire des travaux.
- Interdire la marche au ralenti pour diminuer la consommation de carburant et l'utilisation de chauffe-moteurs.
- Optimiser le nombre de voyages des véhicules de transport utilisés en phase de construction et d'exploitation (pour le matériel, les terres excavées ou remblayées, le personnel, etc.) pour diminuer les émissions atmosphériques.
- Effectuer une inspection et un entretien régulier des équipements du chantier et des génératrices.
- Limiter la vitesse des véhicules à 25 kilomètres/heure sur les routes situées dans les limites de propriété du projet désigné et exiger que toute personne respecte cette limite.
- Laver les camions de transport de concentré avant d'emprunter la route de Matagami afin de diminuer davantage la quantité de poussières lors du transport (WSP Canada Inc., 2020c, CCE-17).
- Utiliser des équipements et des véhicules sans émission ou, si un équipement ou un véhicule donné sans émission n'est pas disponible, utiliser un équipement ou un véhicule qui fonctionne au diesel ou au carburant à faible teneur en carbone notamment du gaz naturel, du propane, du carburant renouvelable ou de l'hydrogène, tout en respectant les normes d'émission du groupe 4.

De plus, le promoteur s'est engagé à mettre en place un plan de gestion des poussières qui comprend de nombreuses autres mesures d'atténuation avant le début de la phase de construction. Le promoteur devra également appliquer rigoureusement toutes ces mesures et réviser le plan en fonction des résultats du suivi de la qualité de l'air.

Programmes de surveillance et de suivi

Programme de surveillance

Un programme préliminaire de surveillance environnementale est aussi prévu, mais il a été décrit de façon sommaire (WSP Canada Inc., 2021a, section 10.3.1, pp. 10-3 à 10-5). Selon le promoteur, un programme de surveillance détaillé sera présenté au moment de la demande des certificats d'autorisation du projet. Il vise à assurer le respect de l'ensemble des mesures prises par le promoteur, de se conformer aux

règlements, d'assurer le suivi de ses activités de gestion environnementale et d'atteindre ses cibles et objectifs environnementaux.

Programme de suivi

Un programme préliminaire de suivi de la qualité de l'air est décrit sommairement dans l'ÉIE originale (WSP Canada Inc., 2018, Section 10.4.5). Ce programme prévoit l'installation d'une station météorologique. En raison des résultats de la modélisation pour les concentrations des matières particulaires, il a été demandé au promoteur de développer un plan de gestion des poussières. Ce plan prévoit le suivi des particules PMT, PM₁₀ et PM_{2.5}, ainsi que les métaux et la silice cristalline. Les méthodes et fréquences d'analyse y sont décrites de façon plus détaillée pour l'ensemble des contaminants suivis. Le promoteur prévoit moduler ce suivi selon les résultats recueillis.

Le plan de gestion des poussières pour le projet optimisé (Annexe E de l'annexe C, WSP Canada Inc., 2021a) présente plus de détails sur le suivi de la qualité de l'air dont les éléments essentiels sont reproduits dans ce qui suit :

- Une station météorologique serait installée à court terme à un emplacement représentatif afin d'acquérir suffisamment de données pour déterminer le positionnement des stations d'air ambiant lors du démarrage du projet.
- L'installation d'une station de mesure sur le site pour déterminer la qualité de l'air en direction du relais routier du km 381. Selon la modélisation, de plus grandes concentrations sont anticipées à ce récepteur sensible.
- Le suivi a été étendu aux particules PM₁₀ et PM_{2.5}, en plus des PMT ainsi qu'aux métaux et à la silice cristalline. Cependant, il est prévu de moduler ce suivi selon les résultats recueillis. Tout ajustement du programme de suivi sera effectué en accord avec le MELCC (WSP Canada Inc., 2022a, p. 33).
- Le suivi de la qualité de l'air ambiant des concentrations de silice cristalline est prévu au relais routier du km 381.
- Le suivi en continu des particules fines (PM₁₀ et PM_{2.5}) est envisagé, tandis que le suivi des PMT et de la silice cristalline sera effectué une fois tous les 6 jours.
- Le suivi du NO₂ généré lors des activités de dynamitage serait réalisé par l'observation visuelle de ces événements. Des mesures seront prises pour la gestion et la diminution des NO₂ (p. ex. l'utilisation de doubles détonateurs ou de détonateurs électriques).
- Un programme de gestion des mesures d'atténuation adaptatives serait mis en place (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe E de l'annexe C, Section 9). Le promoteur prévoit un système qui déclencherait une alarme si 80 % de la norme était atteint. Dans de tels cas, des mesures d'atténuation supplémentaires seraient appliquées comme la modification ou l'interruption des activités responsables de ces hausses.

Il est à noter que le plan de gestion prévoit l'ajout d'un néphélomètre pour mesurer en continu l'exposition du personnel aux particules.

En terminant, le promoteur précise que les programmes de surveillance et de suivi de la qualité de l'air seraient appliqués en phase de construction et d'exploitation afin de s'assurer du respect des normes. Il est à noter qu'un comité de suivi serait mis en place par le promoteur avant la construction de la mine (WSP Canada Inc., 2021a, pp. 10-1 à 10-3).

Avis et recommandations d'ECCC

Surveillance

Le programme de surveillance de la qualité de l'air serait appliqué durant les phases de construction et d'exploitation afin de s'assurer du respect des normes. Le programme préliminaire de surveillance présenté dans l'étude d'impact a été décrit dans les grandes lignes. Les détails de ce plan n'ont pas été fournis et il n'a donc pas pu être évalué de façon approfondie. Il serait présenté au moment de la demande des certificats d'autorisation du projet. Selon le promoteur, « ce dernier pourrait être soumis aux autorités compétentes à leur demande » (WSP Canada Inc., 2021a, p. 10-4).

ECCC recommande que le promoteur présente un programme de surveillance détaillé à l'Agence en consultation avec ECCC et les autres autorités compétentes avant le début de la phase de construction.

Suivi

Le programme de suivi présenté en premier lieu a été amélioré avec le plan de gestion des poussières. L'objectif du programme de suivi est de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air locale. Selon le promoteur, il serait réalisé pour « déterminer la conformité et l'acceptabilité des opérations minières par rapport aux Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère du MELCC » (WSP Canada Inc., 2021a). Ce programme comprendra principalement l'échantillonnage de l'air ambiant.

Une station météorologique et une station de mesure de la qualité de l'air sont prévues dans le plan de gestion des poussières. Le suivi des matières particulaires (PMT, PM₁₀ et PM_{2.5}), des métaux et de la silice serait réalisé durant la construction et l'exploitation. Mais, le dioxyde d'azote ne serait pas directement mesuré.

Étant donné les dépassements anticipés de la norme horaire des NCQAA pour le NO₂ durant la construction et l'exploitation, et que l'utilisation des équipements motorisés sur le site du projet pourrait représenter une contribution importante de NO₂, ECCC recommande d'ajouter le suivi du NO₂ pour ces phases du projet. De plus en raison, des concentrations d'arsenic et de chrome hexavalent qui selon la modélisation s'approcheraient des normes du RAA, ECCC est d'avis que ces deux métaux devraient faire partie de la suite de métaux suivis par le promoteur.

En plus de déterminer la conformité des opérations minières aux Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère du MELCC, ECCC recommande au promoteur de comparer les concentrations des matières particulaires fines (PM_{2.5}) et le dioxyde d'azote aux normes fédérales (NCQAA).

Finalement, ECCC recommande que le promoteur présente un programme de suivi détaillé à l'Agence en consultation avec ECCC et les autres autorités compétentes avant le début de la phase de construction.

EAU DE SURFACE ET SOUTERRAINE

Milieu existant et conditions de base

L'état de référence de la qualité de l'eau de surface et souterraine a d'abord été décrit à la section 6.2.8 de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) originale de 2018 (WSP Canada Inc., 2018, Volume 2, pp. 6-28 à 6-40) ainsi que dans la version révisée de l'ÉIE de juillet 2021 (WSP Canada Inc., 2021a, pp. 6-37 à 6-50). Des campagnes d'échantillonnage ont été réalisées et les résultats des teneurs observées ont été comparés aux critères de qualité de l'eau de surface du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) et du Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Eau de surface

La zone d'étude se situe à l'intérieur du bassin versant de la rivière Eastmain. Elle est traversée dans le sens ouest-est par six cours d'eau identifiés CE1 à CE6 (WSP Canada Inc., 2021a, Carte 6-8, p. 6-39). Les cours d'eau CE1, CE2 et CE6 s'écoulent vers l'ouest en direction de la rivière Miskimatao, puis rejoignent la rivière Eastmain. Les cours d'eau CE3, CE4 et CE5 s'écoulent quant à eux vers l'est, pour rejoindre également la rivière Eastmain (WSP Canada Inc., 2021a, p. 6-18). Le cours d'eau CE3 passe par le lac Asini Kasachipet et se jette dans le lac Asiyan Akwakwatipusich qui est situé à l'extrémité est de la zone d'étude. Le cours d'eau CE4 prend sa source dans le lac Kapisikama. Un autre lac « sans nom » se trouve au nord de la zone d'étude locale.

La section 6.2.8.1 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, pp. 6-37 à 6-45) présente les principales caractéristiques de la qualité de l'eau de surface qui ont été mesurées pendant les six campagnes mensuelles d'échantillonnage de 2017. L'échantillonnage a été réalisé aux neuf stations de prélèvement indiquées à la carte 6-8, et ce, à chaque mois, de juin à novembre 2017, afin d'avoir, selon le promoteur, une représentativité de la variabilité annuelle.

Selon le promoteur, on trouve seulement deux sources anthropiques potentielles de contamination des eaux de surface dans la zone d'étude. Le premier est un ancien site d'enfouissement en tranchée ou lieu

d'enfouissement en territoire isolé (LETI). Ce dernier est situé à l'endroit prévu pour la fosse. Un relais routier avec un poste d'essence se trouve aussi dans la zone d'étude, à proximité du km 381 de la route Billy-Diamond. Le restant de la zone d'étude est naturel et n'est affecté par aucune autre forme de pollution d'origine anthropique directe. Considérant la localisation et le caractère ponctuel de ces sources de contamination potentielles, le promoteur émet l'hypothèse que les concentrations actuelles des différents paramètres dans les eaux de surface de la zone d'étude correspondent à des niveaux d'origine naturelle (WSP Canada Inc., 2021a, p. 6-43).

Les valeurs mesurées durant les campagnes de 2017 ont été comparées aux critères de qualité de l'eau de surface suivants :

- MELCC : prévention de la contamination des organismes aquatiques (CPC[EO]) ; protection de la vie aquatique, effet chronique (CVAC).
- Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) : recommandations pour la qualité des eaux (eau douce), protection de la vie aquatique - effet à long terme.

Les résultats de pH obtenus aux neuf stations durant les campagnes d'échantillonnage se situent entre 3,37 et 6,27, ce qui est à l'extérieur de la plage recommandée pour les deux critères du MELCC et pour la recommandation du CCME (entre 6,5 à 9). Les concentrations en oxygène dissous étaient inférieures à la recommandation du CCME aux neuf stations, lors de la moitié des campagnes, avec des valeurs entre 0,94 et 9,30 mg/L. De plus, des valeurs d'oxygène dissous inférieures à la recommandation du CCME et au critère CVAC du MELCC ont été notées à certaines stations lors des autres campagnes d'échantillonnage. Selon le promoteur, les basses valeurs de pH et d'oxygène dissous s'expliquent par la nature des sols rencontrés dans la zone d'étude et en périphérie, lesquels acidifient les eaux de surface et diminuent les concentrations en oxygène de façon naturelle (WSP Canada Inc., 2021a, p. 6-43).

En ce qui concerne les métaux dissous, le promoteur mentionne que leurs concentrations mesurées lors des campagnes de 2017 sont généralement faibles et que, selon la littérature consultée, les concentrations de métaux dissous se situent à l'intérieur des plages de concentration naturelle connues pour les eaux de surface canadiennes (WSP Canada Inc., 2021a, p. 6-44). Néanmoins, des dépassements des critères du CCME ou du MELCC ont été mesurés pour un ou plusieurs métaux, et ce, aux neuf stations d'échantillonnage. Des dépassements ont été observés, par ordre d'importance, pour l'aluminium, le fer, l'arsenic, le béryllium, le plomb, le manganèse et le mercure. Ces informations indiquent que la concentration naturelle des eaux de surface pour ces sept métaux pourrait être supérieure à au moins un critère de qualité de l'eau.

Eaux souterraines

Les principales caractéristiques de la qualité de l'eau souterraine dans la zone d'étude sont présentées à la section 6.2.8.2 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). Trois campagnes d'échantillonnage ont été réalisées en août 2017 ainsi qu'en février et mai 2018 afin de déterminer l'état de référence. L'information relative à ces campagnes est présentée de façon détaillée dans l'Étude spécialisée sur l'hydrogéologie (WSP Canada Inc., 2018).

Un total de 36 échantillons d'eau souterraine a été prélevé lors des trois campagnes de terrain. La localisation des vingt puits utilisés est indiquée à la carte 6-5 (WSP Canada Inc., 2021a, p. 6-25). Le choix des paramètres a été basé sur les risques associés à l'usage du site et sur les exigences de la Directive 019 du MELCC (D019). Ceux-ci comprennent les paramètres physicochimiques de base (alcalinité, conductivité, dureté, matières en suspension (MES), pH, solides dissous totaux), les composés inorganiques (cyanures totaux, fluorures, nitrates, nitrites, sulfures totaux), les ions majeurs (bicarbonates, calcium, carbonates, chlorures, magnésium, potassium, sodium et sulfates), les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, plusieurs métaux dissous (balayage) ainsi que les radionucléides (WSP Canada Inc., 2021a, p. 6-46).

En considérant que les eaux souterraines du site à l'étude pourraient faire résurgence dans les eaux de surface, les résultats ont été comparés aux critères de Résurgence dans l'eau de surface (RES) du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (Beaulieu, 2016; Guide d'intervention). Le MELCC a établi également, pour les eaux souterraines, des seuils d'alerte correspondant à une concentration à partir de laquelle il y a lieu d'appréhender une perte de la ressource

et un risque d'effet sur la santé, les usages et l'environnement. Ainsi, pour le site à l'étude, se situant à moins de 1 km de plusieurs ruisseaux et lacs, un seuil d'alerte de 50 % a été appliqué. Il est à noter que les résultats de simulation de la mise à jour de l'étude spécialisée sur l'hydrogéologie (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe J, Section 5.3.2, p. 47) corroborent l'hypothèse selon laquelle les eaux de surface (cours d'eau et lacs) seraient majoritairement des zones de décharge d'eau en provenance de la nappe souterraine.

Les résultats analytiques des campagnes d'échantillonnage sont présentés dans l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, Section 6.2.8.2, pp. 6-45 à 6-50). Parmi les 36 échantillons analysés, quinze présentent un dépassement des critères RES pour l'un ou l'autre des métaux suivants : l'argent, le cuivre, le manganèse et le zinc. De plus, quinze échantillons additionnels présentent des dépassements du seuil d'alerte pour l'un ou l'autre des métaux précédents ou du baryum. L'arsenic, le nickel et le plomb ne présentent pas de dépassement des critères RES ou du seuil d'alerte, mais la teneur de fond permet d'avoir un aperçu représentatif du site à l'étude. En ce qui concerne l'aluminium, le fer et le lithium, ils ne présentent pas de critères RES ou de seuils d'alerte, mais le résultat permet d'obtenir une estimation des teneurs naturelles (WSP Canada Inc., 2021a, Section 6.2.8.2 et Tableau 6-17, pp. 6-49 et 6-50).

Selon les résultats de l'analyse statistique, les valeurs naturelles des paramètres suivants pourraient excéder le critère RES ou le seuil d'alerte dans certains puits : le baryum, le cuivre, le manganèse et le zinc. Les concentrations obtenues pour l'argent indiquent que les teneurs naturelles sont aussi susceptibles d'excéder le critère RES ou le seuil d'alerte dans certains puits, à l'occasion. Cependant, le nombre d'analyses ayant des concentrations inférieures à la limite de détection était trop important pour pouvoir effectuer une analyse statistique pour ce paramètre.

Avis et recommandations d'ECCC

Les principales caractéristiques de la qualité de l'eau de surface et de l'eau souterraine ont été obtenues en réalisant des campagnes d'échantillonnage à neuf stations et vingt puits dans la zone d'étude. Les données obtenues ont permis de dresser un portrait de la qualité des eaux dans le secteur d'influence du projet avant sa réalisation.

Il est en général recommandé que l'échantillonnage soit effectué sur une base mensuelle pendant un minimum d'un an afin de couvrir la variabilité annuelle de la qualité physicochimique de l'eau de surface. Cependant, l'étude a porté sur six prélèvements à neuf stations qui ont été réalisés entre juin et novembre 2017, ce qui semble inférieur au nombre recommandé. Toutefois, bien que la fréquence d'échantillonnage et la période ne correspondent pas précisément aux recommandations, elles peuvent être jugées acceptables en raison de la localisation du projet minier et des contraintes climatiques associées. En ce qui concerne le nombre et la localisation des stations pour la caractérisation de l'état initial et qui seraient susceptibles d'être affectées par le projet, ECCC les juge adéquates, bien qu'une autre campagne d'échantillonnage aurait été souhaitable pour confirmer les données observées. Malgré cette insuffisance, ECCC est d'avis que, dans l'ensemble, le promoteur décrit la composante de façon acceptable.

Pour déterminer l'état de référence de l'eau souterraine, ECCC est d'avis que le promoteur a adopté une approche adéquate en réalisant des campagnes d'échantillonnage réparties sur trois périodes et des prélèvements dans vingt puits d'observation.

Changements causés par le projet

Les effets environnementaux potentiels du projet sur la qualité de l'eau de surface et souterraine ont été décrits à la sous-section 7.2.4 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, pp. 7-42 à 7-45). Les effets ont été documentés pour chacune des activités du cycle de vie du projet, soit la construction, l'exploitation, la restauration et la post-restauration. Des informations supplémentaires ont été fournies par le promoteur à la suite des demandes de clarification du Comité conjoint d'évaluation (CCE) et se retrouvent dans les réponses du promoteur (WSP Canada Inc. 2021b, 2022a, 2022b, 2022e).

Les changements apportés à la qualité des eaux souterraines et de surface sont associés, entre autres, aux caractéristiques et à l'entreposage des matériaux ainsi qu'à l'aménagement des infrastructures durant la construction, l'exploitation et après la fermeture. Une attention particulière est apportée aux changements à la qualité de l'eau attribuables au drainage minier acide et à la lixiviation des métaux engendrés par

l'entreposage des stériles, du minerai, des résidus miniers, du mort-terrain, et des matériaux de construction potentiels. Mais, puisque c'est principalement le comportement géochimique de ces matériaux qui dicterait leur gestion au cours du cycle de vie du projet, l'étude géochimique des matériaux, réalisée par le promoteur, est présentée en premier lieu dans ce qui suit.

Caractérisation géochimique des matériaux

Tests statiques

Des tests géochimiques ont été réalisés sur les matériaux qui seraient extraits du site minier afin d'évaluer leur comportement géochimique et de les gérer selon les règles en vigueur. Pour réaliser ces études, des échantillons de stériles ont été prélevés à partir de cinq lithologies présentes sur le site afin de couvrir l'ensemble des stériles qui seraient extraits de la fosse. Il s'agit de la pegmatite stérile (I1G) qui contient le minerai, du gneiss (M1), du gneiss rubané (M2), de la roche volcanique (V3) et du basalte (V3B). Des échantillons représentatifs du minerai (I1G) et des échantillons de résidus prélevés à partir des essais métallurgiques ont aussi été sélectionnés pour cette étude. Par ailleurs, deux types de sols de surface présents dans le secteur du projet (sable et argile) ont également été testés. Les tests ont été réalisés en suivant les exigences de la Directive 019 du MELCC.

Les échantillons sélectionnés ont d'abord été soumis aux analyses en métaux et à divers essais statiques, afin de déterminer leurs caractéristiques et de vérifier leur comportement géochimique (WSP Canada Inc., 2018, Étude spécialisée sur la géochimie). En ce qui concerne les stériles, les résultats des essais de lixiviation statique (*Toxicity characteristic leaching procedure* (TCLP)) 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 » (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-39). Les tests préliminaires statiques ont aussi démontré que les échantillons de gneiss (M1) et de gneiss rubané (M2) présentaient 30 % et 50 % respectivement de potentiel de génération d'acidité (PGA) (WSP Canada Inc., 2021a, Tableau 4-9, p. 4-39). Par ailleurs, le promoteur mentionne qu'en « comparant les résultats aux critères établis par l'URSTM [Unité de Recherche et de Service en Technologie Minérale] et le Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM), 70 % d'entre eux sont situés dans la zone d'incertitude, alors que 20 % sont considérés PGA et 10 % NPGA [non potentiellement générateur d'acide] pour l'unité M1, alors que 40 % des échantillons de l'unité M2 sont situés dans la zone d'incertitude, 55 % sont considérés PGA et 5 % NPGA. Ainsi, les stériles des unités M1 et M2 seraient considérés PGA » (Tableau 4-9, page 4-39). Le promoteur mentionne, tout de même, que les résultats de ces analyses « indiquent que l'ensemble des stériles est considéré « à risque faible » en regard de la D019 ».

En ce qui concerne la pegmatite (I1G), les résultats indiqueraient que 96 % des échantillons de minerai soumis à l'analyse seraient considérés comme matériaux « à risque faible », mais que le minerai est considéré comme lixiviable en regard de la D019. Ainsi, « 83 % des échantillons lixivieraient en manganèse, 50 % en zinc et 46 % en cuivre. Finalement, entre 13 % et 42 % des échantillons de minerai analysés seraient lixiviables en arsenic et/ou baryum et/ou cadmium et/ou nickel et/ou plomb ». Des essais de lixiviation moins agressifs que l'essai TCLP, ont également été réalisés sur des échantillons de minerai. Les résultats de ces essais ont aussi indiqué une lixiviation de l'arsenic, l'argent, le cuivre, le mercure, le nickel et le zinc (Tableau 4-10, p. 4-40).

En ce qui concerne les résidus miniers, l'ensemble des échantillons soumis à l'essai TCLP n'a montré aucun dépassement des critères établis. Cependant, les échantillons de résidus analysés sont lixiviables en métaux en regard de la D019, et ne seraient pas potentiellement générateurs d'acidité (NPGA). Toutefois, tous les échantillons analysés ont montré des dépassements des critères RES du Guide d'intervention pour le cuivre et le manganèse, tandis que d'autres (33 %) ont montré un dépassement du critère RES pour le cadmium et un échantillon pour le mercure. Les résultats sont résumés dans le tableau 4-11 de l'étude d'impact (2021, p. 4-41).

Pour les unités de sable et d'argile (mort-terrain), l'analyse des métaux totaux a montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du Supérieur (critères génériques « A ») pour l'arsenic et le chrome hexavalent pour l'unité de sol, et pour le cadmium et le chrome pour l'unité d'argile (WSP Canada Inc., 2021a, pp. 4-41 et 4-42). Pour les échantillons d'argile, des dépassements des critères RES du Guide d'intervention (Beaulieu, 2016) ont été obtenus pour le cuivre, le plomb, le zinc et le manganèse avec les essais TCLP. Aucun dépassement n'a été noté pour les échantillons de sable. Avec

les essais *Synthetic Precipitation Leaching* Procedure (SPLP), les échantillons d'argile ont montré des dépassements du critère RES du Guide d'intervention pour le baryum, le cuivre, le plomb et le zinc.

Tests cinétiques

Par la suite, des essais cinétiques en colonnes ont été réalisés sur une période de 50 semaines sur des échantillons de stériles et de résidus miniers afin de compléter les conclusions obtenues sur le potentiel de génération d'acide et de lixiviation de ces matériaux. Selon les résultats obtenus, le potentiel de génération d'acide des stériles en conditions saturées et non saturées et des résidus serait « non significatif ». Les résidus miniers et les stériles ont donc été « jugés non générateurs d'acide », selon le promoteur. En ce qui concerne le caractère lixiviable de ces matériaux, les stériles en conditions non saturées et saturées et les résidus miniers seraient potentiellement lixiviables à « court terme ». Cependant, le relargage de métaux serait limité et respecterait les critères et exigences applicables (D019 et RES¹) après en moyenne 12 semaines. Les résultats ont montré que les stériles et les résidus présenteraient un potentiel de lixiviation pour plusieurs métaux. Les dépassements les plus importants se sont manifestés pour l'arsenic et le fer, lorsque comparés aux critères de la Directive 019 et du *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants* (REMMMD) applicables à la qualité de l'effluent final d'un site minier (WSP Canada Inc., 2019b, Annexe R-7). Une proportion significative des concentrations d'argent, du baryum, du cuivre, du mercure, du manganèse, du plomb et du zinc se sont aussi situées au-dessus des critères (RES). Au terme de la période observée, le promoteur a jugé que ces matériaux étaient qualifiés à faibles risques selon la D019 (WSP Canada Inc., 2019b, Annexe R-7).

Des essais cinétiques additionnels en colonnes ont été réalisés durant 25 semaines sur un échantillon de minerai et un échantillon de diabase, puisqu'il était envisagé d'utiliser cette dernière lithologie comme matériaux de construction sur le site. Mais, ce scénario a été abandonné par le promoteur. Comme pour les précédents résultats, le potentiel de génération d'acide, tant du minerai que de la diabase, serait « non significatif ». En ce qui concerne le potentiel de lixiviation des métaux, aucun dépassement n'a été observé pour le minerai après la 12^e semaine d'essai, excepté pour le mercure (semaine 25). Pour la colonne de diabase, les dépassements des critères applicables cessent après la 11^e semaine, excepté pour le mercure (semaines 22 et 23), et un résultat ponctuel à la 16^e semaine pour le cuivre. Ainsi, des concentrations en mercure supérieures à la limite de détection (LDR) ont été obtenues ponctuellement même à la fin de l'essai, et ce, pour les deux colonnes (minerai et diabase). Le critère RES du mercure est inférieur à la LDR. Comme le mercure ne suit pas une tendance à la baisse, le minerai et la diabase seraient considérés comme lixiviables en mercure même après 25 semaines. Ces résultats indiquent que le minerai et la diabase sont également potentiellement lixiviables, à « court terme », pour certains métaux. Il s'agit de l'argent, le cuivre, le plomb et le zinc dans le cas du minerai. Pour la diabase, c'est l'argent, le baryum, le cadmium, le cuivre, le fer, le plomb et le zinc (WSP Canada Inc., 2020b).

Au terme des résultats des essais cinétiques, le promoteur conclut que les matériaux extraits peuvent être considérés comme étant à « faibles risques » selon la D019 au terme de la période observée. Cependant, il est à noter que certains métaux ont été lixiviés en concentration excédant les critères RES et/ou les exigences de rejet à l'effluent final de la D019. Le relargage s'étant limité, dans la majorité des cas, aux premières semaines de l'essai.

Phase de construction

Les sources d'impact durant la construction proviendraient de la préparation du terrain, de la construction des infrastructures, de la gestion des eaux, de la gestion des matières dangereuses et des matières résiduelles ainsi que du transport et de la circulation.

Durant la phase de construction, les travaux de déboisement, de décapage, d'excavation, de terrassement ainsi que la circulation des véhicules et de la machinerie lourde, généreraient des matières en suspension (MES) qui risqueraient de se retrouver dans les cours et plans d'eau à proximité. Les impacts appréhendés seraient aussi liés au risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers liés à l'utilisation, au ravitaillement et à l'entretien de véhicules et de la machinerie. Les déversements potentiels de matières dangereuses représenteraient également un impact potentiel sur la qualité des eaux de surface et souterraines. De plus, l'utilisation de fondants sur les chemins d'accès et voies de circulation, pour assurer

¹ RES: critères provinciaux de résurgence des eaux souterraines dans les eaux de surface

la sécurité des voies de circulation en hiver, pourrait occasionner une augmentation de la concentration en sel dans les sols environnants et affecter la qualité de l'eau et des sédiments. L'infiltration de l'eau de surface dans les sols risquerait d'entraîner ces fondants vers la nappe d'eau souterraine. La salinité de l'eau souterraine pourrait augmenter sous les chemins d'accès aux endroits où l'aquifère est plus vulnérable. Selon le promoteur, les fondants seront peu utilisés et en raison des phénomènes de dilution, de dispersion et de rétention, il serait donc très peu probable que la salinité de l'eau de surface et souterraine augmente de façon significative.

Gestion des eaux

La version révisée de l'ÉIE comprend plus de détails sur la gestion des eaux pendant la phase de construction que l'EIE originale de 2018 (WSP Canada Inc., 2018). Cependant les infrastructures de gestion des eaux prévues ont été modifiées à plusieurs reprises en fonction des différentes propositions du promoteur concernant l'utilisation de stériles lixiviables dans la conception des routes de halage (WSP Canada Inc., 2021a, 2021b, 2022a, 2022b, 2022e).

Ainsi, la dernière version de la documentation décrivant l'évolution de la construction du site et des infrastructures de gestion des eaux qui y sont associées est présentée pour les mois 1, 6 et 12 de la phase de construction dans WSP Canada Inc. (2022b). Les cartes 4-8 REV à 4-10 REV illustrent également cette évolution.

Selon ces cartes, pendant les six premiers mois de la construction, l'eau de ruissellement issue des routes serait dirigée vers les fossés et vers l'environnement. Une barrière à sédiments serait installée aux abords du cours d'eau CE3.

Selon ce même document (WSP Canada Inc., 2022b), ce serait à partir du 6^e mois de la construction que serait mis en place une série de tuyaux étanches qui dirigeraient l'eau des bassins temporaires de la zone d'extraction des stériles et de celui situé près d'un des chemins d'accès à la fosse, du bassin d'eau industrielle ainsi que du chemin d'accès à l'usine d'explosifs (Carte 4-9 REV) vers une unité de traitement des eaux (UTE de construction). Toutes les eaux générées à partir de ce moment de l'étape de construction seraient récoltées et traitées avant leur rejet.

Finalement, lors de la phase de construction, une longueur totale de 4 km de route de halage n'étant pas située dans les haldes de co-disposition, incluant les fossés qui les bordent, serait imperméabilisée à l'aide d'une géomembrane (WSP Canada Inc., 2022e). Voir plus loin la section sur la gestion des eaux en lien avec la construction des routes de halage.

Gestion des eaux de l'usine de fabrication de béton et du secteur administratif et industriel

En phase de construction, une usine à béton et une unité de concassage temporaire seraient utilisées jusqu'à ce que le complexe industriel et les infrastructures de la mine soient construits. La machinerie nécessaire pour l'opération de l'usine à béton comprendrait des camions-toupies, un camion-grue pour la manutention des sacs de ciment ou un chargeur pour alimenter l'usine en sable et pierres concassées, ainsi qu'un camion-citerne pour alimenter le réservoir d'eau fraîche nécessaire à la production de ciment. Les emplacements temporaires de l'usine à béton et de l'usine de concassage sont indiqués sur la carte 4-1 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-7). Une aire d'entreposage des granulats serait située à proximité de l'usine, dans l'empreinte des surfaces affectées par le développement minier.

Le granulats nécessaires à la fabrication du béton proviendraient d'une carrière déjà en opération au km 394 de la route Billy-Diamond (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-12). Selon le promoteur, la Société de développement de la Baie-James (SDBJ) détient un permis qui a été délivré par le Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) et le MELCC. Toujours selon le promoteur, cette carrière possède les autorisations requises, elle est déjà en opération et ses matériaux sont autorisés pour la construction de routes et de fossés (WSP Canada Inc., 2021b). Cependant, aucun résultat d'essai géochimique de lixiviation n'est présentement disponible pour ces matériaux (WSP Canada Inc., 2022b).

L'eau qui entrerait en contact avec l'usine à béton devait être dirigée vers un puits pour y être traitée (séparation des matières en suspension et ajustement du pH de l'eau) avant son transfert à l'usine de traitement. Dans le document de réponse de janvier 2022 (WSP Canada Inc., 2022a, p. 63), il est plutôt mentionné que « L'eau de ruissellement du secteur administratif et industriel [incluant les eaux usées de l'usine à béton] se dirigera vers le bassin d'eau de l'usine qui sera construit dès le premier mois de la phase

de construction ou encore vers les bassins d'eau temporaires. L'eau récoltée dans ces bassins sera alors pompée et envoyée dans des tuyaux étanches vers le bassin de gestion des eaux en construction et traitée ensuite à l'UTE ».

L'aire de lavage des équipements et des bétonnières serait à l'emplacement de l'usine de procédé dans l'empreinte du bassin de gestion des eaux de pluie de la plateforme de l'usine. Un bassin imperméabilisé serait aménagé pour récolter et traiter les eaux de lavage des bétonnières (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-17). « Il sera imperméabilisé avec une membrane composée en géotextile et HDPE-40 ou équivalent, recouverte de gravier fin. Les eaux seront contrôlées pour les MES, huiles et graisse, et pH avant d'être déchargées dans l'environnement. »

Gestion des eaux en lien avec la construction des routes de halage et avec la zone d'extraction des stériles

Le banc d'emprunt du km 381, proche du lieu d'enfouissement technique, serait exploité sur une superficie de 2,5 ha pour les besoins de la mine (WSP Canada Inc., 2021a, Carte 4-4 et WSP Canada Inc., 2022a, R-CCE3-40, p. 73). Cependant, en raison des quantités limitées des matériaux de bancs d'emprunt disponibles dans la zone du projet, le promoteur désire utiliser le mort-terrain et les stériles extraits de la fosse pour la construction des routes du site (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.4.3, p. 4-12).

La dernière proposition concernant la conception des routes de halage à l'extérieur des haldes de co-disposition présentée dans WSP Canada Inc. (2022e) comprend une couche de 1,5 m de matériaux granulaire compactée, deux couches de 300 mm de matériaux fins (sable) entre lesquelles une géomembrane en polyéthylène basse densité linéaire (PEBDL) de 1,5 mm d'épaisseur prendrait place, une couche d'infrastructure de 1 m d'épaisseur de stériles tout-venant de calibre 0-300 mm et finalement une couche de roulement de 400 mm d'épaisseur en stériles concassés de calibre 25-100 mm. La géomembrane permettrait d'éviter que la contamination causée par la présence de stériles dans la conception des routes n'atteigne les eaux souterraines. Elle couvrirait également les fossés bordant ces routes, de manière à diriger l'eau de contact des routes d'abord vers les fossés et ensuite vers des stations de pompage. Ces eaux seraient par la suite dirigées via des tuyaux étanches vers un bassin de gestion des eaux temporaire et ultimement vers l'UTE de construction. Celle-ci serait construite "pour le traitement des éléments problématiques (fer et arsenic) avec une capacité de traitement pour lessivage des matériaux concassés" (WSP Canada Inc., 2022b).

Concernant la conception et l'imperméabilisation des routes de halage sur une longueur totale de 4 km incluant l'utilisation d'une géomembrane, le promoteur se base sur un document rédigé par le Groupe Alphard (2022) afin de documenter l'efficacité et la durabilité de cette conception pour une durée d'exploitation minière de 20 ans. Plusieurs recommandations y sont présentées et le promoteur s'engage à respecter celles énumérées à la section 8 de ce document (WSP Canada Inc., 2022e). En lien avec les opportunités d'amélioration proposées par le Groupe Alphard, le promoteur s'engage à évaluer la possibilité d'utiliser certains matériaux géosynthétiques. Enfin, ce document présente l'installation de la géomembrane comme étant une étape sensible de la conservation de l'intégrité de la géomembrane pendant la durée du projet et un programme d'assurance et de contrôle de la qualité pour les phases de construction (installation) et d'exploitation y est présenté. Ce programme n'est cependant fourni qu'à titre indicatif et devra être ajusté lors de l'ingénierie détaillée et inclus aux plans et devis pour la construction des routes de halage (Groupe Alphard, 2022, p. 16).

Finalement, dans son document de réponse de juillet 2022 (WSP Canada Inc., 2022e), le promoteur fournit des justifications concernant deux sections de route de halage n'étant pas prévues pour être imperméabilisées, notamment la route qui se rend à l'éventuelle usine d'explosifs ainsi que celles qui mènent à la halde à stériles et résidus Sud-Ouest et à la section nord-ouest de la fosse.

Usine de traitement des eaux

Pendant la période de construction des infrastructures de la mine, les eaux de ruissellement seraient acheminées vers un bassin de gestion des eaux temporaire situé au nord-ouest du site (extrémité est de l'éventuel bassin de gestion des eaux Nord). Une petite usine de traitement (UTE de construction) serait implantée tout juste à l'est du bassin temporaire dès le 6^e mois afin d'être en mesure de contrôler et de traiter la qualité de l'eau avant le rejet à l'environnement (WSP Canada Inc., 2021b, R-CCE-57A, pp. 25-26, WSP Canada Inc., 2022b). Le lixiviat collecté serait caractérisé avant et après son traitement à l'UTE de construction et tant que les eaux de lessivage ne respecteraient pas les exigences du *Règlement sur*

les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD) ou la D019, elles seraient retenues dans le bassin. Selon la description fournie au MELCC et confirmée suite à des échanges avec le consultant WSP, la capacité de traitement maximale de l'unité serait de 125 m³/h (WSP Canada Inc., 2022d, p. 4 et courriel de WSP à l'Agence du 30 juin 2022). Sa conception serait basée sur le débit maximal d'effluent à traiter (125 m³/h) ainsi que sur les critères les plus restrictifs (REMMMD ou D019) liés à l'arsenic, au fer et aux MES. Elle serait en mesure d'atteindre un taux d'élimination des MES de 99 % et serait construite de sorte qu'elle ne nécessiterait qu'un agrandissement afin de rencontrer les capacités nécessaires pour la phase d'exploitation. Le procédé utilisé consisterait en une combinaison d'ajustement du pH et un ajout de floculants visant la précipitation des métaux. Ces précipités seraient périodiquement retirés et stockés pour une élimination future avec les résidus (G Mining Services, 2022).

Phase d'exploitation

Les sources d'impact durant l'exploitation sont représentées essentiellement par l'exploitation de la fosse et les autres infrastructures en activité comme l'usine de traitement du minerai et les aires d'entreposage des matériaux. Les eaux de ruissellement provenant des haldes à minerai, des résidus miniers et des stériles, la manipulation des matières dangereuses et des matières résiduelles ainsi que le transport des matériaux et la circulation sont également des sources d'impact potentielles (WSP Canada Inc., 2021a).

Comme pour la construction, l'utilisation, l'entretien de la machinerie et la possibilité de fuites ou de déversements accidentels en phase d'exploitation pourraient générer des contaminants et affecter la qualité de l'eau. L'aire d'entreposage de produits pétroliers et l'atelier mécanique représentent un risque additionnel. Néanmoins, selon le promoteur, l'impact de ces fuites serait généralement limité si repérées et contrôlées rapidement.

Gestion des eaux du secteur des haldes de co-disposition, de la halde de mort-terrain, des routes de halage et du bassin Nord

Dans la nouvelle configuration du site minier, les stériles et résidus miniers produits durant les opérations minières seraient entreposés dans quatre haldes de co-disposition distinctes au fil de la durée de vie de la mine, elles sont décrites à la section 4.8.2 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-55). La méthode de co-disposition consiste à construire une halde mixte en mélangeant les deux types de matériaux dans le même site. Ainsi, des cellules de résidus miniers filtrés seraient aménagées à l'intérieur des haldes et encapsulées par les stériles miniers, tout en aménageant une « couche de transition » entre les deux afin d'éviter « la migration des particules ». Une portion des stériles serait entreposée dans la fosse lorsque l'exploitation des ressources serait terminée, ce qui constituerait le prolongement de la halde Est. L'emplacement des haldes à stériles et résidus est illustré sur la carte 4-1 (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.3, p. 4-7 et Annexe B, p. 4). Une halde à mort-terrain serait aménagée au nord du site, juste au sud du bassin de gestion des eaux Nord.

Les eaux de ruissellement et d'infiltration provenant des haldes de co-disposition et de mort-terrain seraient recueillies par l'intermédiaire de fossés collecteurs (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.9.2, p. 4-73) et dirigées vers les bassins de gestion des eaux Est et Nord. Les eaux du bassin de gestion des eaux Est seraient ensuite pompées vers le bassin Nord. Par ailleurs, selon le nouveau concept de construction des routes (WSP Canada Inc., 2022b), l'eau de contact issue des routes de halage situées à l'extérieur des haldes serait collectée dans des fossés imperméabilisés et dirigée vers des stations de pompage puis pompée vers le bassin de gestion des eaux Nord.

Selon le promoteur, les stériles ne seraient pas susceptibles de générer du drainage minier acide (DMA; WSP Canada Inc., 2021a, section 4.7.5, p. 4-42). En ce qui a trait aux résidus, les résultats des tests cinétiques ont indiqué un potentiel de génération d'acide non significatif (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.7.5, p. 4-42). Aussi, selon les résultats présentés dans l'Annexe R-7 de WSP Canada Inc. (2019b), les stériles et les résidus ont présenté un potentiel de lixiviation pour plusieurs métaux lors des tests cinétiques en colonnes.

Suite aux tests géochimiques, une modélisation a été réalisée par le promoteur afin d'estimer les concentrations de métaux pouvant se retrouver dans les eaux de surface du site minier. Les principaux résultats de cette modélisation indiquent des teneurs en arsenic plus élevées que les critères de la Directive 019 ou du REMMMD applicables à l'effluent final (moyennes mensuelles) dans le bassin qui doit ultimement recueillir les eaux provenant de toutes les haldes, soit le bassin de gestion des eaux « Nord ». En effet, la

modélisation prévoit des teneurs en arsenic supérieures à 0,1 mg/L dans ce bassin, pour l'ensemble de la saison modélisée (mai à octobre) et pour toute la phase d'opération de même que des concentrations au-dessus de 0,2 mg/L au cours des dix dernières années d'opération (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe B, p. 14).

Selon le promoteur, le modèle a été configuré pour simuler la sorption de l'arsenic et d'autres métaux sur les précipités de fer en supposant un bon contact entre les eaux de percolation et les précipités de fer dans les haldes avant le mélange des eaux de ruissellement et d'infiltration dans le bassin de gestion des eaux Nord. Toutefois, l'auteur de l'étude mentionne qu'il est possible que ce processus de sorption soit moins efficace à l'échelle du terrain et que les concentrations d'arsenic dans l'eau du bassin s'avèrent plus élevées que prévu. Un autre phénomène expliqué dans le rapport de la première modélisation (WSP Canada Inc., 2019c, Annexe R-AD-31, p. 26), et qui demeure applicable pour la deuxième modélisation, est en rapport avec les événements extrêmes de rinçage des accumulations de sel (*salt build-ups*) dans les haldes de stériles et résidus miniers. La solubilisation massive de ces accumulations de sels pourrait aussi contribuer à l'augmentation des teneurs d'arsenic dans l'eau du bassin Nord. Ces « rinçages » peuvent se produire lors de grandes variations du climat (p. ex. sécheresse et évaporation de l'eau suivie par de fortes précipitations). L'auteur de l'étude mentionne que l'on peut s'attendre à ce qu'un tel « rinçage » ait lieu au moins une fois par année. En effet, les grandes variations de climat sont appelées à survenir à une fréquence de plus en plus élevée en raison des changements climatiques. Par ailleurs, il est mentionné dans la mise à jour de juillet 2021 de cette modélisation (WSP Canada Inc., 2021a, annexe B, p. 14) que les valeurs des paramètres simulés sont sujettes à un certain degré d'incertitude et peuvent fluctuer de façon significative à l'intérieur d'une même année, et entre les années, en raison de l'évolution des conditions climatiques. Par exemple, une année plus sèche que les années dont on a tiré les données occasionnerait des concentrations d'arsenic plus élevées dans la réalité.

Afin d'évaluer les effets des haldes de co-disposition sur la qualité de l'eau du milieu naturel, le promoteur a également complété une modélisation du transport des métaux dissous provenant des haldes qui pourraient se retrouver dans les eaux de surface et souterraines. Cette modélisation est décrite dans l'Étude spécialisée sur l'hydrogéologie (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe J, Section 7). L'auteur spécifie que la modélisation du transport des métaux permet de donner un ordre de grandeur des concentrations des métaux dissous dans l'eau souterraine et de préciser leur évolution dans le temps, incluant leur résurgence estimée dans les eaux de surface, et non pas d'estimer une concentration exacte à un point donné (Section 7.2.1, p. 73). Une analyse a été réalisée pour l'arsenic et le cuivre. Les résultats de cette modélisation sont présentés à la section 7.3 (p. 74). Selon les résultats, les haldes de co-disposition n'auraient aucun impact sur la qualité des cours d'eau CE1, CE3, CE4 et CE5. Seul le cours d'eau CE2 serait impacté, notamment par des concentrations d'arsenic provenant de la halde de co-disposition « Nord-Est ». Ils indiquent aussi que l'arsenic dans les dépôts de surface est capté par les fossés collecteurs jusqu'à la fin des opérations puisque la présence d'arsenic demeure dans les limites de l'empreinte des haldes sur l'image « Après 20 ans » de la carte 15 (p. 75). Dans les simulations suivantes, après 50, 100 et 200 ans, il semble que la présence d'arsenic s'amenuise dans les dépôts de surface, dans des concentrations en deçà de la teneur naturelle de fond pour l'arsenic (0,094 mg/L, Tableau 26 Critère d'eau de surface et d'eau souterraine pour l'arsenic, p. 81). Les résultats montrent également qu'une partie des concentrations d'arsenic percole par le roc et fait résurgence dans les dépôts de surface. Ces concentrations sont en tout temps inférieures à la teneur de fond (0,094 mg/L). Selon la Figure 4 (p. 79), l'eau souterraine fait résurgence dans le cours d'eau CE2 à partir de la halde Nord-Est, 100 ans plus tard et dans des concentrations qui semblent bien en deçà de la teneur naturelle de fond pour l'arsenic (0,094 mg/L) et par le fait même, de la norme de rejet minimale pour les effluents miniers (0,1 mg/L - REMMMD). Pour les autres haldes, les concentrations d'arsenic qui ne sont pas captées par les fossés et qui percolent vers le roc ne feraient pas résurgence dans les dépôts de surface.

Par ailleurs, les résultats des débits de percolation du modèle calibré vers les dépôts argileux et le till sous la halde Ouest (0,05 L/m²/j), Nord-Est (0,26 L/m²/j), Sud-Ouest (0,06 L/m²/j) et Est (0,13 L/m²/j) respecteraient la norme de débit de percolation de 3,3 L/m²/j fixé par la Directive 019. Le débit de percolation pour le bassin secondaire (0,08 L/m²/j) qui est situé à proximité de la halde Est, respecte également la norme. En ce qui concerne le débit de percolation sous le bassin principal (bassin Nord), il serait de 3,9 L/m²/j et dépasserait la norme établie, tandis qu'il serait de 0,46 L/m²/j si une couche d'argile de 0,5 m y était aménagée (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe J, Section 6.5, Tableau 22, p. 71). Ces

résultats indiquent que les conditions hydrogéologiques sur place et la nature du substrat permettraient le respect des objectifs de protection des eaux souterraines édictées dans la Directive 019, à l'exception du bassin Nord. L'aménagement d'une couche d'argile d'au moins 0,5 m devrait faire partie de la conception de ce bassin pour respecter le débit de percolation exigé par la D019. Le promoteur ne prévoit pas utiliser une protection sous les haldes en raison des résultats de la modélisation.

Gestion des eaux du secteur industriel et administratif

Le minerai est classifié lixiviable pour différents paramètres (As, Mn, Cu, Zn, etc.) selon la définition de la Directive 019. Des mesures de protection de la nappe phréatique et des eaux de surface sont donc prévues pour l'entreposage du minerai sur le site. Ainsi, la halde de minerai et le bassin d'eaux industrielles seraient imperméabilisés par une géomembrane de type HDPE. Le fossé périphérique drainant les eaux de la halde de minerai vers le bassin d'eaux industrielles serait lui aussi imperméabilisé (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.8.3 et WSP Canada Inc., 2022a, R-CCE3-35, p. 65).

Unité de traitement des eaux - Exploitation

L'usine de traitement des eaux (UTE) serait similaire à celle utilisée lors de la phase de construction, mais avec une capacité de traitement plus grande de façon à subvenir aux besoins de la phase d'exploitation et de traiter les eaux minières de tous les secteurs, notamment les haldes à stériles et résidus, la halde à minerai, les eaux d'exhaure ainsi que les eaux collectées dans le bassin principal de gestion des eaux. Tel que spécifié pour la phase de construction, son procédé consisterait en une combinaison d'ajustement du pH et un ajout de flocculants visant la précipitation des métaux. Ces précipités seraient périodiquement retirés et stockés pour une élimination future avec les résidus (G Mining Services, 2022).

Finalement, une mise à jour du bilan hydrique serait complétée 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 serait 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 » (WSP Canada Inc., 2022d). Si des contaminants préoccupants, tels que le lithium, devaient présenter des concentrations dépassant les limites de rejets, des modules supplémentaires avec différentes technologies de traitement devraient possiblement être ajoutés (G Mining Services, 2022).

Fermeture, restauration et post-restauration

Gestion des eaux

Comme pour la construction et l'exploitation, le transport et la circulation représenteraient des sources d'impact majeures durant la phase de restauration. Également, les activités de démantèlement des infrastructures, la réhabilitation de la fosse, la gestion des eaux, des matières dangereuses et des matières résiduelles pourraient affecter négativement la qualité de l'eau. Les impacts appréhendés seraient similaires à ceux de la phase d'exploitation étant donné que les infrastructures (aires d'entreposage de stériles et des résidus miniers, bassins de rétention d'eau et traitement des eaux) demeureront en place sur le site minier.

Les travaux de restauration, après l'arrêt de l'exploitation du site, devraient s'échelonner sur trois ans. Selon le promoteur, les stériles et résidus étant considérés NPGA et non-lixiviables à long terme (WSP Canada Inc., 2021a), la qualité des eaux ne serait plus problématique un an après la fin de l'exploitation. Il était prévu qu'au cours de l'année 1 de la phase de restauration, les infrastructures de gestion des eaux de la fosse seraient démantelées. Par la suite, les haldes, fossés et le bassin de gestion des eaux Est seraient restaurés et fermés au cours de l'année 2. Finalement, le bassin principal de gestion des eaux ainsi que l'UTE seraient fermés et démantelés au cours de la 3^e année de restauration. Aucune infrastructure ou bâtiment ne serait laissé sur place lors de la phase de post-restauration (WSP Canada Inc. 2021b, R-CCE-53F, p.18). Cependant, le promoteur apporte une nuance en précisant que « si les concentrations en métaux excèdent les normes applicables, l'UTE sera maintenue en opération tant que cela sera nécessaire » (WSP Canada Inc. 2022a, R-CCE3-30, p. 52). De plus, le promoteur prévoit de réaliser des modélisations additionnelles dans les premières années d'exploitation de la mine avec les résultats d'analyses pour « affiner le plan de fermeture. Le scénario de fermeture pourra ensuite être ajusté en conséquence et le plan de restauration sera mis à jour pour tenir compte des changements apportés » (WSP Canada Inc. 2022a, R-CCE3-30, p. 52).

Bassin principal de gestion des eaux (Nord) et UTE

À la section 4.13.8 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-117), le promoteur mentionne qu'une brèche serait créée dans la digue du bassin de gestion des eaux Nord (l'emplacement de celle-ci est indiqué sur la carte 4-12, p. 4-115) au cours des activités de restauration. Il mentionne également que l'usine de traitement des eaux serait démantelée après la fin du programme de surveillance environnementale postérieur à la fermeture de la mine.

Le promoteur s'est aussi engagé à faire un suivi de l'effluent conformément au REMMMD selon les mêmes termes qu'en phase d'exploitation et tant que cela sera nécessaire puisque l'UTE principale sera en service. Il prévoit également faire le suivi de la qualité de l'eau dans le cours d'eau CE2 et aux endroits où les brèches auront été creusées dans les digues « jusqu'à ce que la situation soit jugée stable et de retour aux conditions initiales » (WSP Canada Inc., 2022a, R-CCE3-48, p. 91).

Le lac de la fosse - Qualité de l'eau

En phase de post-restauration, la fosse se remplira d'eau naturellement avec les précipitations et les eaux souterraines, jusqu'à un niveau d'équilibre avec la nappe phréatique. La recharge de la fosse proviendra majoritairement des précipitations, l'apport en eau souterraine étant moins important (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.13.7 p. 4-117). Le promoteur a l'intention de construire un déversoir et des fossés autour de la fosse afin d'éviter les débordements éventuels dans le milieu naturel. Cependant, les eaux recueillies seraient dirigées vers le cours d'eau CE3. Selon l'étude de modélisation de la qualité des eaux, la durée de remplissage de la fosse devrait se situer entre 98 et 138 ans, dépendamment du débit d'écoulement des eaux souterraines (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe B, Section 4.2.2, p. 20), on mentionne cependant, à la section 4.9.4 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-89), que la fosse serait remplie d'eau en 120 à 180 ans.

La modélisation de la qualité des eaux réalisée par le promoteur (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe B) et modifiée suite à la prise en compte de la diabase (WSP Canada Inc., 2021b, Annexe R-CCE-57) avait aussi pour but d'estimer la qualité des eaux accumulées dans la fosse après la fermeture de la mine. Les résultats des tests géochimiques avaient indiqué une problématique potentielle pour certains métaux, dont le fer et l'arsenic. Les principaux résultats de la modélisation indiquent que l'arsenic présenterait des concentrations au-delà des critères de la Directive 019 ou du REMMMD applicables aux effluents miniers (moyennes mensuelles). L'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe B, Section 4.4 et Figure 10, p. 28) ainsi que les réponses du promoteur d'octobre 2021 (WSP Canada Inc., 2021b, Annexe R-CCE-57, Figure 2, p. 10) montrent que les estimations d'arsenic dans la fosse sont au-dessus de 0,1 mg/L pendant toute la période modélisée qui va de la fermeture de la mine à 180 ans plus tard. Plus précisément, les teneurs d'arsenic passent de 0,223 mg/L à l'an 0 et atteignent 0,168 mg/L après 180 ans. Il pourrait aussi y avoir une dégradation de la qualité de l'eau du lac de la fosse étant donné qu'une partie de l'eau des précipitations serait en contact avec les parois rocheuses exposées (WSP Canada Inc., 2021a, Section 7.2.4, p. 7-45).

Selon le promoteur, les activités de post-restauration du site recréeraient des conditions de ruissellement de surface proches des conditions originales et lorsque les infrastructures de gestion de l'eau sur le site seraient démantelées, la nature physicochimique d'origine des eaux de surface serait rétablie. Le promoteur mentionne dans WSP Canada Inc. (2022a, R-CCE3-32) qu'il a utilisé une approche conservatrice en ne tenant pas compte des précipitations pour considérer de plus bas facteurs de dilution des métaux dans la fosse et conclut que les concentrations qui seraient observées dans le milieu devraient être inférieures à celles calculées dans la modélisation.

Matériel utilisé pour les routes de halage

Dans son document de réponse de mars 2022 (WSP Canada Inc., 2022b), le promoteur mentionne que le « plan de restauration a été modifié de façon à revoir les coûts afin de déplacer les couches supérieures des routes (couches d'infrastructure et de roulement) sur les haldes à stériles et prévoir l'élimination de la géomembrane dans un lieu d'enfouissement autorisé. Les matériaux meubles ayant servi à l'assise de routes seraient 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 à stériles, si une portion s'avérait contaminée par des hydrocarbures, elle serait transportée vers un site autorisé à cet effet. »

Le calendrier de réalisation des travaux pour les étapes de restauration et de post-restauration présenté dans le plan de restauration de mars 2022 (Tableau 18) ne présente aucune étape spécifique pour le retrait de ces routes.

Avis et recommandations d'ECCC

Les effets environnementaux potentiels du projet sur la qualité de l'eau ont essentiellement été documentés par la modélisation des eaux minières contaminées et de leur transport, issues des ouvrages et ayant circulées à travers les différents substrats présents dans la zone d'étude. Un résumé d'une partie des demandes de clarification de ces effets avec les réponses et ajustements du promoteur est présenté dans ce qui suit, en y précisant les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste des incertitudes.

Les activités susceptibles d'affecter la qualité de l'eau sont reliées à l'ensemble des activités durant toute la vie de la mine et au-delà, soit les travaux de construction, l'exploitation, la restauration et la post-restauration. Pour la phase de construction, il s'agit des travaux et des équipements en lien avec la préparation du site et son développement, notamment le déboisement, le décapage, le maniement des matériaux (stériles), leur transport ainsi que l'installation de la géomembrane. Pour la phase d'exploitation, on retrouve les activités de production et d'agrandissement du site minier qui incluent, entre autres, la manutention et le transport des matériaux, le dynamitage et le traitement du minerai. Toutes ces activités engendreraient des contaminants qui risquent de se retrouver dans les eaux de surface et souterraines. Les effets négatifs potentiels du projet seraient donc la détérioration de la qualité de l'eau de surface et souterraine durant toutes les phases du projet (construction, exploitation, restauration et post-restauration).

De façon globale, ECCC est d'avis que la description des effets est adéquate et suffisante en considérant l'ensemble de l'information disponible et dans la mesure où la totalité des engagements et recommandations présentés dans la documentation sont mises en œuvre, incluant celles de l'avant par le consultant Groupe Alphard dans son avis technique sur le concept de route prévu pour les routes de halage, ainsi que celles du consultant Englobe dans son rapport de contre-expertise de cette conception et confirmées dans le compte-rendu de la rencontre du 4 août 2022 (AÉIC, 2022).

Enfin, dans le cadre du présent avis, ECCC a considéré la mise à jour des normes de concentrations des différents métaux à l'annexe IV du REMMMD de mai 2018. Le promoteur avait utilisé la précédente version de l'annexe IV du REMMMD dans l'ÉIE révisée.

Caractérisation géochimique des matériaux

Les caractéristiques géochimiques des matériaux manipulés sur le site du projet minier auraient un impact négatif sur l'environnement aquatique si des modes de gestion adéquats de ces matériaux ne n'étaient pas adoptés. La première étape consistait à caractériser ces matériaux pour être en mesure de développer des modes de gestion appropriés et prévenir la contamination des eaux de surface et souterraines. Ainsi, le promoteur a réalisé un programme de caractérisation géochimique des matériaux qui seraient générés par l'exploitation du gisement (stériles, minerai, résidus miniers, mort-terrain) conformément aux recommandations formulées dans la Directive 019 et à celles décrites dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* (Price, 2009) du programme Mine Environment Neutral Drainage (MEND). Des caractérisations des matériaux et des essais statiques et cinétiques ont été réalisés pour un certain nombre d'échantillons afin d'évaluer leur composition chimique, leur potentiel de générer un drainage minier acide (DMA) et leur potentiel de lixivier des métaux.

L'étude portant sur les essais statiques a montré que les stériles provenant de toutes les unités lithologiques sont lixiviables en métaux en regard de cette même directive à différents degrés.

Contrairement à ce qu'a affirmé le promoteur, ECCC est d'avis que les résultats de caractérisation géochimique, incluant les essais cinétiques en colonnes, indiquent que les stériles et les résidus miniers devraient plutôt être considérés comme lixiviables. Le promoteur devra donc tenir compte des exigences de protection des eaux souterraines pour les matériaux lixiviables telles que présentées dans la Directive 019 du MELCC sur l'industrie minière pour la conception des aires d'entreposage des matériaux extraits de la fosse.

En ce qui concerne les résultats des tests cinétiques en colonnes, le promoteur avait conclu que les stériles ne seraient pas susceptibles de générer du drainage minier acide (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.7.5,

p. 4-42). Cependant, il est à noter que les échantillons soumis aux tests cinétiques ont été choisis en fonction de leur répartition spatiale dans la fosse et non pas en tenant compte de leur ratio PN/PA (potentiel de neutralisation/potentiel d'acidité). Par conséquent, il se peut que les résultats des tests cinétiques aient été sous-estimés, en particulier en ce qui concerne le drainage minier acide pour les lithologies de gneiss (M1) et de gneiss rubané (M2).

Par ailleurs, les stériles et les résidus miniers ne seront pas entreposés séparément sur le terrain. La méthode de co-disposition est plutôt anticipée. Des essais cinétiques avec un mélange de résidus miniers et de stériles auraient pu être considérés dans l'étude spécialisée sur la géochimie. Selon le promoteur les essais cinétiques sur les stériles et les résidus « démontrent que le mélange stérile/résidus est comparable aux stériles et résidus, chacun considéré indépendamment, en matière de qualité de lixiviat » (WSP Canada Inc. 2019b, Réponse R-7, p. 11). Cependant, la réponse du promoteur n'est pas documentée et ne s'appuie pas sur des données probantes comme des tests cinétiques supplémentaires (en colonne ou autre) impliquant un mélange effectif des deux matériaux, soit les résidus miniers et les stériles. Ainsi, une incertitude demeure quant au comportement géochimique de ces deux matériaux entreposés ensemble sur les haldes et de leur impact potentiel sur le milieu aquatique.

En somme, selon ECCC, l'interprétation des résultats faite par le promoteur sur le comportement géochimique des matériaux étudiés comporte de nombreuses incertitudes. En raison des risques potentiels de contamination du milieu aquatique, il est donc recommandé au promoteur de :

- Réaliser des essais cinétiques supplémentaires avec un mélange représentatif de résidus et de stériles pour simuler la co-disposition des résidus et stériles miniers avant la construction.
- Revoir les critères de conception de l'entreposage des stériles et résidus miniers selon leur caractère potentiellement lixiviable et acidogène afin de satisfaire toutes les exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière.
- Poursuivre l'étude du comportement géochimique des résidus et stériles miniers dans des conditions représentatives de la réalité afin d'apporter des modifications au projet, le cas échéant. Ces suivis devraient également permettre de valider, pendant la phase d'exploitation, le concept de restauration ou de le modifier.

Phase de construction

UTE de construction

ECCC note l'engagement du promoteur visant à construire une UTE dès la phase de construction afin de traiter l'eau du site minier susceptible d'être contaminée.

Aires d'entreposage des matériaux extraits de la fosse

Selon l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), la stratégie de gestion des eaux de surface repose sur plusieurs éléments, notamment la déviation des eaux propres pour limiter le mélange du ruissellement naturel avec l'eau de contact et réduire ainsi le volume d'eau de contact à gérer; la collecte de toutes les eaux de ruissellement et d'infiltration provenant des aires d'accumulation des résidus et stériles et de mort-terrain; l'aménagement de fossés collecteurs non imperméabilisés dans les haldes pour diriger les eaux de contact provenant de ces aires vers les bassins de rétention d'eau ou la fosse à ciel ouvert puis dans le principal bassin de gestion des eaux du site. L'objectif est aussi d'aménager un seul point de rejet final dans le cours d'eau CE2. Pendant la période de construction des infrastructures de la mine, les eaux de ruissellement seront acheminées vers un bassin de gestion des eaux près de l'UTE de construction au nord-ouest du site. Cette petite usine de traitement serait implantée dès le début de la construction afin d'être en mesure de contrôler et de traiter la qualité de l'eau avant le rejet à l'environnement. Durant l'exploitation, cette même UTE serait agrandie et aménagée pour traiter l'effluent final avant son rejet dans le cours d'eau CE2 pendant les phases d'exploitation et de restauration.

La gestion des eaux décrite précédemment s'appuie sur une caractérisation des matériaux, une étude géochimique ainsi que sur une modélisation du transport des métaux dissous pour évaluer l'impact des haldes de co-disposition sur le milieu.

Les résultats de l'étude de modélisation du transport des métaux dissous montrent que les débits de percolation du modèle calibré vers les dépôts argileux et le till sous les haldes rencontreraient la norme de

débit de percolation établie par la D019. Le promoteur ne prévoit donc pas utiliser une protection quelconque sous les haldes à stériles et résidus miniers en raison des résultats obtenus et de leur interprétation.

Selon ECCC, l'approche préconisée par le promoteur quant à la gestion des stériles et des résidus miniers présenterait un risque potentiel de contamination des eaux de surface et souterraine durant toutes les phases du projet. En effet, les incertitudes inhérentes à la modélisation hydrogéologique d'une réalité complexe et aux limites des études géochimiques réalisées à l'échelle du laboratoire devraient nuancer les résultats obtenus lors de leur interprétation. De plus, les fossés, tels que conçus dans la réalité, ne présentent pas une efficacité absolue dans le captage des eaux contaminées. En raison de ces incertitudes et des risques potentiels de contamination, il serait souhaitable que le promoteur prévoie d'autres alternatives plus conservatrices, notamment l'imperméabilisation des aires d'entreposage des stériles et résidus miniers ainsi que des fossés collecteurs, pour être en mesure de prévenir la contamination potentielle de ces eaux. L'installation d'une unité de traitement des eaux au début du développement du site minier est aussi une mesure à réaliser dès le début de la réalisation du projet. ECCC fait donc les recommandations suivantes :

- Imperméabilisation du bassin Nord afin de respecter le débit de percolation établi dans la Directive 019.
- Mise en place de l'usine de traitement des eaux pour la phase de construction du projet minier.
- Mise en place de l'usine de traitement pour l'exploitation et les phases subséquentes (restauration et post-restauration). ECCC reconnaît que ces deux derniers engagements ont déjà été pris par le promoteur lors de la présente étude d'impact.

Finalement, ECCC note l'engagement du promoteur visant à utiliser une géomembrane afin d'imperméabiliser la halde de minerai, le bassin d'eaux industrielles ainsi que le fossé périphérique drainant les eaux de la halde de minerai vers le bassin d'eaux industrielles.

Utilisation des stériles pour la construction des routes de halage

Dans l'ÉIE révisée ainsi que dans les documents de réponse d'octobre 2021 et de janvier 2022 (WSP Canada Inc., 2021a, 2021b, 2022a, R-CCE4-37), le promoteur décrit une méthode de traitement des stériles consistant à exposer les matériaux aux intempéries pour lixivier les métaux avant leur utilisation comme matériaux de construction des routes de halage. Cette méthode présentait plusieurs incertitudes concernant la qualité des eaux de surface et souterraines étant donné le caractère lixiviable des stériles. Le potentiel résiduel de lixiviation de ces matériaux n'aurait pu être négligé et des contaminants se seraient inévitablement retrouvés dans les eaux de ruissellement et les eaux souterraines.

C'est à partir du document de réponse de mars 2022 (WSP Canada Inc., 2022b) que le promoteur présente une solution de rechange concernant la conception des routes de halage n'étant pas localisées dans les haldes de co-disposition en incluant l'utilisation d'une pour étanchéifier ces routes ainsi que les fossés qui les bordent.

Ce type de géomembrane semble être typiquement utilisé pour imperméabiliser des infrastructures de stockage et le promoteur n'était pas en mesure de s'appuyer sur un ou de documenter des cas semblables 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. Le promoteur a donc confié cette tâche à la firme spécialisée Groupe Alphard afin de documenter l'efficacité et la durabilité de cette mesure pour toute la durée de l'exploitation de la mine incluant les effets de l'environnement comme les événements de pluie soutenue, l'accumulation d'eau, les cycles de gel-dégel et autres ainsi que l'utilisation prolongée d'abat-poussières et de produits déglaçants. Dans son avis technique, le Groupe Alphard présente une amélioration du concept proposé ainsi qu'une série de mesures pour conserver l'intégrité de la géomembrane et donc de maximiser la protection des eaux souterraines sous ces routes (Groupe Alphard, 2022).

Le comité d'évaluation a retenu les services d'un contre-expert (Englobe, par l'entremise de Services publics et Approvisionnement Canada) afin d'évaluer le concept du promoteur. Selon les conclusions émises dans son rapport, Englobe confirme que le concept général proposé permettrait de répondre à la problématique de gestion d'eaux contaminées et que les recommandations qui sont présentées dans le

rapport du Groupe Alphard (2022) offrent une amélioration de ce concept. Cependant, le rapport de contre-expertise d'Englobe identifie quelques lacunes et présente des recommandations supplémentaires que le promoteur devrait appliquer afin d'assurer l'intégrité de la géomembrane et une plus grande protection des eaux souterraines. Le rapport d'Englobe mentionne notamment que la coupe-type présentée est « un point de départ intéressant » pour le concept de routes de halage; que le choix de la géomembrane est approprié et que les méthodes d'installation adaptées sont d'une importance critique sur la performance du concept de route de halage et que la durabilité de la géomembrane serait adéquate pour la durée de vie du projet, en autant que des mesures favorisant sa durabilité soient mises en œuvre.

ECCC remarque par ailleurs que l'avis du Groupe Alphard considère une durée d'exploitation minière de 20 ans et qu'aucune mesure visant la protection des eaux souterraines n'est prévue advenant le cas où le projet devait durer plus longtemps. À cet égard, le rapport de contre-expertise d'Englobe mentionne que ces mesures doivent tenir compte de la durée de vie du projet et prévoir une éventuelle prolongation de la durée de vie de la mine ou de délais dans les travaux, et que le promoteur devrait s'assurer de la durabilité de ces mesures. Par conséquent, ECCC recommande que le promoteur prévoie 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.

D'autre part, ECCC avait noté des incohérences à savoir si l'imperméabilisation de plusieurs sections de route était prévue ou non. C'est le cas de la section localisée au nord-ouest de la fosse et permettant de se rendre à la halde Sud-Ouest. Pour cette dernière, le promoteur mentionne que l'imperméabilisation de la route ne serait pas nécessaire vu que l'eau percolera vers la fosse. Le consultant Englobe recommande cependant de réaliser un suivi de la qualité des sols de même qu'un suivi piézométrique afin de valider que l'eau souterraine se dirige bien vers la fosse (Englobe, 2022, p. 6). En plus du suivi piézométrique recommandé par Englobe, ECCC recommande également un suivi de la qualité de l'eau souterraine. La section de route qui se rend à l'entrepôt d'explosifs située entre la halde de co-disposition Ouest et la halde de mort-terrain ne serait également pas imperméabilisée. Le promoteur mentionne que les aménagements au niveau des haldes (p. ex. les fossés) permettront de récupérer l'eau qui percolerait, mais ECCC est préoccupé par la présence de sable dans les dépôts de surface sous cette section de route (WSP Canada Inc., 2021a, Carte 6-4) et qui aurait comme conséquence de faciliter l'écoulement de la contamination causée par la lixiviation des stériles utilisés dans la construction de la route dans les eaux souterraines. Les stériles utilisés dans les couches superficielles des routes seraient susceptibles d'être constamment fragmentés par le passage de camions et auraient pour effet d'augmenter la surface lixiviable. De plus, le rapport de contre-expertise d'Englobe mentionne à ce sujet que l'absence de géomembrane sur ces routes présente quand même un risque de contamination des sols et des eaux souterraines, même si un captage plus éloigné des eaux de percolation est prévu.

En ce qui concerne les fossés imperméabilisés bordant les routes, le promoteur a mentionné que la neige qui s'accumulerait dans les fossés ne serait pas enlevée, mais qu'avant le début de la fonte des neiges, un chenal d'écoulement de l'eau dans le fond du fossé sera créé afin de faciliter la fonte et le passage de l'eau, et ainsi d'éviter les embâcles ; s'il y a présence d'embâcles, ils seront retirés. Aucun risque d'endommagement n'est prévu puisque ces activités se feront au-dessus de la couche d'empierrement, et donc au-dessus des géotextiles. Mais, ECCC est tout de même préoccupé par ces activités d'entretien dans le fossé avant la fonte des neiges ainsi que des débordements des fossés lors de la fonte printanière. ECCC recommande donc de mettre en place des mesures pour que toutes les opérations dans les fossés soient réalisées sans risque pour le géotextile et permettent le contrôle efficace des écoulements lors du gel-dégel et de la fonte.

Un compte-rendu d'une rencontre multipartite (COMEX, promoteur, WSP, Alphard, Englobe et autres experts, 4 août 2022) (AÉIC, 2022) dont l'objectif était d'apporter des précisions sur certains des éléments de conception et sur les recommandations du contre-expert, fait état des recommandations finales présentées par les consultants et des engagements du promoteur.

Ainsi, ECCC note que selon les conclusions de la rencontre multipartite, le promoteur s'engage à identifier sur les plans toutes les routes de halages construites avec des stériles et une géomembrane. Il s'engage aussi à indiquer sur les plans toute route sujette à devenir une route de halage construite avec des stériles et une géomembrane, que ce soit selon la planification actuelle ou pour une phase subséquente de travaux, ce qui peut inclure les routes temporaires, les routes de circulation, la route d'accès à la station de pompage

temporaire et toute nouvelle route. Par ailleurs, le promoteur devra s'assurer de la direction de l'écoulement des eaux souterraines avant d'entreprendre les travaux liés aux routes de halage. Il s'assurera également d'avoir un nombre suffisant de puits pour le suivi de l'eau souterraine, spatialement bien localisés afin de garantir l'interprétation des données, notamment en installant un puits d'observation additionnel, au sud-ouest de PO29-2021 (AÉIC, 2022).

Concernant le matériel utilisé dans la construction des routes provenant de l'extérieur du site, ECCC est d'avis que tout matériel importé de l'extérieur du site minier devra répondre à certaines conditions concernant sa qualité géochimique (absence de lixiviation de métaux et de potentiel de génération acide). Par ailleurs, ECCC note l'engagement du promoteur de ne pas utiliser de diabase ni de la formation rocheuse M2 (gneiss rubané) comme matériel de construction.

Étant donné l'absence de documentation quant à des cas semblables où des géomembranes auraient été utilisées dans la conception de routes de halage et les « perforations accidentelles qu'il est raisonnable d'anticiper pour tout ouvrage de confinement par géosynthétiques » (Groupe Alphard, 2022, p.13), ECCC est d'avis, d'une part, qu'un maximum de mesures devrait être mis en œuvre afin d'éviter la contamination des eaux souterraines et, d'autre part, qu'une incertitude persisterait même si toutes ces mesures étaient prises. Par conséquent, ECCC est d'avis qu'un suivi rigoureux de la qualité de l'eau souterraine le long des routes de halage est essentiel afin de vérifier l'efficacité de la géomembrane et de prévoir des mesures correctrices en cas de contamination tout au long du projet. ECCC souligne également l'engagement du promoteur qu'aucun travail concernant la construction des routes de halages n'aura lieu en hiver.

Étant donné que le programme d'assurance et de contrôle de la qualité présenté par le Groupe Alphard est fourni à titre indicatif seulement et que, tel que mentionné précédemment, l'installation constitue une étape critique dans la conservation de l'intégrité de la géomembrane, ECCC recommande que ce programme soit analysé par une tierce personne compétente après l'ingénierie détaillée afin de s'assurer qu'il soit bien adapté au présent projet.

En somme, sur la base des expertises du Groupe Alphard et d'Englobe et des recommandations présentées, bonifiées et confirmées dans le compte-rendu de l'Agence (AÉIC, 2022), ECCC est d'avis que le concept de route de halage tel que proposé pourrait en principe minimiser la contamination des eaux souterraines. Cependant, toutes les recommandations, dont le programme d'assurance et de contrôle de la qualité final (voir ci-dessous) devront être suivies de manière rigoureuse.

Gestion des eaux de l'usine de fabrication de béton

D'une part, il est mentionné qu'un bassin imperméabilisé serait aménagé pour récolter et traiter les eaux de lavage des bétonnières avant d'être déchargées dans l'environnement. D'autre part, on ne sait pas à partir de quand l'eau issue du site de l'usine à béton serait pompée à l'UTE de construction. ECCC rappelle au promoteur qu'il doit s'assurer que les exigences de la *Loi sur les pêches* soient respectées et répondre également aux exigences du REMMMD une fois que le site serait assujéti à ce règlement.

Phase d'exploitation

Unité de traitement des eaux

En ce qui concerne l'élimination des boues issues de l'UTE, ECCC est d'avis que ces boues risquent de constituer une source potentielle supplémentaire de métaux qui pourraient se retrouver dans les eaux souterraines. ECCC recommande que le promoteur tienne compte de la qualité de ces boues dans la gestion des aires d'entreposage de stériles et résidus miniers.

Gestion des eaux

Suite aux résultats des tests cinétiques en colonne, une mise à jour de la modélisation de la qualité de l'eau de surface a été réalisée par le promoteur avec des résultats plus complets de tests géochimiques (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe B) et remise à jour pour tenir compte de la présence de diabase dans les stériles (WSP Canada Inc., 2021b, R-CCE-57). Cette étude porte sur l'ensemble des infrastructures, dont le bassin et la fosse, en plus de présenter un bilan d'eau pour le site. L'objectif était de pouvoir déterminer avec davantage de précision les effets du projet sur les eaux de surface en réalisant d'une part, l'estimation de la qualité de l'effluent du bassin de gestion des eaux Nord pendant les phases de construction et d'opération et, d'autre part, l'estimation de la qualité des eaux accumulées dans la fosse

après la fermeture de la mine. ECCC est d'avis que les principaux résultats de la modélisation géochimique du bassin de gestion des eaux Nord indiquent que l'arsenic présenterait des concentrations au-delà des critères de la Directive 019 ou du REMMMD applicables à l'effluent final pour l'ensemble des années modélisées soit durant les phases de construction et d'opération (WSP Canada Inc. 2021a, Figure 6 p. 14).

Par ailleurs, selon la nouvelle conception des routes de halage, les eaux de ruissellement qui en résulteraient seraient acheminées au bassin Nord, ayant pour effet d'augmenter les teneurs en contaminants, dont l'arsenic, dans le bassin Nord. Ainsi, les concentrations d'arsenic dans l'eau du bassin s'avèreraient encore plus élevées que prévu. Il est donc recommandé au promoteur de :

- S'assurer que l'unité de traitement envisagée soit en mesure de traiter des concentrations d'arsenic plus élevées que prévues.

Finalement, une tendance à la hausse des concentrations d'arsenic dans le bassin Nord se dessinerait à partir de la 6^e année d'opération et les teneurs se situeraient même au-dessus de 0,2 mg/L au cours des 10 dernières années d'opération pour des conditions sèches (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe B, Figure 6, p. 14). Ainsi, selon les informations relatives à l'arsenic dans les eaux de surface disponibles jusqu'à maintenant, le démantèlement des infrastructures de gestion des eaux devrait être planifié sur le très long terme par le promoteur afin que les effluents miniers respectent les normes de rejet applicables.

Fermeture, restauration et post-restauration

Gestion des eaux

La qualité de l'eau qui serait déversée dans le cours d'eau CE3 suite au remplissage de la fosse représente une préoccupation majeure en raison de la présence de contaminants, dont l'arsenic. Dans son document de réponse de janvier 2022 (WSP Canada Inc., 2022a, R-CCE3-32, p. 54), le promoteur mentionne que les scénarios des calculs de modélisation ont exclu les apports en eau des précipitations, pour « considérer de plus bas facteurs de dilution des métaux dans la fosse ». Ainsi, « les concentrations qui seront observées dans le milieu devraient donc être inférieures à celles calculées dans la modélisation ». En ce qui concerne l'effet du déversement de l'eau de la fosse sur la qualité de l'eau du CE3, le promoteur ajoute qu'il « faut également considérer la qualité de l'eau initiale du cours d'eau CE3 ainsi que son débit ». En effet, selon le promoteur, « ... les concentrations en arsenic sont naturellement élevées dans le secteur (environ 0,1 mg/L) ... ». Or, après vérification des Tableaux 6 à 14 de l'étude spécialisée sur l'habitat aquatique (WSP Canada Inc., 2018), ECCC a constaté que les concentrations en arsenic présentes naturellement dans les cours d'eau sont d'environ deux ordres de grandeur moindres que la concentration de 0,1 mg/L rapportée par le promoteur. De plus, le promoteur minimise l'effet du déversement sur la qualité du CE3 en invoquant le phénomène de dilution. En effet, un facteur de mélange minimal de 3 serait à prévoir, selon les débits calculés moyens annuels et en période d'étiage au CE3. ECCC n'est pas d'accord avec l'analyse proposée par le promoteur pour déterminer l'effet que ce déversement aurait sur la qualité de l'eau du CE3 en raison du principe de dilution qui n'est pas acceptable pour ECCC.

Selon le promoteur, les activités de post-restauration du site recréeraient des conditions de ruissellement de surface proches des conditions originales et lorsque les infrastructures de gestion de l'eau sur le site seraient démantelées, la nature physicochimique d'origine des eaux de surface serait rétablie. Mais, les résultats de la modélisation concernant la qualité de l'eau qui s'accumulerait dans la fosse (WSP Canada Inc., 2021a, annexe B) montrent plutôt que la qualité de celle-ci pourrait être problématique. Ainsi, ECCC recommande de :

- S'assurer que les exigences du REMMMD et de la *Loi sur les pêches* soient respectées en tout temps.

Matériel utilisé pour les routes de halage

Concernant les sections de route de halage qui ne seraient pas imperméabilisées, ECCC est d'avis qu'il demeure un risque de contamination sous ces sections de route et que les sols sous ces sections devraient faire l'objet des mêmes mesures présentées par le promoteur dans WSP Canada Inc. (2021b) en lien avec les matériaux meubles ayant servi à l'assise. Ainsi, ceux-ci devraient être « 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 à stériles, si une portion s'avérait contaminée par des hydrocarbures, elle serait transportée vers un site autorisé à cet effet ».

Mesures d'atténuation

Le chapitre 7 de l'ÉIE originale de 2018 (WSP Canada Inc., 2018) présente l'importance des effets environnementaux ainsi que les mesures d'atténuation particulières adoptées pour en diminuer les effets lors des activités de construction et d'exploitation du projet. L'ensemble des mesures d'atténuation courantes ont été présentées dans ce chapitre. Ces dernières sont numérotées et résumées dans un tableau récapitulatif. En ce qui concerne les mesures d'atténuation pour la qualité de l'eau, les mêmes informations sont reprises dans l'ÉIE révisée de 2021 (WSP Canada Inc., 2021a) à l'exception de quelques ajouts pour répondre aux préoccupations du CCE et d'autres intervenants selon la nouvelle configuration ou optimisation du projet (Tableau 7-5, pp. 7-12 à 7-14). Ainsi, les mesures QUA 05, QUA 14, QUA 15 et NOR 3 ont été ajoutées à celles déjà prévues dans la version de 2018. En résumé, les mesures d'atténuation présentées par le promoteur pour chacune des trois phases du projet sont des mesures courantes de bonne pratique en majorité liées à la protection des eaux et des sols envers les MES et les hydrocarbures pétroliers. Le promoteur présente quelques autres mesures en lien les aspects sanitaires, la contamination causée par le matériel entreposé dans les haldes et l'hydrologie.

Concernant la conception des routes de halage localisées à l'extérieur des haldes de co-disposition, le promoteur a présenté sa proposition finale dans son document de réponse de juillet 2022 et appuie son argumentation en lien avec l'efficacité, la durabilité et la pérennité de cette conception sur un document rédigé par le consultant Groupe Alphard (2022). Ce dernier a présenté une série de mesures qui seraient mises en place lors des trois phases du projet, mais principalement pendant la construction et plus particulièrement liées à l'installation de la géomembrane ainsi qu'au programme d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ). Le CCE a ensuite demandé au consultant Englobe de lui fournir une contre-expertise afin d'avoir un avis externe en lien avec la conception de ces routes. Dans son rapport, Englobe a fourni des mesures supplémentaires visant à améliorer la protection des eaux souterraines associées aux routes de halage localisées à l'extérieur des haldes de co-disposition. Différents échanges ont eu lieu par la suite entre les parties afin d'optimiser ces recommandations et elles ont été confirmées dans le compte-rendu d'une rencontre tenue le 4 août 2022 (AÉIC, 2022).

Phase de construction

Les mesures d'atténuation courantes SUR 01, SUR 02, SUR 03, SUR 04, QUA 01 à QUA 05, QUA 08 à QUA 13, NOR 02 à NOR 04, NOR 07 à NOR 09 seraient appliquées pour réduire et contrôler les impacts du projet sur la qualité de l'eau et des sédiments (WSP Canada Inc., 2021a, p. 7-42).

Phase d'exploitation

Les mesures d'atténuation courantes pour la construction QUA 01 à QUA 05, QUA 12, QUA 13 et QUA 15, NOR 02 à NOR 04, NOR 06 à NOR 09, présentées plus haut seront appliquées également durant la phase l'exploitation pour réduire l'impact du projet sur la qualité de l'eau et des sédiments.

Phase de restauration

Les mesures d'atténuation courantes SUR 01, SUR 03, SUR 04, QUA 01 à QUA 05, QUA 07 à QUA 13, NOR 01 à NOR 04, NOR 09 et NOR 10 seront appliquées pour réduire l'impact du projet sur la qualité de l'eau et des sédiments.

Avis et recommandations d'ECCC

Les effets environnementaux potentiels décrits par le promoteur sur la qualité de l'eau de surface et de l'eau souterraine sont associés aux émissions de poussières et autres contaminants ainsi qu'aux risques de déversement de produits pétroliers et de matières dangereuses durant les activités de construction, d'exploitation et de restauration. La description des impacts devrait également tenir compte du caractère lixiviable des matériaux entreposés dans les haldes ainsi que de l'utilisation des stériles dans la conception de certaines sections des routes de halage. Ainsi, en raison des dépassements anticipés des concentrations modélisées de l'arsenic et autres contaminants, et en raison des incertitudes déjà soulignées, ECCC juge que les mesures d'atténuation devraient être mises en œuvre rigoureusement afin d'atténuer de façon importante les effets négatifs du projet sur la qualité de l'eau.

Bien que ce soit l'ensemble des mesures envisagées qui contribueraient à diminuer l'impact global sur la qualité des eaux de surface et souterraines, il est tout de même possible d'identifier les mesures d'atténuation suivantes comme des mesures clés pour les phases de construction, d'exploitation et de restauration. La description de certaines de ces mesures peut avoir été modifiée par ECCC pour les préciser ou les renforcer :

- Remettre en état le plus rapidement possible les berges des ruisseaux perturbées par les travaux pour minimiser l'érosion et la sédimentation. S'il est impossible de stabiliser de façon permanente les surfaces perturbées avant l'hiver, mettre en place des mesures temporaires de protection.
- Dans les zones de franchissement de cours d'eau, effectuer des travaux de déboisement immédiatement avant la construction afin de minimiser l'érosion.
- Stabiliser ou protéger de façon continue les surfaces mises à nues dès que possible afin de réduire le transport des MES (végétalisation) et de limiter le lessivage des matériaux.
- Limiter le transport de particules fines dans le milieu hydrique au-delà de la zone immédiate des travaux par un moyen efficace (trappe à sédiments, barrière à sédiments, rideau de confinement, etc.).
- Doter tout équipement fixe contenant des huiles et/ou du carburant (p. ex. tour d'éclairage, génératrice, concasseur, tamiseur, etc.) positionné à moins de 60 m d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau d'un système de récupération étanche. Les équipements devront être équipés d'absorbants afin d'intervenir rapidement et efficacement en cas de déversement accidentel.
- S'assurer, par le biais d'inspections fréquentes, du bon état de la machinerie (qui doit être propre et exempte de toute fuite de produit contaminant) et de la parfaite étanchéité des réservoirs de carburants et de lubrifiants. Un constat de fuite doit entraîner une réparation immédiate du réservoir en cause.
- Interdire tout entretien de véhicules et de machinerie à l'extérieur des endroits désignés à cette fin.
- Procéder au ravitaillement des véhicules et de la machinerie aux endroits désignés à cette fin et selon les bonnes pratiques en vigueur.
- Lors de la phase de construction, collecter et traiter les eaux issues de l'usine à béton et de la zone industrielle, de la zone d'extraction des stériles et de la zone de l'éventuelle usine d'explosif.
- Lors de la phase d'exploitation, collecter et traiter les eaux du secteur industriel (incluant le procédé de concentration du minerai), les eaux de dénoyage de la fosse (eaux d'exhaure), les eaux de ruissellement provenant des haldes de minerai, de co-disposition (résidus et stériles) et de mort-terrain, ainsi que les eaux de ruissellement des fossés des routes de halage sur le site minier.
- Gérer l'usine d'explosifs afin d'éviter tout rejet dans le milieu environnant le site minier :
 - Les rejets sanitaires seront récupérés dans une fosse scellée et disposés à l'externe.
 - Les huiles usées et autres rejets non recyclables seront disposés à l'externe par une compagnie autorisée pour revalorisation ou disposition.
 - Les camions contenant les explosifs seront lavés à l'intérieur du bâtiment et les eaux de lavage seront envoyées au séparateur d'huile puis filtrées et recyclées.

Les mesures additionnelles suivantes sont également recommandées par ECCC :

- Installer des bassins de sédimentation temporaires et permanents afin de minimiser les rejets de matières en suspension, et installer une usine de traitement des eaux fonctionnelle dès le début des travaux de construction.
- Installer une barrière à sédiments lors des premiers mois de construction, afin de protéger le CE3 des eaux de drainage qui y seraient dirigées par les fossés liés aux routes en construction.
- Imperméabiliser les aires d'entreposage du minerai, ainsi que de l'ensemble des fossés collecteurs.
- Imperméabiliser le fond du bassin Nord afin de respecter le débit de percolation établi dans la Directive 019.
- Poursuivre le traitement de l'effluent en continu à l'UTE pendant l'exploitation et les phases subséquentes (restauration et post-restauration) tant qu'il y aura un effluent final et prévoir les

ajustements nécessaires afin d'optimiser le traitement en cas de dépassements des paramètres surveillés.

- Aménager un bassin imperméabilisé pour récolter et traiter les eaux de lavage des bétonnières.
- Mettre en place des mesures pour que toutes les opérations d'entretien dans les fossés imperméabilisés bordant les routes de halage soient réalisées sans risque pour le géotextile et permettent le contrôle efficace des écoulements lors du gel-dégel et de la fonte.

Par ailleurs, compte tenu des risques de contamination de l'eau souterraine liés à l'utilisation de stériles lixiviables dans la conception des routes de halage et de l'importance de protéger l'eau souterraine, toutes les mesures visant à atténuer les effets sur la qualité de ces eaux présentées dans le document du Groupe Alphard (2022), complétées ou modifiées dans le document de Englobe (2022) et confirmées par la suite (AÉIC, 2022) couvrant toutes les phases du projet, ainsi que la mise en œuvre rigoureuse d'un plan d'assurance et de contrôle de la qualité adapté au projet, s'avèreraient nécessaires et très importantes pour la protection de la qualité de l'eau du milieu récepteur.

À noter qu'ECCC se fie à l'expertise d'Englobe quant à l'efficacité technique et l'incertitude entourant les mesures d'atténuation visant à protéger la qualité de l'eau souterraine liée aux routes de halage telles que présentées dans le document du Groupe Alphard (2022) ainsi que dans son rapport de contre-expertise (Englobe, 2022) et confirmées par la suite (AÉIC, 2022).

De plus, il est toujours difficile d'évaluer objectivement l'adéquation et l'efficacité des mesures prévues pour préserver la qualité des eaux de surface et souterraines. En fait, leur efficacité ne sera démontrée qu'au moment de leur application sur le chantier. Par conséquent, ECCC est d'avis que la mise en place de l'ensemble des mesures d'atténuation énumérées ou discutées ci-haut de façon rigoureuse avec un programme de surveillance et de suivi de ces mesures permettrait de confirmer l'importance des effets et de prendre des mesures correctives, si nécessaire.

Programmes de surveillance et de suivi

Surveillance

Un programme de surveillance environnementale ayant notamment pour objectif de respecter les exigences relatives aux lois et règlements applicables ainsi que les mesures d'atténuation proposées a été présenté dans le chapitre 10 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, Section 10.3, pp. 10-3 à 10-5). Selon le promoteur, les mesures et les moyens envisagés pour assurer une telle surveillance seront indiqués dans le programme de surveillance au moment de sa réalisation et le programme de surveillance détaillé serait présenté au moment de la demande de certificat d'autorisation du projet. Une fois que le promoteur aura reçu les autorisations pour son projet, des discussions seront entreprises avec les maîtres de trappage des terrains RE2, VC33 et VC35 et/ou les services environnementaux d'Eastmain pour déterminer leur intérêt et leur volonté à s'impliquer activement dans les activités de surveillance.

Le programme de surveillance serait intégré à un Plan de gestion environnemental et social (PGES), lequel préciserait les activités de suivi sur toutes les composantes biophysique et humaine reliées au projet. Le promoteur n'a donc pas présenté de programme de surveillance sur la qualité des eaux dans son ÉIE.

Suivi de la qualité de l'eau de surface

Un programme de suivi de la qualité de l'eau de surface est présenté à la section 10.4.1 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, pp. 10-6 à 10-7). Ce suivi serait réalisé afin de se conformer au REMMMD au niveau fédéral et à la D019 au niveau provincial. De plus, un programme de suivi des objectifs environnementaux de rejet (OER) à atteindre serait défini ultérieurement par le MELCC. Des études de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux (ÉSEE) seraient aussi réalisées pour évaluer les effets potentiels de l'effluent sur les poissons, leurs habitats et l'exploitation des ressources halieutiques. La zone d'étude couverte par les ÉSEE comprendrait les cours d'eau exposés à l'effluent minier (CE2) ainsi qu'un cours d'eau de référence situé à l'extérieur de la zone d'influence minière. Les mêmes stations que celles utilisées pour établir l'état de référence seraient utilisées (WSP Canada Inc., 2021a, Sous-Section 6.2.8.1, Carte 6-8, p. 6-39).

En ce qui a trait aux eaux provenant de la halde à mort-terrain, celles-ci seraient collectées et acheminées au bassin de rétention principal.

Il est à noter que le programme de suivi de la qualité de l'eau de surface établi pour la phase d'exploitation serait également réalisé pendant la phase de construction, en prenant en compte le respect de la *Loi sur les pêches* et les exigences du REMMMD (WSP Canada Inc., 2022a, R-CCE3-36).

Pour le suivi en phase de post-exploitation (fermeture et post-fermeture), l'usine de traitement des eaux (UTE) principale serait en opération tant que cela serait nécessaire et un suivi de l'effluent serait réalisé conformément au REMMMD. « Lorsque l'UTE sera démantelée (à l'année 3 de la fermeture si la qualité de l'eau est acceptable dans le bassin de rétention principal), des échantillons d'eau supplémentaires seront prélevés dans le CE2 et aux endroits où les brèches auront été creusées dans les digues. Ce suivi sera effectué 6 fois par année en période libre de glace à intervalle de 30 jours minimum, et ce, pendant 5 ans ou jusqu'à ce que la situation soit jugée stable et de retour aux conditions initiales. »

Concernant l'eau qui s'accumulerait dans la fosse, le promoteur indique en réponse à la question R-CCE3-32 (WSP Canada Inc. 2022a) dans le contexte du processus de lessivage des stériles prévu mais qui a été retiré par la suite que des « modélisations additionnelles dans les premières années de la mine seront réalisées avec des résultats d'analyses pour affiner le plan de fermeture ». Le scénario de fermeture pourrait ensuite être ajusté en conséquence et le plan de restauration serait mis à jour pour tenir compte des changements apportés. « Le plan de restauration devra dans tous les cas être mis à jour tous les 5 ans pour répondre aux exigences de la Loi sur les Mines. » Aucune mesure de suivi n'est présentée concernant l'eau de la fosse.

Suivi de la qualité des eaux souterraines

Le suivi de la qualité des eaux souterraines est présenté au chapitre 10 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, Section 10.4.2, pp. 10-8 à 10-12) et a été complété par la suite (WSP Canada Inc. 2022b, 2022e). Un réseau de puits de surveillance serait mis en place autour des installations qui risquent d'affecter la qualité des eaux souterraines (requis par la Directive 019).

Ainsi, des puits de suivis seraient répartis en amont et en aval des haldes à stériles miniers (16 sites), de la fosse (4 sites), du secteur industriel (4 sites) et de la zone d'entreposage d'explosifs (3 sites) (WSP Canada Inc., 2021a, section 10.4.2, Tableau 10-2, p. 10-11). L'ensemble des puits prévus pour le suivi des eaux souterraines est présenté à la carte 2 de WSP Canada Inc. (2022b). Les suivis incluraient la qualité des eaux souterraines et des niveaux d'eau au pourtour de la fosse.

Les paramètres à analyser ont été choisis en fonction des usages du site et comprennent également ceux requis en vertu de la D019. La fréquence d'échantillonnage serait de deux fois par année, soit lors de l'étiage estival et des crues printanières. Les paramètres du programme analytique seraient :

- Les hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀.
- Les ions majeurs (bicarbonates, calcium, carbonates, chlorures, fluorure, magnésium, potassium, sodium, sulfates).
- Les métaux dissous (Ag, Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sb, Sn, Sr, Ta, Ti, U, V, Zn).
- Les nutriments (azote ammoniacal, azote total Kjeldahl, nitrates, nitrites, phosphore total).
- Les cyanures totaux, solides dissous totaux, sulfures totaux.
- Le pH, la conductivité électrique, la température, l'oxygène dissous et le potentiel d'oxydoréduction (ORP).

De plus, étant donné l'utilisation de stériles dans la construction des routes de halage, le promoteur a ajouté trois puits supplémentaires afin d'effectuer un suivi des eaux souterraines le long des sections n'étant pas situées dans les haldes (WSP Canada Inc., 2022b). Ces puits seraient ajoutés au suivi des eaux souterraines des aménagements à risque. Leur échantillonnage serait fait chaque saison soit quatre fois par année si les conditions le permettent, afin d'avoir un suivi plus précis et d'évaluer pour chaque paramètre des tendances annuelles et des tendances saisonnières (WSP Canada Inc., 2022e). Des mesures seraient prises pour remédier à une éventuelle détérioration de la qualité de l'eau lors des suivis en fonction de l'envergure et de l'intensité de la contamination. Ces mesures pourraient être l'une des

solutions présentées dans WSP Canada Inc. (2022e) ou une combinaison de celles-ci : tranchée drainante, puits de pompage et investigation par la méthode du dipôle et des travaux de réparation.

En considérant que les eaux souterraines du site à l'étude pourraient faire résurgence dans les eaux de surface, les résultats d'analyses chimiques seraient comparés aux critères RES du MELCC (Beaulieu, 2021). Par ailleurs, les critères RES pour les métaux seraient ajustés selon une dureté de 10 mg/L, soit une valeur représentative de l'eau des ruisseaux environnants.

Compte tenu des dépassements de certains critères (Cu, Ba, Mn, Zn) lors du prélèvement d'échantillons d'eau souterraine, une évaluation des teneurs de fond avant travaux a été réalisée. Les résultats ont été présentés dans l'étude spécialisée sur l'hydrogéologie (WSP Canada Inc., 2018, Étude spécialisée sur l'hydrogéologie, Section 5.4). Les teneurs de fond évaluées seraient donc utilisées comme critère dans le cas où celles-ci excédaient le critère RES. Finalement, pour les paramètres n'ayant aucun critère, les résultats seront comparés aux valeurs généralement observées dans les eaux souterraines ainsi qu'aux concentrations obtenues en conditions initiales.

Avis et recommandations d'ECCC

Le programme de suivi présenté dans l'étude d'impact ainsi que dans les différentes séries de réponses a dans l'ensemble été adéquatement documenté par le promoteur. Toutefois, seule une version préliminaire du programme de surveillance était disponible pour évaluation.

Surveillance

L'absence du programme de surveillance final n'a pas permis de l'évaluer en temps opportun. Ainsi, ECCC est d'avis que des incertitudes demeurent quant à l'adéquation de ce programme pour prévenir et préserver la qualité des eaux de surface et souterraines impactée par le projet. ECCC recommande donc au promoteur d'en fournir une copie à l'Agence pour son évaluation par les autorités compétentes avant la phase de construction.

Suivi

En raison des dépassements de la concentration naturelle pour certains métaux, autant pour l'eau de surface que l'eau souterraine, les stations de référence et les puits d'observation pertinents, qui ont été utilisés pour décrire les conditions de base, devraient faire l'objet d'un suivi durant toutes les phases du projet (à titre d'exemple, voir les recommandations du Guide de caractérisation physicochimique du MELCC (MDDELCC, 2017b)). ECCC recommande donc de reprendre le suivi de ces stations et puits d'observation, en portant une attention particulière sur les cours d'eau CE2 et CE3, à partir du début des activités minières pour être en mesure de détecter les augmentations de concentrations indiquant une accumulation de polluants dans le milieu aquatique.

Eau de surface

Le programme de suivi proposé comprendrait le cours d'eau exposé à l'effluent minier (CE2). ECCC recommande que le suivi du milieu naturel inclue aussi le lac Asiyan Akwakwatipusich et le lac « sans nom » situé au nord de la zone d'étude. En effet, les changements potentiels devraient y être mesurés en raison des matières particulaires aéroportées qui peuvent aussi s'y déposer pendant les phases de construction et d'exploitation. Ce suivi permettra également de démontrer que le risque de dépôt de matières particulaires sur ces plans d'eau est faible ou au contraire élevé.

Par ailleurs, ECCC recommande d'ajouter le lithium au plan de suivi, en plus des métaux identifiés dans l'état initial des plans d'eau, car c'est le métal recherché dans le cadre du projet. Le MELCC présente aussi des critères de la qualité de l'eau de surface pour le lithium pour la protection de la vie aquatique (effets aigus et chroniques). Les mêmes exigences que pour les autres substances suivies dans le cadre du programme ESEE en vertu du REMMMD devraient être observées.

ECCC recommande également que le plan de suivi de la qualité des eaux de surface soit appliqué dès le début des travaux et qu'il soit maintenu durant toutes les phases du projet, c'est-à-dire en phase de construction, d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture.

En ce qui concerne la qualité de l'eau qui s'accumulerait dans la fosse, ECCC recommande de poursuivre l'étude du comportement géochimique des résidus et stériles minières dans des conditions représentatives

des opérations minières afin d'apporter des modifications au projet, le cas échéant. Ces suivis devraient également permettre de valider, pendant la phase d'exploitation, le concept de restauration ou de le modifier. De plus, étant donné les dépassements de normes prévus par la modélisation, ECCC recommande également un suivi de la qualité de l'eau qui s'accumulera dans la fosse. Ce suivi devrait couvrir au minimum la phase de post-restauration.

Eau souterraine

ECCC reconnaît l'engagement du promoteur de faire le suivi des eaux souterraines associées aux sections de routes de halage situées en dehors des haldes par l'ajout de trois puits d'observation et en s'assurant d'une fréquence de suivi saisonnière ainsi que de prévoir des mesures en cas d'une éventuelle contamination (tranchée drainante, puits de pompage ainsi que l'investigation par la méthode du dipôle et des travaux de réparation). ECCC est d'avis que ce suivi devrait débuter dès la construction des routes de halage afin de capter toute contamination le plus tôt possible.

Concernant les sections de route de halage qui ne seraient pas imperméabilisées mais où des stériles seraient utilisés, le promoteur ne prévoit pas de puits de suivi supplémentaires. ECCC est d'avis qu'il demeure une incertitude à savoir si le puit P029-2021 (Carte 2 de WSP Canada Inc., 2022b) serait en mesure de valider la direction de l'écoulement lié à section de route à l'extrémité nord-ouest de la fosse et qui ne serait pas imperméabilisé.

ECCC est d'avis qu'un puit supplémentaire pour le suivi piézométrique et de la qualité de l'eau devrait être installé entre cette section de route et le CE3 afin de s'assurer de la direction de l'écoulement et de la qualité des eaux souterraines à cet endroit. ECCC est également d'avis que les sols de chaque côté de ces sections devraient faire l'objet d'une vérification concernant leur qualité à la phase de restauration afin d'en faire une gestion adéquate.

HYDROLOGIE

Milieu existant et conditions de base

Le promoteur présente un résumé du milieu existant et des conditions de base dans l'ÉIE originale de 2018 et dans une étude spécialisée en hydrologie (WSP Canada Inc., 2018). Ces informations ont été précisées en réponse à la question CCE-4 (WSP Canada Inc., 2020b).

Le projet empièterait sur 4 petits bassins versants (CE2 à CE5) et affecterait leurs débits. Le promoteur a décrit les conditions de base de l'hydrologie de surface, en termes de débit d'étiage, de crue et de variation saisonnière et interannuelle, ainsi que les limites des bassins versants.

Les débits moyens annuels et mensuels ont été estimés pour les bassins versants susceptibles d'être affectés par la méthode de transfert de bassin en utilisant les données de la station hydrométrique de la rivière à l'Eau Claire, soit la station la plus rapprochée du projet. Les débits de crues sont estimés par la méthode rationnelle, la méthode recommandée pour les petits bassins versants. Les débits d'étiage sont estimés par régression en utilisant les stations situées autour du site minier, soit une méthode recommandée par la MELCC. Des mesures sur le terrain ont fourni les débits et niveaux d'eau nécessaires pour calibrer un modèle hydraulique HEC-RAS.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que le promoteur a décrit les conditions de base de l'hydrologie de surface, en termes de débit d'étiage, de crue et de variation saisonnière et interannuelle, ainsi que les limites des bassins versants, avec des méthodes conservatrices. ECCC est satisfait de la description de l'état de référence des conditions hydrologiques.

Changements causés par le projet

Le promoteur a présenté un résumé des changements sur l'hydrologie causés par le projet dans l'ÉIE originale de 2018 et dans l'étude spécialisée en hydrologie (WSP Canada Inc., 2018). Des informations supplémentaires ont été présentées en réponse à la question CCE-4 (WSP Canada Inc., 2020a), dans

l'ÉIE révisée de 2021 (WSP Canada Inc., 2021a) et en réponse à la question CCE3-37 (WSP Canada Inc., 2022a).

Les changements prévus sont principalement liés à :

- La modification des limites des bassins versants (empiètement du projet).
- L'abaissement de la nappe phréatique et la perte des eaux souterraines qui alimentent les eaux de surface.
- Les rejets de l'usine de traitement des eaux (UTE) et des eaux de pompage de la fosse.

Les estimations des débits d'étiage, de crue, et des débits moyens mensuels ont été accomplies en utilisant la taille des bassins versants modifiés, les rejets prévus du projet ainsi que l'influence du rabattement de la nappe phréatique. Le modèle HEC-RAS, calibré avec des mesures prises sur le terrain, a été utilisé pour estimer les effets du projet sur les niveaux d'eau, mais peut seulement constater que les niveaux sont contrôlés par la présence de branchages et de barrages de castor. À ce sujet, le promoteur mentionne que les « simulations effectuées représentent l'état actuel du cours d'eau tel que relevé en 2017 et 2018, mais il faut noter que ces conditions pourraient toutefois changer si les contrôles hydrauliques se déplacent, disparaissent ou se trouvent modifiés » (WSP Canada Inc., 2021a).

Les impacts du projet sur les débits caractéristiques des cours d'eau sont présentés au Tableau 7-8 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). Dans son document de réponses au MELCC de mars 2022 (WSP Canada Inc. 2022c, R-QC4-13), le promoteur fait une mise à jour des impacts du projet sur les débits caractéristiques du CE2 selon la nouvelle version du bilan d'eau datant de mars 2022 qui considère des rejets miniers sur 12 mois. En somme, selon le type de débit calculé, le promoteur prévoit que les débits du CE2 varieraient entre +70 % et +368 % pour les débits d'étiage, entre +13 % et +82 % pour les débits moyens mensuels et entre -1 % et -9 % pour les débits de crue. Les débits du cours d'eau CE3 varieraient de -37 % en étiage, -20 % pour les débits moyens mensuels et -22 % pour les débits de crue alors que ceux du CE4 varieraient de -97 % en étiage, -35 % pour les débits moyens mensuels et -35 % pour les débits de crue. Finalement, les débits du cours d'eau CE5 varieraient de -3 % en étiage, -7 % pour les débits moyens mensuels et -11 % pour les débits de crue. Ces estimations de débits tiennent compte des modifications de la surface des bassins versants, des apports d'eau pompés et du rabattement de la nappe phréatique causé par la présence de la fosse.

Tous les effluents du projet durant les phases de construction et d'exploitation seraient rejetés dans le cours d'eau CE2, augmentant grandement les débits d'étiage et modérément les débits de crues. Le promoteur ne prévoit aucun impact résiduel après la fermeture complète du site, à part la création d'un nouveau lac à l'intérieur de l'ancienne fosse et des petits changements de la superficie des bassins versants CE2 à CE5. Le promoteur estime que la fosse prendrait entre 98 et 138 ans pour se remplir (WSP Canada Inc., 2021a).

Le promoteur mentionne que les changements climatiques sont inclus dans le dimensionnement de l'infrastructure du projet (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe B de l'Annexe A). Il a fait une analyse qualitative des effets des changements climatiques sur les cours d'eau mais a choisi de les exclure de l'évaluation quantitative des effets du projet sur les cours d'eau étant donné l'incertitude des connaissances disponibles à propos de l'effet des changements climatiques dans la région (WSP Canada Inc., 2021a). Les changements climatiques pourraient aussi affecter l'estimation du temps requis pour remplir la fosse.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que le promoteur a estimé les effets du projet pour toutes les phases du projet de façon suffisante pour les besoins de l'évaluation environnementale.

Mesures d'atténuation

Le promoteur présente un résumé des mesures d'atténuation au chapitre 7 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a).

Le rabattement de la nappe phréatique durant la phase d'exploitation du projet engendrerait une réduction du débit de plusieurs cours d'eau situés autour de la fosse. Dans le cas du cours d'eau CE2, cette réduction

serait compensée par les effluents de l'usine de traitement d'eau, excepté pour les mois de mai et juin où la réduction du débit ne serait pas compensée.

Pour la phase de restauration/post-restauration, les haldes revégétalisées auraient un léger impact sur le temps de concentration² des bassins versants CE2 et CE3. Le promoteur mentionne que des efforts seraient toutefois 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.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC recommande la mesure clé additionnelle suivante :

- Opérer l'unité de traitement des eaux de manière à reproduire les variations de débits naturels du cours d'eau CE2 en tenant compte de la capacité de stockage du bassin de sédimentation.

ECCC est d'avis que la création de milieux humides en phase de post-fermeture/restauration dans des zones de faibles pentes adjacentes aux haldes revégétalisées des bassins versant des cours d'eau CE2 et CE3 contribuerait à limiter l'augmentation des débits de pointe et pourrait potentiellement diminuer l'apport de matières en suspension dans ces cours d'eau. ECCC recommande par contre que ces milieux humides soient localisés de sorte qu'ils reçoivent l'ensemble des eaux de ruissellement provenant des haldes sans toutefois menacer la stabilité de leurs pentes.

Compte tenu de ces recommandations, ECCC est d'avis que l'application des mesures d'atténuation permettrait de minimiser les effets du projet sur l'hydrologie locale.

Programmes de surveillance et de suivi

Le promoteur présente un résumé des programmes de suivi au chapitre 10 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), mais n'y décrit aucun programme de suivi spécifique à la quantité d'eau.

Avis et recommandations d'ECCC

Étant donné l'ampleur des impacts décrits sur les cours d'eau CE2, CE3 et CE4, ECCC recommande que le promoteur présente un programme de suivi des niveaux d'eau et débits durant les phases de construction, d'exploitation et de post-restauration incluant les niveaux d'eau et débits de chacun des bassins versants du CE2, CE3 et CE4 afin de vérifier la justesse de l'évaluation environnementale et de juger de l'efficacité des mesures d'atténuation. Ce programme de suivi devrait préciser minimalement la localisation des sites de mesure, la fréquence des mesures et la durée du suivi, la méthodologie, le contenu et la fréquence des rapports, les seuils d'intervention incluant le type de débits utilisés pour ces seuils, ainsi que les mesures adaptatives en cas de non-respect de ces seuils.

Concernant la phase de post-restauration du site, ECCC recommande que le programme de suivi soit élaboré de manière à permettre de confirmer les effets sur les cours d'eau pour au moins trois ans après la fin des activités de restauration.

ECCC recommande finalement que le programme de suivi détaillé lié à la composante hydrologie des eaux de surface soit élaboré et présenté aux autorités responsables pour examen et commentaires de sorte qu'il soit finalisé avant le début des travaux.

Composantes valorisées de l'environnement

Cette section présente les réponses d'ECCC aux questions spécifiques aux composantes valorisées identifiées par le comité conjoint d'évaluation pour l'analyse environnementale et présentées à l'annexe 2

² Le temps de concentration est un concept utilisé en hydrologie pour mesurer la réponse d'un bassin versant à un événement pluvieux. (Source : Wikipedia)

de la demande d'avis final de l'Agence. Les composantes valorisées faisant partie du mandat d'ECCC et traitées ci-après sont les suivantes:

- Effets transfrontaliers – Émission des gaz à effet de serre
- Milieux humides
- Oiseaux migrateurs, y compris les espèces aviaires en péril
- Autres espèces en péril

EFFETS TRANSFRONTALIERS - ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

État de référence

Les lignes directrices ne comportaient aucune exigence se rapportant aux émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la zone d'étude du projet. Le promoteur n'a donc fourni aucune information spécifique sur cet aspect dans la documentation portant sur la qualité de l'air ambiant.

Effets environnementaux potentiels

Les émissions de gaz à effet de serre issus du projet ont d'abord été estimées dans une note technique de l'ÉIE originale (WSP Canada Inc., 2018, Annexe E) pour les activités de la mine liées aux trois phases du projet, soit la construction, l'exploitation et la restauration, puis, dans l'ÉIE révisée de 2021 suite à l'optimisation de l'aménagement du site minier (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe D de l'Annexe C). Les sources des émissions de GES sont pratiquement les mêmes que celles reliées aux émissions de contaminants. Il s'agit, principalement pour la construction et la restauration, de la circulation des camions et de la machinerie en lien avec les travaux d'aménagement et de restauration du site minier. Pour l'exploitation, on retrouve en plus les sources en lien avec le transport et le traitement du minerai à l'intérieur du site minier. Plus spécifiquement:

- Durant la construction, les sources d'émissions directes des GES proviennent des équipements lourds hors route, des camions et véhicules routiers utilisés pour l'aménagement de la route d'accès à la mine, le déboisement et le décapage du site, de l'aménagement du secteur industriel et des infrastructures. L'utilisation de génératrices pour l'alimentation en électricité, la production de chaleur et de chauffage, et l'utilisation d'explosifs constituent d'autres sources d'émissions directes de GES. Les émissions indirectes comprennent l'expédition des fournitures sur le site et les déplacements des employés.
- Durant l'exploitation, les sources d'émissions directes de GES sont dues au dynamitage, aux équipements lourds hors route, camions et véhicules routiers utilisés pour l'extraction du minerai, à la production de chaleur et de chauffage. Les émissions indirectes comprennent le transport des employés, des intrants et de la machinerie vers le site, l'utilisation d'énergie électrique du réseau et finalement le transport du concentré vers le lieu final de livraison.
- Durant la restauration, qui devrait durer deux ans, les sources d'émission sont issues des activités de démantèlement du concentrateur et des bâtiments connexes ainsi que des activités de végétalisation des haldes. Ces émissions proviennent globalement des mêmes sources que celles de la construction.

Les GES émis par le projet sont du dioxyde de carbone (CO₂), du méthane (CH₄) et de l'oxyde nitreux (N₂O). Ils sont issus de la consommation de diesel des équipements mobiles et des génératrices, du propane dans les unités de chauffage ainsi que de l'utilisation d'explosifs.

Le Tableau 1 présente un résumé des émissions de GES directes et indirectes pour les différentes phases du projet. Selon les nouvelles conditions et l'optimisation du projet, la quantité de GES émise de façon directe par l'ensemble des activités, durant les phases de construction, d'exploitation et de restauration serait de 615 200 tCO₂eq. Selon le promoteur, l'optimisation de l'aménagement de la mine et, en particulier, l'utilisation de camions de transport de plus grande capacité réduirait les émissions directes de presque la moitié (environ 40 %) par rapport à l'ÉIE originale de 2018. Les émissions indirectes de GES, qui ont été estimées à 230 600 tCO₂eq, augmenteraient quant à elles d'environ 10 % pour le projet optimisé.

Les émissions de GES (directes et indirectes) pendant la première année de construction seraient de 18 585 tCO₂eq. Cependant, les émissions totales de GES pendant toute la durée de construction (18 mois) seraient en fait d'environ 27 900 tCO₂eq.

Pour la phase d'exploitation, les émissions totales (directes et indirectes) annuelles de GES du projet varient de 41 847 à 47 958 tCO₂eq (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe D de l'Annexe C, Tableau D.13). En raison de ces estimations, le projet minier James-Baie Lithium serait assujéti à la déclaration des émissions de GES aux niveaux fédéral et provincial. Le promoteur serait aussi tenu de participer au Système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE), ou « marché du carbone ». Le SPEDE vise, entre autres, les établissements qui émettent annuellement 25 000 tonnes métriques ou plus en équivalent CO₂.

Tableau 1 : Estimation des émissions de GES (valeurs arrondies) directes et indirectes pour les différentes phases du projet, incluant le transport du concentré entre le site minier et la ville de Matagami.

Phase (Année)	Émissions de CO ₂ eq (tonnes)								
	Émissions directes					Émissions indirectes			Total
	Explosifs	Transport routier (sur site)	Équipements mobiles hors route	Combustion stationnaire	Total direct	Électricité	Transport hors site	Total indirect	Total (direct + indirect)
Construction (Année -1)	152,5	963,1	2 464	10,768	14 348	73	4 164	4 237	18 585
Exploitation (Somme années +1 à 18)	10242,2	91425,0	188 496	290,754	580 914	1 314	222 984	224 298	805 210
Restauration (Année 19)	134,3	1329,0	2 321	16,153	19 937	73	1995	2 068	22 005
TOTAL	10 529	93 717	193 281	317,675	615 200	1 460	229143	230 600	845 800

Les émissions de GES pour le transport du concentré de Matagami à un lieu final de destination en phase d'exploitation n'ayant pas été comptabilisées dans l'ÉIE originale, le promoteur a produit deux scénarios supplémentaires qui tiennent compte du transport du concentré jusqu'au port de Trois-Rivières (WSP Canada Inc., 2019b, R-67, pp. 105-106). Le Tableau 2 présente les émissions annuelles additionnelles selon les scénarios envisagés. Pour le scénario 1, le promoteur a considéré le transport par camion de la mine à Matagami (400 km) et de Matagami au port de Trois-Rivières (550 km) pour un total de 950 km. Pour le scénario 2, le promoteur a considéré le transport par camion de la mine à Matagami (400 km) et par train de Matagami au port de Trois-Rivières (550 km). Les distances incluent les trajets aller-retour. Ainsi, il y aurait des émissions annuelles additionnelles de GES de 16 708 tCO₂eq, si le transport se faisait par camion seulement, et de 9 664 tCO₂eq avec une combinaison de transport par camion et train, ce dernier scénario étant celui qui a été retenu par le promoteur.

Tableau 2 : Estimations des émissions annuelles de GES pour le transport du concentré entre le site minier et le port de Trois-Rivières.

Scénario de transport	Émissions annuelles de GES (tonnes)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
400 km par camion – Mine à Matagami uniquement	6912	0,28	0,39	7035
550 km par train - Matagami au port de Trois-Rivières.	n.d.	n.d.	n.d.	2629
Scénario 1 : 950 km par camion – Mine au port de Trois-Rivières	16417	0,67	0,92	16708

Scénario 2 : 400 km par camion et 550 km par train - Mine au port de Trois-Rivières	n.d.	n.d.	n.d.	9664
--	------	------	------	------

Pour la restauration, l'estimation des GES est basée sur une année seulement (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe D de l'Annexe C, Tableau D.13, p. 15). Or, selon le calendrier du projet, la phase de restauration devrait durer 2 ans (WSP Canada Inc., 2021a, Section 4.14, Figure 4-19, p. 4-119). Lors d'un échange d'information entre l'Agence et le promoteur au mois de mai 2022, il a été spécifié que la phase de restauration serait d'une durée de trois ans et que les émissions présentées au Tableau 1 pour cette phase représenteraient les émissions totales pour les trois années.

Importance des émissions de GES

Les émissions totales (directes et indirectes) annuelles de GES provenant de l'exploitation du projet varient de 41 847 à 47 958 tCO₂eq (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe D de l'Annexe C, Tableau D.13). Sur une base annuelle, la contribution de l'exploitation du projet aux émissions totales de GES provinciales et fédérales varierait, respectivement, de 0,05 % à 0,06 % et de 0,006 % à 0,007 %.

Le projet minier fait partie du secteur fédéral de l'industrie des produits minéraux. Le promoteur indique au Tableau D.12 (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe D de l'Annexe C) que les émissions annuelles de ce secteur étaient de 8 800 kilotonnes de CO₂eq pour l'année 2019. Il est estimé qu'environ 48 kilotonnes de CO₂eq d'émissions de GES maximales (directes et indirectes) seraient rejetées au cours de l'année 14 de l'exploitation pour le projet. Ainsi, les émissions de GES pour les opérations du projet minier représenteraient un maximum de 0,54 % des émissions du secteur fédéral des produits minéraux comparativement aux émissions du secteur en 2019.

Avis et recommandations d'ECCC

Les émissions de GES ont été estimées selon une méthodologie bien établie et reconnue. Les sources des émissions de GES sont, pour la construction et la fermeture, la circulation des camions et de la machinerie en lien avec les travaux d'aménagement et de restauration du site minier. Pour l'exploitation, on retrouve en plus les sources en lien avec le transport et le traitement du minerai à l'intérieur du site minier. ECCC a demandé l'ajout des émissions de GES pour le transport du produit jusqu'au port de Trois-Rivières, une source que le promoteur avait omis d'inclure dans son premier estimé.

Par ailleurs, ECCC est d'avis que les émissions de GES dues au transport de la géomembrane pour la construction des routes dont il est question dans le document de mars 2022 (WSP Canada Inc., 2022b, p.12) n'ont pas été estimées et le rapport sur les GES aurait dû être modifié en conséquence. Ainsi, les émissions de GES rapportées seraient donc sous-estimées pour la construction et la restauration du site. ECCC est d'avis que ceci apporte une imprécision supplémentaire sur l'évaluation des émissions de GES du projet.

Mesures d'atténuation des GES

Les mesures d'atténuation des GES sont présentées à l'annexe E de l'ÉIE originale (WSP Canada Inc., 2018) sous forme d'engagements :

- L'utilisation de l'électricité comme source d'énergie pour la très grande partie des activités du site.
- Fournir des formations d'écoconduite aux chauffeurs des camions.
- Surveiller la consommation de carburant et d'électricité.
- La restauration progressive du site en exploitation et l'examen des opportunités d'optimisation des infrastructures et technologies du projet pour réduire les émissions de CO₂.

Les mesures précédentes ne sont pas toutes reprises dans l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, Annexe D de l'Annexe C), à l'exception de l'utilisation de l'électricité comme source d'énergie. Les nouvelles mesures mentionnées dans ce rapport sont :

- L'équipement et les véhicules seront entretenus de manière proactive pour améliorer/maintenir l'efficacité énergétique.

- Les temps de marche au ralenti de l'équipement et des véhicules seront réduits au minimum.
- Les démarrages à froid seront limités dans la mesure du possible.

Aussi, le promoteur a mentionné qu'il ne sera pas possible d'acquérir tous les équipements requis en version électrique. Seuls, un chariot, deux bus et neuf « pick-up », disponibles en version électrique, seront acquis pour le projet. Toutefois, le promoteur semble être disposé à intégrer les autres équipements lorsqu'ils seront offerts en version électrique: « leur développement demeure surveillé pour leur intégration éventuelle » (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-95).

Par ailleurs, selon le promoteur, Hydro-Québec ne serait pas en mesure de fournir toute la puissance requise par le projet. C'est pour cette raison que le propane serait utilisé pour le chauffage. Cependant, cette option représenterait la plus importante source d'émissions de GES de combustion fixe. Le promoteur affirme que s'il était possible de remplacer le propane par de l'hydro-électricité, « ce sera fait » (WSP Canada Inc., 2019d, R-8, pp. 6 à 7). L'installation de convoyeurs pour le transport du minerai vers le concentrateur ainsi que pour le transport des stériles vers la halde à stériles serait une option intéressante pour diminuer les émissions de GES liées au transport par camion. Mais, cette option, qui présente l'avantage de réduire autant les émissions de GES que les émissions de poussières, serait actuellement limitée par l'approvisionnement en électricité du projet. Toutefois, le promoteur s'engage à effectuer une étude de faisabilité sur le sujet (WSP Canada Inc., 2019d, R-9, p. 7). En ce qui concerne l'utilisation de l'énergie éolienne, le promoteur prévoit « installer une station pour récolter les données nécessaires afin de pouvoir évaluer le potentiel éolien pour des énergies d'appoint au début de l'exploitation » (WSP Canada Inc., 2019d, R-10, p. 7).

Avis et recommandations d'ECCC

Selon le promoteur, le plan du site a été optimisé pour réduire la longueur des routes de transport et la quantité de carburant brûlée par les camions de transport. Cette optimisation est présentée comme une mesure d'atténuation dans l'ÉIE révisée. Selon ECCC, cela ne pourrait être le cas puisque les mesures d'atténuation doivent se rapporter au projet qui serait réalisé et non à son optimisation. Par ailleurs, le total des longueurs des routes est pratiquement équivalent dans les deux études (environ 1 km de distance en moins en faveur du projet révisé).

Les émissions directes et indirectes de GES ont été estimées pour chacune des phases du projet minier (construction, opération et restauration) et comparées aux émissions provinciales et fédérales ainsi qu'au secteur fédéral de l'industrie des produits minéraux. Des mesures d'atténuation ont été proposées par le promoteur pour réduire la contribution du projet aux émissions globales de GES, et bien que ce soit l'ensemble des mesures envisagées dans les deux études qui contribueraient à diminuer les émissions de GES, il est tout de même possible d'identifier les mesures d'atténuation suivantes comme des mesures clés. La description de certaines de ces mesures peut avoir été modifiée par ECCC pour les préciser ou les renforcer :

- Privilégier l'utilisation d'équipement électrique dans l'exploitation de la mine.
- Interdire le fonctionnement au ralenti des moteurs.
- Utiliser de l'équipement, des normes de construction et des aménagements, des procédures et modes d'opération visant l'efficacité énergétique.
- Surveiller la consommation de carburant et d'électricité.
- Formation d'écoconduite aux chauffeurs des camions qui transportent les matériaux.

En ce qui concerne les engagements du promoteur visant l'acquisition d'équipement électrique, ECCC recommande au promoteur de formaliser ceux-ci dans un programme officiel de vigie qui consisterait à surveiller « toute avancée technologique dans le domaine de l'énergie afin de diminuer sa dépendance aux énergies fossiles » (WSP Canada Inc., 2021a, p. 4-96), mais aussi de mettre en œuvre les projets déjà envisagés advenant la fourniture d'une puissance électrique suffisante pour toutes les infrastructures du projet.

De plus, ECCC recommande les mesures clés additionnelles suivantes:

- Utiliser des équipements et des véhicules sans émission, ou si non disponibles, qui fonctionnent au

diesel ou au carburant diesel à faible teneur en carbone conformément aux normes d'émission du groupe 4³.

- Utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement.
- Sélectionner des équipements, de la machinerie, et des véhicules performants sur le plan énergétique (sélection de véhicules et de machinerie écoénergétiques) au moment d'acheter de l'équipement neuf ou de remplacement en étant à jour sur les meilleures technologies disponibles sur le marché en matière de consommation énergétique.

Effets environnementaux résiduels

L'étude d'impact n'a pas traité des effets environnementaux résiduels liés aux émissions de gaz à effet de serre (GES).

Bien que les mesures d'atténuation mentionnées ci-dessus permettraient de réduire les émissions, des GES seraient émis durant toutes les phases du projet et contribueraient aux émissions canadiennes et globales de GES. Par conséquent, des effets environnementaux résiduels seraient attendus pour cette composante.

Effets cumulatifs

L'étude d'impact n'a pas traité des effets cumulatifs liés aux émissions de gaz à effet de serre (GES).

Bien que les mesures d'atténuation mentionnées ci-dessus permettraient de réduire les émissions, des GES seraient émis durant toutes les phases du projet et contribueraient aux émissions canadiennes et globales de GES. Par conséquent, il est attendu que le projet contribuerait aux effets cumulatifs liés aux émissions de GES.

Programmes de surveillance et de suivi

Programme de surveillance

Voir la section sur les mesures d'atténuation.

Programme de suivi

Sans objet.

MILIEUX HUMIDES

État de référence

Le promoteur a décrit l'état de référence des milieux humides présents dans la zone d'étude locale à la section 6.3.1 de l'ÉIE révisée de 2021 (WSP Canada Inc., 2021a), dans l'étude spécialisée sur la flore de l'ÉIE originale de 2018 (WSP Canada Inc., 2018), la note technique complémentaire (WSP Canada Inc., 2021a), de même qu'en réponse à la question ACEE-70 (WSP Canada Inc., 2019b).

Le promoteur a caractérisé les milieux humides par l'entremise d'inventaires réalisés à l'été 2017 et 2020. Selon la documentation présentée, la superficie des milieux humides totalise 2891 ha dans la zone d'étude locale, ce qui correspond à 78,6 % de la superficie totale de celle-ci, et ils sont composés majoritairement de tourbières ouvertes, boisées et arbustives.

Selon le promoteur, les milieux humides identifiés dans la zone d'étude offrent principalement des fonctions de conservation de la diversité biologique par laquelle les tourbières offrent un potentiel pour l'alimentation, l'abri et la reproduction des espèces vivantes.

³ Ces exigences s'appliquent aux manufacturiers et aux importateurs de moteurs ou engins. Le promoteur n'a qu'à s'assurer que les véhicules répondent aux exigences du groupe.

Le promoteur a spécifié qu'aucune espèce floristique à statut particulier n'a été détectée lors des inventaires de la végétation.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC note que les milieux humides sont présents en grande quantité dans la zone d'étude du projet.

De façon générale, ECCC est d'avis que l'état de référence pour les milieux humides a été décrit de façon satisfaisante afin de procéder à l'analyse environnementale du projet.

Bien que la description des fonctions biologiques des milieux humides fournie par le promoteur soit sommaire, celle-ci permet néanmoins de confirmer leur rôle d'habitat pour la faune aviaire, notamment pour l'Engoulevent d'Amérique et le Quiscale rouilleux.

Effets environnementaux potentiels

Le promoteur a identifié les effets potentiels du projet sur les milieux humides à la section 7.3.1 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), ainsi qu'en réponse aux questions ACEE-70, CCE-5 et CCE-50 (WSP Canada Inc., 2020a, 2020c et 2022a).

Le promoteur indique qu'une portion des milieux humides présents dans la zone d'étude serait détruite, car directement empiétée par les infrastructures du projet. Ces pertes de milieux humides entraîneraient notamment la destruction et la modification des habitats naturels pour la faune et la flore.

Le promoteur a également identifié des effets potentiels indirects sur les milieux humides. Ces effets comprennent la modification de l'hydrologie pouvant mener à l'assèchement, et modification de la composition des communautés végétales terrestres et humides associées à la modification du patron d'écoulement des eaux de surface par les fossés de drainage, ainsi qu'au dénoyage de la fosse.

Finalement, le promoteur identifie des effets potentiels du projet sur les milieux humides en lien avec les risques de déversement accidentel d'hydrocarbures ainsi que l'introduction et la propagation d'espèces exotiques envahissantes.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que le promoteur a identifié les principales sources d'impact et les principaux effets environnementaux potentiels (directs et indirects) du projet sur les milieux humides et leurs fonctions.

Mesures d'atténuation

Le promoteur a identifié les mesures d'atténuation aux effets potentiels du projet sur les milieux humides à la section 7.3.1 ainsi qu'au tableau 7-5 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). Le promoteur traite également de l'atténuation des effets négatifs sur les milieux humides en réponse à la question ACEE-71 (WSP Canada Inc., 2019b).

Des mesures d'atténuation courantes ont été prévues pour chacune des phases du projet, afin d'éviter et de réduire tous les types impacts potentiels du projet sur les milieux humides.

Le promoteur s'engage également à compenser les pertes de milieux humides attribuables au projet en vertu de la législation provinciale en vigueur.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC considère que l'évitement de travaux dans les milieux humides constitue une mesure d'atténuation clé et la mesure la plus efficace. ECCC est satisfait de la mise en application de la séquence « éviter-minimiser-compenser » qui a amené le promoteur à choisir l'emplacement des composantes du projet de manière à limiter les pertes permanentes de milieux humides et de leurs fonctions (ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), p.7-59) et réponse à la question ACEE-6 (WSP Canada Inc., 2019b)).

ECCC est également satisfait des mesures d'atténuation proposées par le promoteur énumérées ci-dessous. Elles sont des mesures clés pour réduire les effets du projet sur les milieux humides limitrophes et pour minimiser les risques de contamination et de propagation d'espèces exotiques envahissantes (WSP

Canada Inc., 2021a) :

- Conserver les conditions de drainage dans les milieux humides contigus aux aires de travaux.
- Appliquer des mesures pour limiter l'érosion et le lessivage de matériaux.
- Appliquer des mesures pour limiter les risques de déversement d'hydrocarbures.
- Appliquer des mesures pour limiter la propagation d'espèces exotiques envahissantes.

ECCC souligne l'engagement du promoteur de compenser les pertes de milieux humides de manière à rencontrer les exigences du gouvernement du Québec et du gouvernement de la Nation Crie. Pour sa part, ECCC est d'avis que la mise en œuvre de mesures compensatoires pour les milieux humides devrait permettre de compenser les pertes de leurs fonctions, notamment la perte d'habitat pour les oiseaux migrateurs et pour les espèces en péril. ECCC recommande que le plan de compensation :

- Démontre clairement comment il réduirait les pertes de fonction des milieux humides, en précisant les fonctions qui seront compensées et le bilan des pertes après la compensation.
- S'appuie sur le *Cadre opérationnel pour l'utilisation d'allocation de conservation* (Environnement Canada, 2012) et qu'il soit mis en œuvre avant que survienne la perte des milieux humides.
- Identifie et justifie les indicateurs de performance qui permettront d'évaluer le succès des mesures de compensation et, identifie des mesures supplémentaires qui pourraient être mises en œuvre advenant que les résultats attendus ne seraient pas atteints.
- Démontre que la pérennité de la compensation sera assurée.
- Soit présenté à l'Agence et aux autorités compétentes dès que possible pour examen et commentaires.

Effets environnementaux résiduels

Le promoteur a décrit les effets résiduels du projet sur les milieux humides à la section 7.3.1 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), ainsi qu'en réponse aux questions ACEE-70, CCE-5 et CCE-50 (WSP Canada Inc., 2020a, 2020c et 2022a).

Le promoteur estime que les travaux nécessaires pour l'aménagement des futures infrastructures minières entraîneront la transformation d'environ 305 ha de milieux humides. Malgré que les milieux humides répertoriés soient communs et abondants dans le secteur, et la mise en place de mesures d'évitement et de réduction des impacts, le promoteur reconnaît que les superficies affectées seront significatives. Tel que présenté à la mesure NOR15, le promoteur prévoit élaborer un projet de compensation pour la perte de milieux humides ou hydriques.

Le promoteur estime que des effets résiduels liés aux risques de déversement accidentel d'hydrocarbures ainsi qu'à l'introduction et la propagation d'espèces exotiques envahissantes sont peu probables, compte tenu des mesures d'atténuation qu'il s'engage à mettre en œuvre.

D'autre part, malgré la mise en œuvre des mesures d'atténuation, le promoteur prévoit que la mise en place des infrastructures minières entraînerait une modification du patron de drainage dans la zone des travaux, et que certains milieux humides pourraient subir des modifications, notamment un assèchement partiel en périphérie des fossés de drainage (WSP Canada Inc., 2021a, p.7-59). En effet, le promoteur prévoit que la mise en place de fossés de drainage en bordure des infrastructures aura un effet direct sur la nappe phréatique perchée des tourbières sur une étendue d'environ 25 m des fossés.

Le promoteur prévoit par ailleurs que le dénoyage de la fosse pourrait causer une baisse de la nappe phréatique dans les tourbières. Le promoteur souligne les incertitudes significatives quant à l'ampleur et l'étendue de cet impact résiduel sur les milieux humides. Il estime toutefois que le rabattement des eaux souterraines relié au dénoyage de la fosse serait un impact temporaire qui ne devrait pas causer de perte permanente de milieux humides.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que les effets environnementaux résiduels du projet sur les milieux humides ont été adéquatement documentés par le promoteur.

ECCC est d'avis que les mesures d'atténuation que le promoteur s'engage à mettre en œuvre, incluant la

compensation des pertes permanentes de milieux humides, permettront de minimiser les effets environnementaux résiduels du projet sur les milieux humides.

ECCC souligne toutefois les incertitudes inhérentes à tout projet de compensation des milieux humides. Le promoteur devrait effectuer le suivi et des mesures correctives pourraient devoir être mises en place. Ce suivi devrait également s'effectuer à long terme afin de s'assurer que les fonctions des milieux humides soient retrouvées et maintenues dans le temps.

ECCC est d'avis qu'une incertitude subsiste également quant aux effets indirects causés par les fossés de drainage et le dénoyage de la fosse. Un suivi de ces effets pourrait permettre de pallier ces incertitudes (se référer à la section ci-dessous du programme de suivi).

Effets cumulatifs

Le promoteur n'a pas retenu les milieux humides comme composante valorisée aux fins de l'évaluation des effets cumulatifs dans l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). La méthodologie appliquée pour l'identification des composantes valorisées et qui a mené à exclure les milieux humides de l'évaluation y est présentée à la section 8.4.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC n'a pas de commentaires à formuler.

Programmes de surveillance et de suivi

Programme de surveillance

Le promoteur présente les grandes lignes de la surveillance environnementale qu'il souhaite appliquer tout au long de la durée du projet à la section 10.3 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). La surveillance environnementale vise à s'assurer que les mesures d'atténuation soient correctement appliquées et que les lois et les règlements auxquels est assujetti le projet soient respectés. Aucune mesure de surveillance spécifique aux milieux humides n'est prévue.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est satisfait des engagements pris par le promoteur en matière de surveillance environnementale. Ceux-ci permettraient au promoteur de s'assurer que les mesures d'atténuation prévues pour les milieux humides soient mises en œuvre.

ECCC note que la mise en œuvre du programme de surveillance environnementale favoriserait l'identification des sources imprévues d'effets potentiels qui pourraient survenir sur les milieux humides.

Programme de suivi

Le promoteur présente les grandes lignes de son programme de suivi sur les milieux humides à la section 10.4.5 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a) et en réponse à la question CCE-50 (WSP Canada Inc., 2021a et 2022a). Le suivi proposé par le promoteur comprend l'inventaire détaillé de la végétation dans des parcelles identifiées visant à évaluer les impacts indirects du projet sur les communautés végétales terrestres et humides et de réévaluer, en fonction des résultats obtenus, les superficies qui doivent être compensées.

Le suivi proposé inclut aussi la mesure du niveau de la nappe phréatique dans des puits situés le long de transects dans une bande de 25 m au pourtour des infrastructures minières, de manière à pouvoir évaluer l'impact du rabattement de la nappe phréatique sur le niveau d'eau dans les tourbières.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est satisfait des engagements du promoteur en matière de suivi pour les milieux humides et considère ceux-ci comme des mesures clés.

ECCC est d'avis que le suivi des milieux humides limitrophes à ceux qui seraient empiétés de façon temporaire ou permanente, permettraient de constater les effets réels indirects du projet sur les milieux humides et de s'assurer que les mesures de protection prévues soient efficaces. Par conséquent, ECCC recommande un suivi des effets indirects causés par les fossés de drainage et le dénoyage de la fosse afin de pallier ces incertitudes.

ECCC recommande que le programme de suivi des milieux humides soit présenté dès que possible à l'Agence et aux autorités compétentes afin d'examiner les objectifs, la méthodologie, les indicateurs de performance et la durée nécessaire pour évaluer adéquatement l'efficacité des mesures d'atténuation ou de compensation qui seront mises en œuvre pour les milieux humides.

De plus, puisque la détection de changements au niveau de la composition ou de la répartition des milieux humides pourrait nécessiter plusieurs années, la période du suivi devrait être suffisamment longue pour permettre d'évaluer le maintien de l'intégrité de ces milieux à long terme.

Puisque le promoteur prévoit élaborer un plan de compensation des milieux humides, ECCC recommande également d'inclure dans le programme de suivi une section sur le suivi de la compensation des milieux humides. Ce suivi devrait également s'effectuer à long terme afin de s'assurer que leurs fonctions soient retrouvées et maintenues dans le temps.

OISEAUX MIGRATEURS (incluant les oiseaux migrateurs et les espèces aviaires en péril)

État de référence

L'état de référence des oiseaux migrateurs est présenté à la section 6.3.5 de l'ÉIE révisée de 2021 (WSP Canada Inc., 2021a), dans l'étude spécialisée sur les faunes terrestre et avienne (WSP Canada Inc., 2018), ainsi qu'en réponse aux questions ACEE-77, 78, et 79, (WSP Canada Inc., 2019b).

Le promoteur a dressé le portrait de l'avifaune pour chacun des grands groupes d'oiseaux (sauvagine, oiseaux terrestres et aquatiques) en utilisant différentes sources de données existantes et les données d'inventaires réalisés en 2017.

Un inventaire spécifique a été réalisé lors de la migration printanière de la sauvagine, un groupe d'oiseaux valorisé par les communautés autochtones notamment pour la chasse. Des espèces de sauvagine et d'oiseaux aquatiques (47 spécimens de 8 espèces) ont été observés lors de ces inventaires, et aucune aire de concentration notable n'a été identifiée. L'inventaire des oiseaux nicheurs terrestres a quant à lui permis de détecter 472 individus représentant 32 espèces.

Selon le promoteur, le contexte des inventaires d'oiseaux réalisés dans le cadre de ce projet est particulier, dans la mesure où des feux de forêt récents et répétitifs ont considérablement transformé l'environnement local, ce qui le rend difficilement comparable aux milieux non perturbés ou à l'état antérieur aux feux. De plus, le promoteur indique que les données disponibles pour la zone d'étude sont peu abondantes et qu'elles ne couvrent pas la saison hivernale. Il précise que le secteur n'est pas couvert par le Programme de suivi de la sauvagine de l'Est, et la banque de données SOS-POP ne compte aucune donnée pour le territoire à l'étude. Selon lui, cet état de fait limite également l'utilisation des données existantes pour documenter l'état de référence puisque l'analyse de données historiques ne peut pas être utilisée pour la description de la communauté aviaire qui sera touchée par la construction du projet.

Le promoteur a décrit les espèces d'oiseaux qui sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude au cours des différentes périodes de l'année (migrations printanière et automnale et période de nidification), et il a fourni des indices d'abondance.

Le promoteur a évalué le potentiel de retrouver les espèces aviaires en péril dans les zones d'études, et il a décrit et cartographié les habitats potentiels de ces espèces. Un total de 9 espèces en péril seraient présentes ou susceptibles d'être présentes. Les inventaires ont permis de confirmer la présence de l'Engoulevent d'Amérique (menacée) et du Quiscale rouilleux (préoccupante). Les autres espèces aviaires inscrites à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) susceptibles de fréquenter la zone d'implantation du projet et qui n'ont pas été détectées lors des inventaires sont le Hibou des marais

(préoccupante), l'Hirondelle de rivage (menacée), le Moucherolle à côtés olive (menacée), la Paruline du Canada (menacée), le Râle jaune (préoccupante) et le Phalarope à bec étroit (préoccupante). La Barge hudsonienne quant à elle, est susceptible d'être présente et menacée selon le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) (non inscrite à l'annexe 1 de la LEP).

Avis et recommandations d'ECCC

De façon générale, ECCC est satisfait de la description de l'état de référence de cette composante.

L'abondance et l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux pendant les périodes printanière, estivale et automnale ont été décrites et permettent de procéder à l'analyse environnementale du projet.

Le promoteur a démontré que les habitats potentiels ont été suffisamment couverts par les inventaires pour permettre de dresser un portrait représentatif de l'aire d'étude.

ECCC est toutefois d'avis que les limitations rencontrées par le promoteur quant à la quantité et à la qualité des données existantes, augmentent le niveau d'incertitude quant à la validité et à la représentativité des informations qui sont présentées pour documenter l'état de référence, notamment les résultats des inventaires.

ECCC note que de nombreuses espèces sont susceptibles de nicher dans la zone d'étude restreinte, c'est le cas notamment de l'Engoulement d'Amérique et du Quiscale rouilleux (deux espèces en péril dont la présence en période de nidification a été confirmée) ainsi que de l'Hirondelle de rivage et du Moucherolle à côtés olive dont la présence d'habitats potentiels de nidification a été documentée dans la zone correspondant à l'empreinte du projet.

ECCC confirme qu'aucun habitat essentiel de la faune aviaire en péril n'est présent dans la zone d'étude locale.

Pour les espèces aviaires qui ne sont pas protégées par la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrants* (LCOM) (p. ex. les oiseaux de proie) et plus particulièrement pour celles qui ont également un statut d'espèce en péril en vertu de la LEP (Hibou des marais et Quiscale rouilleux), ECCC suggère à l'Agence de consulter le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP), qui est responsable de leur gestion et protection au Québec.

Effets environnementaux potentiels

Le promoteur identifie les effets potentiels de toutes les phases du projet sur la faune aviaire à la section 7.3.5 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), ainsi qu'en réponse aux questions ACEE-79, 80, 81, 82, CCE-5 et CCE-6 (WSP Canada Inc., 2019b et WSP Canada Inc., 2020c).

Les effets environnementaux potentiels identifiés par le promoteur sont associés à :

- À la perte ou à la dégradation de l'habitat pour les espèces communes et à statut particulier.
- Au dérangement causé par le bruit, les vibrations ou la lumière (éviter de certains secteurs bruyants, impacts sur le succès de reproduction, modifications en termes de communication interspécifique).
- L'augmentation du risque de collision et de mortalité.
- La contamination liée à la fréquentation par la faune aviaire des bassins de gestion des eaux (où on pourrait retrouver des substances nocives).

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC note que dans l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), les effets environnementaux potentiels (directs et indirects) du projet sur les oiseaux migrants ont été identifiés sans toutefois être décrits par le promoteur. ECCC est d'avis qu'une description détaillée des effets potentiels aurait permis de mieux orienter le promoteur dans son choix de mesures d'atténuation efficaces ainsi que dans l'élaboration de programmes de surveillance et de suivi.

Comme le promoteur a fourni des détails uniquement sur les effets résiduels, soit ceux qui tiennent compte de l'application des mesures d'atténuation, ECCC fournit des commentaires plus détaillés dans cette

section du présent avis.

Mesures d'atténuation

Le promoteur a identifié les mesures d'atténuation aux effets potentiels du projet sur la faune aviaire à la section 7.3.5 ainsi qu'au tableau 7-5 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). Le promoteur traite également de l'atténuation des effets négatifs sur la faune aviaire en réponse aux questions ACEE-80, 81 et CCE-6 (WSP Canada Inc., 2019b et WSP Canada Inc., 2020c).

En résumé, le promoteur prévoit notamment mettre en œuvre des mesures d'atténuation au niveau du déboisement en dehors de la période de nidification des oiseaux migrateurs, de la revégétalisation et la restauration d'habitats en fin de travaux ainsi que des mesures concernant l'utilisation des bassins de gestion des eaux par des oiseaux et des bancs d'emprunts pour éviter des impacts sur la nidification de l'Hirondelle de rivage.

Le promoteur s'engage également à appliquer des mesures d'atténuation courantes de protection de la végétation terrestre et des milieux humides, de la qualité des sols et des eaux, des mesures de réduction des effets de la luminosité et du bruit, ainsi que des mesures visant la réduction des risques de collision et de mortalité avec les véhicules et les infrastructures.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC a pris connaissance des mesures d'atténuation proposées par le promoteur et recommande que les mesures d'atténuation suivantes soient mises en œuvre pour éviter et réduire les effets du projet sur la faune aviaire.

Les mesures que le promoteur mettra en œuvre devront être conformes à la LCOM, au *Règlement sur les oiseaux migrateurs* et à la LEP. Il est important que des mesures soient mises en place pour éviter les effets néfastes sur les oiseaux, leurs nids ou leurs œufs durant toutes les phases du projet et plus particulièrement pour la période de la fin avril à la mi-août (ECCC, 2019). ECCC recommande que le promoteur tienne compte des [Lignes directrices de réduction du risque pour les oiseaux migrateurs d'ECCC](#) (ECCC, 2019).

ECCC est d'avis qu'il est primordial d'éviter de réaliser une activité néfaste aux oiseaux migrateurs durant la saison de nidification afin d'éviter de blesser, de tuer ou de déranger des oiseaux migrateurs ou encore de détruire et de perturber leurs nids et leurs œufs. À cet effet, ECCC note que le promoteur ne s'est pas fermement engagé à réaliser tous les travaux de déboisement en dehors de la période de reproduction. Par conséquent, ECCC est d'avis que de réaliser le déboisement à l'extérieur de la période de nidification des oiseaux migrateurs est une mesure d'atténuation clé. Pour les espèces aviaires en péril, ECCC recommande de prendre en compte les périodes de nidification spécifiques à chacune des espèces pour ainsi cibler les activités du projet qui pourraient nuire à celles-ci.

Si des travaux de déboisement devaient avoir lieu pendant cette période, ECCC recommande de ne pas faire de recherche active de nids. En effet, les personnes qui cherchent les nids peuvent déranger ou stresser les oiseaux en nidification. Également, dans la majorité des habitats, la probabilité de repérer tous les nids dans une zone de recherche donnée est faible (ECCC, 2019).

Pour déterminer si des oiseaux migrateurs font leur nid dans une zone à un moment précis, il faut envisager d'utiliser des méthodes de surveillance non intrusives afin d'éviter de déranger les oiseaux migrateurs pendant la nidification (p. ex. des stations d'écoute). Si des nids étaient trouvés dans la zone des travaux, ECCC recommande qu'une zone de protection soit établie autour du nid jusqu'à ce que la nidification soit terminée. Il est important de préciser que les oiseaux réagissent différemment selon le niveau de dérangement. Ce niveau de dérangement peut être déterminé en considérant l'intensité, la durée, la fréquence et la proximité de l'activité, mais également l'effet cumulatif de l'ensemble des activités à proximité du nid. Ainsi, les distances de protection doivent tenir compte de cette interaction entre les facteurs, en étant plus étendues pour des types d'activités susceptibles d'être la cause de plus grand dérangement. Dans des cas particuliers, des recommandations spécifiques ou des exigences pourraient s'appliquer et pourraient se trouver dans des documents tels que des programmes de rétablissement d'espèces en péril ou d'autres documents officiels.

De plus, afin d'éviter des effets négatifs sur les oiseaux migrateurs en période de nidification, ECCC déconseille d'effaroucher les oiseaux comme le suggère le promoteur, même si ce dernier propose d'avoir recours à cette pratique au besoin seulement et avant le début de la nidification, afin que les individus évitent les secteurs ciblés pour le déboisement. Il faut savoir que les périodes générales de nidification des oiseaux sont déterminées grâce à la meilleure information disponible. Puisque ces dates s'appliquent souvent à un grand territoire, il est possible que localement la période de nidification commence et se termine plus tôt ou plus tard que les dates utilisées en raison de conditions microclimatiques particulières à certains lieux, ou en raison de variations climatiques interannuelles (p. ex. printemps hâtif, été froid et pluvieux). Dans ce contexte, ECCC considère que d'effaroucher les oiseaux, même avant le début de la période de nidification, entraînerait un risque d'effet néfaste sur les oiseaux migrateurs.

ECCC constate que les mesures d'atténuation qui sont proposées par le promoteur concernant l'utilisation des bancs d'emprunts sont cohérentes avec les recommandations formulées dans le document suivant: [L'Hirondelle de rivage \(*Riparia riparia*\) : dans les sablières et les gravières](#).

ECCC est satisfait des mesures d'atténuation proposées pour gérer le bruit et la lumière et, le cas échéant, l'utilisation des bassins de gestion des eaux par la faune aviaire.

En résumé, ECCC considère les mesures suivantes comme des mesures clés :

1. Éviter les effets néfastes sur les oiseaux, leurs nids ou leurs œufs durant toutes les phases du projet et plus particulièrement pour la période de la fin avril à la mi-août (ECCC, 2019).
2. Mettre en œuvre des mesures de manière à éviter l'utilisation des bassins de gestion des eaux par les oiseaux migrateurs.
3. Prévoir des mesures concernant l'utilisation des bancs d'emprunts afin d'éviter des impacts sur la nidification de l'Hirondelle de rivage.
4. Revégétaliser et restaurer, en fin de travaux, les pertes d'habitat causées par déboisement.
5. Appliquer des mesures d'atténuation courantes de protection de la végétation terrestre et des milieux humides, de la qualité des sols et des eaux.
6. Appliquer des mesures de réduction du bruit et de la luminosité.
7. Réaliser en dehors de la période de nidification des oiseaux migrateurs toute activité, incluant le déboisement, qui pourrait y nuire, soit entre la fin avril et la mi-août afin d'empêcher la destruction des nids.
8. Advenant le cas où il ne s'avère pas réalisable sur les plans technique ou économique d'éviter des travaux durant la période de nidification :
 - S'assurer qu'aucun nid n'est présent dans l'aire des travaux en utilisant des méthodes non intrusives.
 - Mettre en œuvre des mesures de protection advenant la découverte de nids dans l'aire des travaux.
9. Réaliser un suivi de la faune aviaire (voir plus bas la section sur le suivi).

Effets environnementaux résiduels

Le promoteur décrit les effets résiduels sur la faune aviaire et en évalue l'importance à la section 7.3.5 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), ainsi qu'en réponse aux questions ACEE-79, 80, 81, 82, CCE-5 et CCE 6 (WSP Canada Inc., 2019b et WSP Canada Inc., 2020c).

Le promoteur a notamment évalué les pertes d'habitats potentiels, incluant celles liées aux activités de déboisement, à l'ouverture et l'exploitation des carrières et bancs d'emprunt, et il a estimé le nombre de couples d'oiseaux nicheurs affectés par ces pertes.

Le promoteur indique par ailleurs qu'à « l'étape de préparation du terrain et durant les phases de construction et d'exploitation, des mortalités accidentelles d'oiseaux pourraient survenir par le biais de prises accessoires, c'est-à-dire le fait de blesser, de tuer ou de déranger par mégarde des oiseaux ou encore de détruire ou de déranger leurs nids ou leurs œufs, notamment lors de travaux de déboisement » (WSP Canada Inc., 2021a, p. 7-76).

Compte tenu des mesures d'atténuation qu'il s'engage à mettre en œuvre, le promoteur estime que le projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets négatifs importants sur la faune aviaire, incluant les espèces aviaires en péril susceptibles d'être présentes, tant dans la zone d'étude restreinte que la zone d'étude élargie.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC constate que le promoteur considère la prise accessoire comme un effet résiduel du projet. ECCC tient à rappeler qu'en vertu de la *Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (LCOM) et sa réglementation, il est interdit de « déranger, de détruire ou de prendre un nid [...] ou un œuf d'un oiseau migrateur ». En vertu de la LEP, il est par ailleurs interdit « de tuer un individu d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée, de lui nuire, de le harceler, de le capturer ou de le prendre ». ECCC est d'avis que la meilleure approche afin d'éviter d'enfreindre la LCOM consiste à bien comprendre le risque d'incidence potentiel sur les oiseaux migrateurs, leurs nids et leurs œufs et de prendre des précautions raisonnables et des mesures d'évitement appropriées.

Aussi, puisque le promoteur ne s'est pas engagé à réaliser les travaux de déboisement en dehors de la période de nidification, ECCC considère que le projet comporte un risque d'entraîner des effets négatifs sur la reproduction des oiseaux migrateurs. ECCC est d'avis qu'un engagement ferme à mettre en place cette mesure clé permettrait de réduire de façon significative les incertitudes qui demeurent à cet égard.

Par ailleurs, ECCC est d'avis que les pertes d'habitat de nidification et d'alimentation auront des effets résiduels sur les oiseaux, notamment les couples nicheurs qui devront se relocaliser dans des habitats similaires à proximité. Lorsque les habitats similaires se font plus rares, cela peut entraîner une hausse de la densité des oiseaux dans un même habitat et mener à une raréfaction des ressources et à une hausse de la prédation. La destruction et la détérioration des habitats contribuent de façon directe ou indirecte au déclin de certaines espèces plus vulnérables. Certains couples d'oiseaux réussiront à s'implanter ailleurs, d'autres ne le pourront pas, compte tenu de leur plus grande vulnérabilité aux perturbations de leur habitat de reproduction, à la compétition intraspécifique et interspécifique ou encore à la prédation. Pour les espèces d'oiseaux terrestres et aquatiques (incluant les espèces en péril), ECCC est toutefois d'avis que les mesures d'atténuation prévues par le promoteur (cf les mesures clés #3 et #4) permettront de minimiser les effets environnementaux résiduels liés à ces pertes d'habitat.

Effets cumulatifs

Le promoteur a retenu les espèces aviaires en péril comme composante valorisée de l'écosystème. Plus précisément, huit espèces aviaires en péril ont été retenues pour l'analyse, soit l'Engoulevent d'Amérique, le Hibou des marais, l'Hirondelle de rivage, la Paruline du Canada, le Moucherolle à côtés olive, le Rôle jaune, le Phalarope à bec étroit et le Quiscale rouilleux. Les effets cumulatifs du projet sur les espèces aviaires en péril sont présentés à la section 8.6.2 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a).

Le promoteur estime que les effets cumulatifs sur les oiseaux sont essentiellement liés à la perte et à la modification d'habitats, de même qu'à l'augmentation du dérangement entraînés par les projets susceptibles d'être réalisés à proximité du projet désigné.

Le promoteur estime que l'effet cumulatif sera non important pour les espèces aviaires en péril. Il considère qu'aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est requise pour contrebalancer les effets cumulatifs sur les oiseaux migrateurs.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est satisfait de l'évaluation des effets cumulatifs sur les espèces aviaires en péril fournie par le promoteur. Celui-ci a fourni une analyse spécifique pour chacune des espèces aviaires en péril inscrites à l'annexe 1 de la LEP. ECCC considère qu'il s'agit d'une approche méthodologique adéquate, conforme

aux recommandations de l'Agence⁴, étant donné que chacune de ces espèces fait face à une réalité, des menaces ou des enjeux qui leurs sont propres.

Devant les incertitudes sur les raisons du déclin des espèces aviaires en péril, toutes pertes additionnelles ou modifications des habitats sont susceptibles d'avoir un effet sur celles-ci. Les activités du projet ainsi que les projets, actions et événements passés, présents et futurs identifiés par le promoteur peuvent avoir des effets cumulatifs sur l'habitat de nidification des espèces en péril (modification et perte d'habitat) de même que sur les activités de nidification de ces espèces (dérangement dû à la présence des infrastructures et des activités).

Même si des habitats sont présents en abondance dans les environs du projet, au fil du temps, l'accumulation, des effets résiduels risque de réduire la disponibilité d'habitats de qualité pour les espèces, augmentant alors la compétition intra et inter spécifique.

Bien que le promoteur n'ait pas proposé de mesure d'atténuation pour réduire les effets cumulatifs sur les oiseaux et leurs habitats, ECCC est d'avis que le promoteur devrait mettre en place toutes mesures additionnelles qui auraient pour effet de réduire, atténuer ou compenser les pertes d'habitat des espèces en péril et des espèces dont les populations sont en déclin.

Programmes de surveillance et de suivi

Programme de surveillance

Le promoteur s'engage à développer et à mettre en œuvre des mesures de surveillance environnementale spécifiques à l'utilisation des bassins de gestion des eaux par la faune aviaire en phase d'exploitation, dont il fournit les grandes lignes dans l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, section 10.4.11.2), ainsi qu'en réponse à la question CCE-8 (WSP Canada Inc., 2020c). Le promoteur y indique notamment qu'une surveillance bimensuelle des bassins serait réalisée durant la période où ceux-ci sont libres de glace, soit approximativement de la mi-mai à la mi-novembre. La fréquence des visites serait augmentée en période de migrations printanières et automnales, à une fréquence hebdomadaire, ou plus courte selon les besoins. Le promoteur souligne que des mesures d'exclusion pourraient être mises en place advenant que la fréquentation des bassins par les oiseaux pose un risque pour leur santé ou leur survie.

Le promoteur s'engage également à réaliser une surveillance des bancs d'emprunt, entre la mi-mai et la mi-août, afin de vérifier s'ils sont utilisés pour la nidification de l'Hirondelle de rivage. Le promoteur décrit les grandes lignes du programme de surveillance spécifique à cet enjeu qu'il s'engage à mettre en place dans l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, section 10.4.11.2).

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC recommande que le programme de surveillance soit complété et qu'il soit présenté aux autorités compétentes avant le début des travaux de construction. Comme les inventaires qui ont servi pour décrire l'état de référence des oiseaux migrateurs ont été réalisés en 2017, soit il y a maintenant 5 ans, ECCC recommande que le promoteur procède à une mise à jour des inventaires des oiseaux migrateurs avant d'entreprendre son programme de surveillance. Il devra porter une attention particulière aux espèces en péril ainsi qu'aux habitats qui auraient subi des transformations significatives depuis 2017.

ECCC est d'avis que le programme de surveillance ne devrait pas se limiter uniquement aux enjeux relatifs à l'utilisation des bassins de gestion des eaux par la faune aviaire et à l'utilisation des bancs d'emprunt pour la nidification de l'Hirondelle de rivage.

Le programme de surveillance devrait couvrir l'ensemble des activités ou des opérations qui risquent d'avoir un effet sur les oiseaux et les espèces aviaires en péril durant toutes les phases du projet. Pour chacune des activités, le promoteur devrait déterminer les mesures à mettre en place pour s'assurer de réduire les nuisances ou le dérangement, particulièrement durant la période de nidification.

Le programme de surveillance devrait notamment traiter de la surveillance des travaux à réaliser afin de s'assurer qu'ils n'occasionnent aucune destruction de nids ou œufs d'oiseaux migrateurs. Il devrait

⁴ [Orientations techniques: Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale \(2012\) \(ACÉE, Mars 2018\).](#)

accorder une attention particulière à toutes les espèces d'oiseaux en péril (pas seulement l'Hirondelle de rivage), comme l'Engoulevent d'Amérique qui est susceptible d'utiliser les secteurs dénudés de végétation dans l'aire du projet.

Par ailleurs, ECCC recommande que le promoteur ajoute un volet sur la protection de la faune aviaire à la formation des employés. Celui-ci devrait notamment sensibiliser les employés à la présence de nids d'oiseaux migrateurs et des mesures à mettre en œuvre advenant la découverte d'un nid. La formation devrait également sensibiliser les employés à signaler au responsable en environnement toute utilisation des bassins de gestion des eaux par la faune aviaire.

Tel que mentionné précédemment, ECCC constate que les mesures de surveillance qui sont proposées par le promoteur concernant l'utilisation des bancs d'emprunts sont cohérentes avec les recommandations formulées dans le document suivant : [L'Hirondelle de rivage \(Riparia riparia\) : dans les sablières et les gravières](#). ECCC s'attend à ce que les mesures de surveillance soient mises en place dès qu'un banc d'emprunt serait utilisé (notamment pendant la période de construction) et qu'il y aurait un potentiel de nidification.

ECCC recommande que le programme de surveillance fasse l'objet d'une mise à jour périodique afin de prendre en compte les modifications à la réglementation, notamment la révision du statut des espèces sauvages par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) ou la LEP. En effet, ces modifications pourraient nécessiter la mise en place de mesures supplémentaires afin d'atténuer les effets du projet sur les espèces visées par des modifications de leur statut.

Programme de suivi

Le promoteur présente les grandes lignes du programme de suivi environnemental pour la faune aviaire dans l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a, section 10.4.11.2), ainsi qu'en réponse aux questions ACEE-84 et CCE-10 (WSP Canada Inc., 2019b et WSP Canada Inc., 2020c).

Le promoteur indique que « la tenue d'inventaires quinquennaux serait effectuée, et ce, à compter de la cinquième année de l'exploitation de la mine et jusqu'à la cinquième année suivant sa fermeture définitive » (WSP Canada Inc., 2021a, p.10-22). Ce suivi viserait à documenter l'effet réel de la mine sur « l'évolution des populations locales des espèces aviaires en péril et d'ajuster les mesures de mitigation au besoin. Ces inventaires permettront également de documenter l'effet de la restauration graduelle des bancs d'emprunts, des carrières et des haldes, ainsi que des habitats naturels affectés par les feux de forêt sur les populations d'oiseaux » (WSP Canada Inc., 2020c, CCE-10).

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est satisfait de l'engagement du promoteur de réaliser un suivi de la faune aviaire, et considère que ce suivi est une mesure clé. ECCC est d'avis que l'information présentée par le promoteur sur le programme de suivi est sommaire, et qu'une version plus détaillée devrait être élaborée et présentée avant le début des travaux de construction. Le programme de suivi devrait permettre de vérifier l'exactitude des conclusions de l'évaluation environnementale et l'efficacité des mesures d'atténuation. ECCC recommande d'inclure dans le programme définitif de suivi des oiseaux migrateurs les mesures de gestion adaptative que le promoteur pourrait devoir mettre en place, le cas échéant, afin d'atténuer tout effet environnemental négatif imprévu.

ECCC recommande que le programme de suivi identifie des indicateurs de performance, afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation et déterminer si des mesures d'atténuation supplémentaires sont requises. Tous les types d'effets résiduels prévus devraient également être évalués et documentés, incluant ceux liés aux collisions et mortalités qui pourraient survenir.

ECCC recommande que les rapports de suivi présentent les éléments suivants : les résultats, l'analyse des résultats ainsi que les mesures de contingence, le cas échéant. Un calendrier de dépôt des rapports de suivi devrait être établi en fonction des différentes activités et phases du projet. Ce calendrier serait inclus dans le programme de suivi. L'information récoltée lors de ces suivis permettra de bonifier l'état des connaissances sur ces espèces et sur les mesures proposées.

Répercussions sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les peuples autochtones

Le promoteur rapporte à la section 7.4.1.1 (WSP Canada Inc., 2021a) que les utilisateurs du territoire disent craindre le bruit, les vibrations ainsi que la pollution de l'air pouvant être néfastes pour la faune et pour la végétation en régénération depuis le feu de forêt en 2013. Plus spécifiquement pour la sauvagine et pour la chasse à l'oie, les utilisateurs mentionnent que le bruit et les odeurs de la mine pourraient avoir un impact répulsif sur les oies et pourraient même affecter leur route migratoire. En réponse à la question CCE3-51 (WSP Canada Inc., 2022a), le promoteur a indiqué que, pendant la période de la chasse à l'oie, il n'est pas prévu réduire le nombre de sautages puisque la chasse à l'oie se fait surtout sur le bord de la côte de l'estuaire de la rivière Eastmain et de celle de la Baie-James et non dans le secteur du site de la mine projetée. Cependant, le promoteur propose de discuter de ce point avec le comité de suivi, lequel devrait rejoindre les maîtres de trappe, donc les chasseurs.

Avis et recommandations d'ECCC

Les effets environnementaux potentiels du projet sur les oiseaux migrateurs d'intérêt pour la chasse à des fins de subsistance et à des fins traditionnelles sont principalement associés aux activités qui sont susceptibles de causer du dérangement, soit par le bruit, des vibrations ou de la lumière. Selon l'intensité du dérangement, certaines espèces pourraient fuir, délaisser ou même éviter certains secteurs, et ce durant toutes les saisons, y compris la saison de chasse.

ECCC est d'avis que plusieurs éléments ou variantes doivent être considérés dans l'évaluation des effets du dérangement des oiseaux migrateurs et des répercussions potentielles sur le succès de chasse (p. ex. la proximité des plans d'eau, le lieu de rassemblement des oies, la distance entre les oies et le site de dynamitage, la localisation des sites de chasse, la puissance de la charge explosive, l'abondance et productivité annuelle des oies, les conditions climatiques, la tolérance et acclimatation des oies aux bruits, etc.).

Comme ECCC considère ne pas avoir toute l'expertise et les renseignements nécessaires pour évaluer adéquatement les effets du dérangement sur les espèces sauvages, et que plusieurs de ces renseignements sont détenus par le promoteur ainsi que les maîtres de trappe et les représentants de la communauté. ECCC suggère la mise en place d'un mécanisme d'échange d'information et de discussion entre les parties pour favoriser l'élaboration d'un protocole ou de mesures afin de minimiser les effets du dérangement sur le succès de chasse.

AUTRES ESPÈCES EN PÉRIL

État de référence

Selon l'information fournie par le promoteur dans l'ÉIE révisée de 2021 (WSP Canada Inc., 2021a), cinq espèces en péril sont susceptibles de fréquenter la zone à l'étude, soit la petite Chauve-souris brune, la Chauve-souris nordique, le Caribou des bois, population boréale, le Caribou population migratrice de l'Est ainsi que le Carcajou.

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

Le promoteur a présenté l'état de référence de la composante « chiroptères en péril » à la section 6.3.6 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a), dans l'étude spécialisée sur la faune terrestre et avienne de l'ÉIE originale de 2018 (WSP Canada Inc., 2018), ainsi qu'en réponse à la question ACEE-85 de la première demande d'information de l'Agence (WSP Canada Inc., 2019b).

Le portrait de l'utilisation du territoire par les chiroptères en péril a été dressé en utilisant différentes sources de données existantes ainsi que des données d'inventaires acoustiques réalisés pour le projet à l'été et à l'automne 2017. Ces inventaires ont permis de confirmer la présence des chauves-souris du genre *Myotis*, dont font partie la petite Chauve-souris brune et la Chauve-souris nordique, deux espèces en voie de disparition inscrites à l'annexe 1 de la LEP.

Le promoteur indique toutefois que seuls trois cris de chauve-souris du genre *Myotis* ont été relevés, ce qui s'explique selon lui par la « pauvreté générale du milieu et la nordicité du site à l'étude. » Il souligne également que le fait que les peuplements forestiers matures aient quasiment disparu de la zone d'étude suite aux incendies de forêt qui ont touché le secteur au cours de la dernière décennie contribue probablement à expliquer les faibles fréquentations de chauves-souris. Selon lui, cela réduirait par le fait même considérablement le potentiel de présence de gîtes et de maternités de qualité.

Le promoteur a réalisé une recherche documentaire afin d'évaluer le potentiel de présence d'hibernacles. L'analyse des documents consultés a permis de conclure qu'aucune cavité naturelle ou ouverture minière n'est connue dans le secteur. Le promoteur a évalué que le potentiel de présence d'un hibernacle dans la zone d'étude est nul.

Caribou des bois, population boréale et Caribou population migratrice de l'Est

Le promoteur a présenté l'état de référence pour le caribou des bois et le caribou migrateur à la section 6.3.2.1 de l'ÉIE (WSP Canada Inc., 2021) ainsi qu'en réponse aux questions ACEE-86 et CCE-11 (WSP Canada Inc., 2019b et 2021b).

Il mentionne que la zone d'étude du projet est localisée dans une zone de chevauchement des aires de répartition du caribou des bois et du caribou migrateur de la population de la rivière aux Feuilles. Ainsi, les individus de ces deux unités désignables seraient susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet.

Le promoteur a réalisé un inventaire aérien de la grande faune à l'hiver 2018 dans une zone couvrant une superficie de 1 600 km², qui n'a pas permis de détecter la présence de caribou.

En plus des données d'inventaire, le portrait de l'utilisation du territoire de ces deux espèces en péril a été dressé en utilisant les données d'inventaires du gouvernement du Québec ainsi qu'à partir d'articles et rapports scientifiques.

Caribou des bois, population boréale

Le promoteur indique que la zone d'étude du projet est incluse dans l'unité de conservation QC-6, d'une superficie de 621 562 km², où le taux de perturbation a été évalué à 30 % et qu'il est probable que la population qui l'occupe soit autosuffisante.

Le promoteur affirme toutefois que ce sont les individus de la population locale (harde) désignée Nottaway, qui sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet. Selon un rapport d'étude cité par le promoteur dans l'ÉIE révisée, cette population serait considérée comme non autosuffisante (WSP Canada Inc., 2021a, p.6-96).

Le promoteur a évalué le taux de perturbation actuel de l'habitat dans la zone d'étude. Selon ses calculs, le projet serait situé dans un secteur où le taux de perturbations est de 68 % dans un rayon de 50 km du projet. Par ailleurs, le secteur correspondant à l'empreinte du projet représenterait l'un des secteurs dans la zone d'étude les plus perturbés par les éléments anthropiques (26 %) et naturels (90 %) dans un rayon de 5 km du centre de la mine (WSP Canada Inc., 2021a, p.6-105).

Le promoteur a décrit et cartographié les habitats présentant les caractéristiques biophysiques requises par le caribou des bois pour accomplir ses processus vitaux (WSP Canada Inc., 2021a, carte 6-16).

En somme, le promoteur évalue que la zone d'étude offre de faibles conditions d'habitat pour le caribou en raison de son taux de perturbation élevé et du fait que l'espèce a très peu utilisé la zone d'étude au cours de la dernière décennie. Par conséquent, sa probabilité réelle de présence dans la zone d'étude est jugée non significative à court et moyen terme, comme il le mentionne dans sa réponse CCE-12 (WSP Canada Inc., 2021b).

Caribou population migratrice de l'Est

Le promoteur indique que le caribou migrateur est susceptible de fréquenter la zone d'étude pendant la période hivernale, de la mi-novembre à la mi-mars, en quête de nourriture (WSP Canada Inc., 2021a, p.6-90). Selon le promoteur, les données des suivis télémétriques transmises par le MFFP indiquent qu'au cours de la dernière décennie, des individus de la population de la rivière aux Feuilles ont fréquenté la zone d'étude, dans un rayon de 20 km et plus du centre de la mine projetée. En effet, les fréquentations sont

principalement concentrées au nord-est de la zone d'étude, soit en périphérie du réservoir Opinica (WSP Canada Inc., 2021a, carte 6-15).

Carcajou, population de l'Est

Le promoteur a présenté l'état de référence pour le carcajou dans l'ÉIE à la section 6.3.2.2 (WSP Canada Inc, 2021a). Le portrait de l'utilisation du territoire par le carcajou a été dressé en utilisant différentes sources de données existantes. Selon le promoteur, la probabilité de retrouver cette espèce dans l'aire d'étude est faible.

Avis et recommandations d'ECCC

De manière générale, ECCC est satisfait de la description de l'utilisation de la zone à l'étude par les espèces terrestres en péril. L'abondance et la description de l'utilisation de la zone d'étude par les espèces en péril pendant les différentes périodes de leur cycle vital ont été décrites de façon adéquate afin de procéder à l'analyse environnementale du projet.

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

La description de l'utilisation du territoire par les chiroptères est satisfaisante et ECCC n'a pas de commentaire particulier sur cette composante.

Caribou des bois, population boréale

ECCC est d'avis que le promoteur a bien interprété les différentes composantes de l'habitat essentiel identifiées dans le programme de rétablissement. Les caractéristiques biophysiques requises par le caribou des bois pour accomplir ses processus vitaux ont été identifiées et sont pertinentes au contexte de la population de Québec (QC-6). En effet, cette population locale est située dans l'écozone des plaines hudsoniennes et les classes retenues par le promoteur pour établir l'habitat potentiel (grande échelle, mise bas et hivernal) sont cohérentes avec les caractéristiques biophysiques identifiées au tableau H-5 du Programme de rétablissement (ECCC, 2020).

Selon le Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*), population boréale, au Canada, 2012-2017, le taux de perturbation de l'aire de répartition QC-6 est évalué à 32 %. La population locale de Nottaway, que l'on retrouve dans le secteur du projet, s'élève à plus de 100 individus et elle serait en déclin (ECCC, 2017).

ECCC note que, selon le MFFP, le secteur du projet serait relativement peu fréquenté par le caribou des bois notamment en raison du fait que l'habitat est généralement peu propice dû aux larges superficies ayant récemment brûlé (MFFP, 2020).

Caribou population migratrice de l'Est

En ce qui concerne le Caribou population migratrice de l'Est, il est à noter que le COSEPAC a recommandé, en 2017, le statut d'espèce en voie de disparition pour cette espèce. ECCC est d'avis que l'évaluation de l'état de référence pour le caribou migrateur est satisfaisante, bien que succincte. ECCC note que selon le promoteur, l'aire d'étude est localisée dans une zone de chevauchement des aires de répartition du caribou forestier et du caribou migrateur de la population de la rivière aux Feuilles. Ainsi, les individus de ces deux unités désignables sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du projet.

Carcajou, population de l'Est

Bien que sommaire, la description de l'utilisation du territoire par le carcajou est satisfaisante. En raison de l'absence d'observations récentes et confirmées d'individu, une incertitude considérable demeure quant à la persistance de la population du Carcajou au Québec. Dans ce contexte, bien que le projet soit localisé dans l'aire de répartition de l'espèce, que des habitats potentiels et que des sources potentielles de nourriture pour l'espèce se trouvent dans le secteur du projet, sa présence est peu probable.

Le promoteur n'a pas identifié de mesures d'atténuation spécifiques pour le carcajou et ECCC ne formulera pas d'avis sur cette espèce dans les sections subséquentes.

Effets environnementaux potentiels

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

Le promoteur énumère les effets potentiels du projet sur les chiroptères en péril à la section 7.3.6 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). Selon le promoteur, la perte d'habitat (directe et indirecte) et le dérangement (bruit, lumière et vibration) sont les effets potentiels du projet sur cette composante.

Caribou des bois, population boréale et Caribou population migratrice de l'Est

Le promoteur identifie les sources d'impact de même que les effets potentiels du projet sur le Caribou des bois, population boréale et le Caribou population migratrice de l'Est, à la section 7.3.2 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). Les effets environnementaux potentiels identifiés par le promoteur sont associés à la perte et l'altération de l'habitat, à l'augmentation des risques de prédation et de collisions, et au dérangement. Les pertes d'habitats présentant les caractéristiques biophysiques requises par le caribou des bois pour accomplir ses processus vitaux ont aussi été quantifiées.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC note que dans l'ÉIE révisée, les effets environnementaux potentiels (directs et indirects) du projet sur les espèces en péril (autres que les espèces aviaires) ont été identifiés sans toutefois être décrits par le promoteur. ECCC est d'avis qu'une description détaillée des effets potentiels aurait permis de mieux orienter le promoteur dans son choix de mesures d'atténuation efficaces ainsi que dans l'élaboration de programmes de surveillance et de suivi.

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

Concernant les chiroptères, ECCC note que le risque de mortalité serait accentué si des chiroptères étaient sur place lors des activités de déboisement, particulièrement si une maternité s'avérait présente, un site où les femelles mettent bas et élèvent leurs petits.

Caribou des bois, population boréale

ECCC souligne que selon le Programme de rétablissement du Caribou des bois, population boréale, l'altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation) causée par les activités humaines (incluant l'exploitation minière) et la prédation sont des menaces qui représentent un niveau de préoccupation élevé pour l'espèce. Les effets de l'altération de l'habitat peuvent se manifester par la réduction de la viabilité d'une population locale du caribou des bois en raison de la baisse de la qualité et de la superficie de l'habitat, et peuvent même entraîner la diminution de la taille de l'aire de répartition, voire la disparition de la population locale (ECCC, 2020).

Par ailleurs, tel que l'indique le MFFP, le caribou des bois est une espèce qui est « particulièrement vulnérable à la prédation et à l'augmentation des densités de prédateurs dans un secteur, dû à l'attrait que peuvent représenter, pour ces derniers, des matières résiduelles mal gérées » (MFFP, 2020). Bien que la zone d'influence du projet semble peu fréquentée par le caribou des bois, l'augmentation de la densité de prédateurs, notamment en lien avec les volumes de déchets générés et leur gestion, constituerait un effet négatif potentiel du projet sur le caribou.

Caribou population migratrice de l'Est

Le promoteur a évalué très sommairement les effets de son projet sur le caribou migrateur. ECCC s'attend toutefois que les effets du projet soient similaires aux effets décrits par le promoteur pour le caribou des bois. Ainsi, la suite de l'avis d'ECCC portera essentiellement sur le caribou des bois.

Mesures d'atténuation

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

Le promoteur a présenté les mesures d'atténuation qu'il propose de mettre en œuvre pour les espèces de chiroptères en péril à la section 7.3.6 ainsi qu'au tableau 7-5 de l'ÉIE (WSP Canada Inc., 2021a).

Le promoteur prévoit notamment mettre en place des mesures courantes de protection de la végétation terrestre et des milieux humides et de gestion du bruit, de la lumière et des émissions atmosphériques qui s'appliquent aux espèces de chiroptères en péril.

Le promoteur prévoit aussi mettre en œuvre les mesures d'atténuation suivantes :

- Interdire ou restreindre au maximum les activités de déboisement pendant la période de reproduction des chiroptères.
- Préalablement au démantèlement d'un bâtiment ou autre installation, procéder à une inspection (vides de construction) afin de vérifier son utilisation éventuelle comme maternité ou gîte par les chiroptères. Le cas échéant, mettre en œuvre des mesures de protection pour assurer la survie des chauves-souris.

Caribou des bois, population boréale

Les mesures d'atténuation que le promoteur s'engage à mettre en œuvre pour le caribou des bois sont présentées à la section 7.3.2, au tableau 7-5 et à la section 10.4.11.4 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a) ainsi qu'à la réponse CCE-12 (WSP Canada Inc., 2021b).

Les principales mesures d'atténuation identifiées par le promoteur afin de réduire les impacts sur le caribou des bois et son habitat sont :

- Mettre en place un ensemble de mesures visant à réduire au minimum l'empreinte des infrastructures (route, fosses, haldes, bassins, etc.) de manière à réduire les impacts du projet sur l'habitat.
- Appliquer des mesures de réduction de la lumière et du bruit.
- Établir un plan de gestion de la circulation, incluant l'ajout de la signalisation appropriée dans des zones spécifiques incluant les zones à plus haut risque de collision avec la grande faune.
- S'assurer que toute observation de caribou à proximité ou dans la zone d'influence du projet soit rapportée au responsable des opérations et au responsable de l'environnement et, le cas échéant, que des mesures supplémentaires soient mises en œuvre afin de réduire les risques de dérangement et de collision.
- Sensibiliser les travailleurs au fait de ne pas nourrir les animaux et de ne pas laisser traîner de nourriture afin de ne pas attirer les animaux sauvages à proximité des aires de travail.
- Limiter l'accès de la faune aux déchets alimentaires par la mise en place d'un composteur, et par l'installation de couvercles sur les poubelles.
- Intégrer un module sur le caribou des bois à la formation des employés et des sous-traitants de la mine.
- Fermer et reboiser la route et le site minier en phase de fermeture. Privilégier les essences résineuses pour le reboisement.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que toutes les mesures d'atténuation proposées par le promoteur sont pertinentes pour minimiser les effets du projet sur les individus et l'habitat des espèces en péril, et devraient être mises en œuvre au moment opportun, peu importe l'importance des effets.

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

ECCC est d'avis que les mesures d'atténuation proposées par le promoteur sont pertinentes. ECCC est aussi d'avis que de réaliser le déboisement à l'extérieur de la période de reproduction de ces espèces est une mesure d'atténuation clé pour éviter de blesser, de tuer ou de déranger les chiroptères.

Caribou des bois, population boréale

ECCC recommande que le promoteur élabore et mette en œuvre, un plan d'action en cas de présence de caribous à proximité de la mine ou lors du transport du minerai, et ce pour minimiser les effets du projet sur les individus. Ce plan d'action devrait notamment détailler des procédures claires à prendre si un individu est détecté dans la zone d'influence de la mine, de même que l'ensemble des mesures qui seraient mises en œuvre en fonction des scénarios les plus probables, afin de réduire les risques de dérangement et de

collision. ECCC considère que le développement et la mise en œuvre d'un plan d'action serait une mesure clé.

ECCC note toutefois que l'efficacité d'un tel plan d'action reposerait sur une détectabilité rapide des caribous dans la zone d'influence du projet. Ainsi, l'efficacité de la détection influencerait le succès des mesures subséquentes identifiées au plan d'action qui seraient mises en œuvre pour éviter les effets sur les individus. À ce sujet, ECCC est d'accord avec le promoteur à l'effet d'ajouter un volet sur la protection du caribou au programme de formation des employés et des sous-traitants de la mine. ECCC recommande également que l'Agence et les autorités compétentes, dont ECCC et le gouvernement du Québec, soient consultées avant la mise en œuvre du plan d'action afin de s'assurer qu'il soit réalisé de façon la plus efficace possible pour protéger les individus de cette espèce.

Par ailleurs, ECCC recommande que la revégétalisation du site minier soit réalisée de manière à atténuer les effets du projet sur l'habitat du caribou des bois. ECCC est d'avis qu'une restauration du site devrait être effectuée de manière progressive et privilégier la création d'habitats favorables aux espèces en péril, notamment le caribou des bois.

ECCC est satisfait des engagements du promoteur concernant la gestion des déchets afin de minimiser les risques d'attraction des prédateurs (p. ex. loup, ours noir) sur le territoire.

ECCC est d'avis que les mesures d'atténuation proposées pour le caribou des bois sont également pertinentes pour le caribou migrateur.

Effets environnementaux résiduels

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

Le promoteur a décrit et évalué les effets résiduels de son projet sur les chiroptères en péril à la section 7.3.6 de l'ÉIE (WSP Canada Inc., 2021a).

Le promoteur considère que le projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets résiduels importants sur ces espèces, de même que sur leur habitat.

Selon le promoteur, la perte (directe et indirecte) de près de 111 ha d'habitat représente le principal impact du projet sur les espèces de chiroptères en péril. Le promoteur indique toutefois qu'à l'échelle régionale, de nombreux habitats de remplacement de qualité égale ou supérieure seraient présents, autant pour les besoins en termes de gîtes diurnes, de maternité et de sites d'alimentation. Le promoteur estime que les pertes d'habitat entraîneraient un déplacement des populations vers des sites alternatifs.

Caribou des bois, population boréale

En ce qui concerne le caribou des bois, les effets résiduels sont décrits à la section 7.3.2 de l'ÉIE (WSP Canada Inc., 2021a) ainsi qu'en réponse à la question CCE-12 et CCE-13 (WSP Canada Inc., 2021b). Le promoteur conclut que le projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets résiduels importants sur ces espèces.

Le promoteur a quantifié les pertes d'habitats présentant les caractéristiques biophysiques requises par le caribou des bois pour accomplir ses processus vitaux. Selon le promoteur, « il est possible de retenir que, dans une approche très conservatrice (de précaution), le projet causera une perturbation additionnelle de 671,5 ha d'habitat pour le caribou des bois dans la zone d'influence de la mine projetée, en y incluant les tourbières arbustives et ouvertes. De cette superficie, environ 298,1 ha seraient associés à une altération dans l'empreinte de la mine projetée » (WSP Canada Inc., 2021b, p.44).

Par ailleurs, le promoteur considère que le projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets importants sur le Caribou des bois et son habitat ni sur le Caribou migrateur et son habitat. Il appuie ses conclusions sur les faibles conditions d'habitat présentes dans la zone d'étude (taux de perturbation élevé) et sur la probabilité « non significative » de présence d'individus à court et moyen terme.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que les mesures d'atténuation prévues par le promoteur permettront de minimiser les effets environnementaux résiduels du projet sur les deux espèces de chiroptères en péril de même que sur le Caribou des bois, population boréale et le Caribou population migratrice de l'Est.

Dans la mesure où toutes les mesures d'atténuation énoncées par le promoteur sont mises en place au moment opportun, ECCC est en accord avec la conclusion du promoteur quant aux effets résiduels du projet sur chacune des espèces en péril.

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

De façon générale, ECCC est satisfait de l'analyse des effets résiduels du projet sur la Petite Chauve-souris brune et la Chauve-souris nordique et leur habitat.

ECCC note toutefois que le potentiel de retrouver des habitats de repos comme les colonies de maternités ou les sites de repos pour les mâles n'a pas été évalué dans les zones boisées de l'aire d'étude. Bien que rares dans la zone d'étude en raison des feux de forêt récents, les zones boisées qui présentent des chicots pourraient abriter ce type d'habitat d'estivage qui est d'une grande importance pour le cycle vital des chiroptères. Le programme de rétablissement (ECCC, 2018) identifie la destruction ou la dégradation des habitats de repos comme une menace au rétablissement de ces espèces.

Puisque le promoteur ne s'est pas fermement engagé à réaliser tous les travaux de déboisement en dehors de la période de reproduction, ECCC considère que le projet est susceptible d'engendrer des effets négatifs résiduels sur les chiroptères. Ainsi, ECCC est d'avis qu'un engagement ferme à mettre en place cette mesure permettrait de pallier aux incertitudes qui demeurent quant à la présence potentielle de maternités ou sites de repos pour les mâles dans la zone des travaux.

Caribou des bois, population boréale

ECCC est satisfait de l'évaluation des effets résiduels du projet sur le Caribou des bois et son habitat.

ECCC est d'avis que certains effets environnementaux subsisteront malgré la mise en œuvre des mesures d'atténuation, notamment ceux associés à l'altération de l'habitat dans la zone d'influence du projet, et ce même si l'habitat y serait généralement peu propice. Le projet induira des altérations de l'habitat sans toutefois contribuer de façon significative à l'augmentation du taux de perturbation de l'habitat à l'échelle de l'aire de répartition du Québec (QC-6).

ECCC tient à rappeler que les objectifs en matière de population et de répartition identifiés au programme de rétablissement sont de maintenir à leur état actuel les populations locales autosuffisantes existantes. Selon le rapport sur le progrès du programme de rétablissement du Caribou des bois, le taux de perturbation de l'aire de répartition du Québec (QC-6) a augmenté de 30 % à 32 % entre 2012 et 2017 (ECCC, 2017). Le programme de rétablissement fixe à un minimum de 65 % d'habitat non perturbé le seuil de gestion des perturbations qui permettrait une population locale d'être autosuffisante. La population locale de caribou des bois du Québec (QC-6) est donc considérée comme autosuffisante.

En raison de la nature de l'habitat essentiel du caribou des bois, l'emplacement précis de ces 65 % d'habitat non perturbé dans chaque aire de répartition variera dans le temps. Cette disponibilité d'habitat et leur agencement devraient être tels que le caribou des bois puisse circuler dans toute l'aire de répartition pour avoir accès à l'habitat requis quand il en a besoin. L'élément clé de cette désignation est l'atteinte et le maintien d'un état global continu des aires de répartition assurant un système dynamique de disponibilité de l'habitat et des caractéristiques biophysiques dont le caribou des bois a besoin pour fonctionner. C'est ce système dynamique qui constitue l'état de l'habitat nécessaire au rétablissement du caribou des bois.

Par ailleurs, ECCC est d'avis que des effets sur les individus sont possibles même si le secteur du projet serait relativement peu fréquenté par l'espèce et qu'il est probable que le caribou des bois évite le secteur du projet en phase de construction et d'exploitation. De plus, le transport routier attribuable au projet augmentera les risques de collision ainsi que les effets liés à la fragmentation du territoire. Il convient de rappeler que la population locale de Nottaway, que l'on retrouve dans le secteur du projet, est en déclin (ECCC, 2017) et non autosuffisante selon un rapport d'étude cité par le promoteur dans son ÉIE. Dans ce contexte, par précaution et dans l'optique de diminuer les incertitudes quant aux risques pour les individus

advenant la présence de caribous dans la zone d'influence du projet en phase de construction et d'exploitation, ECCC considère que des mesures de surveillance et de suivi devraient être mises en place afin de prévenir les effets du projet sur les individus.

Effets cumulatifs

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

L'analyse des effets cumulatifs sur les chiroptères en péril est présentée à la section 8.6.1 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a).

Selon le promoteur, les effets cumulatifs seraient associés à une légère augmentation du dérangement et aux pertes d'habitat engendrées par le projet, et qui pourraient se combiner à celles d'autres activités concrètes passées, présentes et raisonnablement prévisibles dans le futur. Le promoteur conclut qu'il n'y aura pas d'effet cumulatif important pour les chiroptères en péril, considérant notamment les grandes étendues d'habitats de remplacement disponibles pour ces espèces. Il considère qu'aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est requise.

Caribou des bois, population boréale

Le promoteur a présenté une analyse des effets cumulatifs sur le caribou des bois en réponse à la question CCE-13 (WSP Canada Inc., 2021b). Le promoteur estime que la contribution relative du projet aux effets cumulatifs serait faible. À titre d'exemple, la perte d'habitat reliée au projet dans la zone d'étude (rayon de 50 km du centre de la mine projetée) serait de moins de 0,1 % et serait située dans un secteur où les caractéristiques offrent peu de qualité au caribou pour satisfaire son cycle vital.

De plus, le promoteur estime que très peu de projets de grande envergure auraient une probabilité de se réaliser pendant la période d'opération de la mine (environ 19 ans).

Le promoteur estime que les effets résiduels du projet qui pourraient se cumuler aux effets des projets passés, actuels ou futurs dans la zone d'étude, n'auraient pas de « répercussions significatives sur le maintien des populations locales situées plus au sud et sur le maintien de l'état de l'habitat en terme de superficie ».

Avis et recommandations d'ECCC

Chiroptères en péril (Petite Chauve-souris brune et Chauve-souris nordique)

ECCC est satisfait de l'analyse des effets cumulatifs du promoteur sur les 2 espèces de chiroptères. ECCC reconnaît que la perte d'habitat engendrée par les feux de forêt et les activités anthropiques identifiées par le promoteur dans l'aire d'étude contribuent majoritairement aux effets cumulatifs sur les chiroptères en péril dont les populations sont déjà très fragilisées par le syndrome du museau blanc. ECCC est d'avis que la contribution du projet aux effets cumulatifs serait faible, et que des habitats propices aux chiroptères devraient toutefois demeurer disponibles à l'échelle régionale pour soutenir les populations locales.

Caribou des bois, population boréale

ECCC est d'avis que l'analyse des effets cumulatifs sur le caribou des bois présentée par le promoteur est sommaire. ECCC reconnaît que dans la zone d'étude des effets cumulatifs, la production d'hydroélectricité, les structures linéaires (routes et lignes de transport d'électricité) et les feux de forêt ont contribué majoritairement aux effets cumulatifs dans ce secteur de l'aire de répartition QC-6.

Tel que décrit dans le programme de rétablissement du caribou des bois, il est attendu que les autorités compétentes responsables de la gestion des terres et des ressources naturelles élaborent des plans par aire de répartition. Aucun plan pour l'aire de répartition de la population locale du Québec (QC-6) ou document équivalent n'a été élaboré par le gouvernement du Québec jusqu'à maintenant. En l'absence d'un plan par aire de répartition, il est difficile d'évaluer avec précision les effets engendrés à long terme dans l'aire de répartition QC-6 et de s'assurer de toujours avoir un minimum de 65 % d'habitat non perturbé. Toutefois, selon les informations fournies par le promoteur, et selon le Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du Caribou des bois, population boréale (ECCC, 2017), il

semble que les objectifs de population et de distribution identifiés au programme de rétablissement du caribou des bois pour l'aire de répartition du Québec (QC-6) ne seraient pas compromis à court ou moyen terme.

Pour l'ensemble de l'aire de répartition du Québec (QC-6), ECCC considère que la contribution du projet au taux de perturbation serait faible, et que le projet est peu susceptible de compromettre l'objectif de maintenir un minimum de 65 % d'habitat non perturbé dans cette aire de répartition.

Programmes de surveillance et de suivi

Programme de surveillance

Le promoteur propose à la section 10.4.11.4 de l'ÉIE révisée certaines mesures spécifiques au caribou des bois et migrateur, qui relèvent de la surveillance environnementale, et qui favoriseraient la détection des caribous dans la zone d'influence du projet et, le cas échéant, la mise en place rapide de mesures adaptatives appropriées (WSP Canada Inc., 2021a).

Le promoteur prévoit mettre en place un système de communication pour les conducteurs de camions afin d'assurer le signalement rapide d'indices de présence de caribous sur la route à proximité de la zone d'influence de la mine et sur la route Billy-Diamond.

Tel que mentionné précédemment, le promoteur prévoit également intégrer un module sur le caribou dans la formation des employés et des sous-traitants de la mine ayant entre autres pour objectif de « développer leur aptitude à distinguer d'éventuels indices de présence, ainsi que de les informer du système de contrôle et du plan d'action en cas de présence, et de l'importance de rapporter toute observation de caribou sur le site » (WSP Canada Inc., 2021a, p.10-23).

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC recommande qu'un programme de surveillance pour les espèces en péril soit élaboré et présenté à l'Agence et aux autorités compétentes avant le début des travaux de construction. Il serait important que ce programme identifie notamment les activités ou les opérations qui risquent d'avoir un effet sur les espèces en péril et pour chacune de celles-ci, qu'il détermine les mesures à mettre en place pour s'assurer de réduire les nuisances ou le dérangement.

ECCC recommande notamment que ce programme décrive les mesures de surveillance à mettre en œuvre pour vérifier la présence de maternités dans les sites naturels advenant que les travaux de déboisement soient réalisés durant la saison de reproduction des chiroptères ou si des activités de construction devaient être réalisées dans des habitats naturels résiduels.

ECCC recommande également que le programme de surveillance fasse l'objet d'une mise à jour périodique afin de prendre en compte les modifications à la réglementation, notamment la révision du statut des espèces sauvages par le COSEPAC ou la LEP. En effet, ces modifications pourraient nécessiter la mise en place de mesures supplémentaires afin d'atténuer les effets du projet sur les espèces visées par des modifications de leur statut.

ECCC considère que les mesures de surveillance proposées par le promoteur concernant le caribou des bois et migrateur sont des mesures clés pour minimiser les effets du projet sur les individus. Ces mesures devraient être détaillées dans le plan d'action qu'ECCC recommande dans la section sur les mesures d'atténuation du présent avis.

Programme de suivi

Le promoteur décrit les mesures de suivi spécifiques aux espèces en péril qu'il s'engage à mettre en œuvre à la section 10.4.11.4 de l'ÉIE (WSP Canada Inc., 2021a).

Afin de documenter les effets du projet sur la présence des chiroptères en péril à divers stades d'exploitation de la mine jusqu'au suivi des travaux de restauration, le promoteur s'engage à réaliser des inventaires quinquennaux de la première année d'exploitation jusqu'à la cinquième année suivant sa fermeture définitive. Ces inventaires permettraient également de documenter l'effet de la restauration naturelle des habitats affectés par les feux de forêt sur ces espèces.

En ce qui concerne le caribou des bois et le caribou migrateur, le promoteur s'engage à créer une table de travail conjointe avec les Premières Nations crie d'Eastmain et Waskaganish afin de discuter du suivi sur le caribou à effectuer. Le promoteur indique que ce suivi permettrait de récolter des renseignements issus du savoir autochtone concernant la fragmentation de l'habitat du caribou et permettrait d'élaborer des mesures d'atténuation adéquates afin d'atténuer les effets possibles du projet sur la récolte de caribous des bois et migrateur pour les utilisateurs actuels et futurs du territoire.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est satisfait des mesures de suivi proposées par le promoteur concernant la petite Chauve-souris brune et la Chauve-souris nordique.

ECCC accueille favorablement l'engagement du promoteur à développer un programme de suivi pour le caribou de concert avec les Premières Nations crie d'Eastmain et Waskaganish. ECCC recommande toutefois que le promoteur développe et présente à l'Agence et aux autorités compétentes, avant la réalisation du projet, un programme de suivi spécifique pour le caribou des bois. Le programme de suivi devrait permettre de vérifier l'exactitude des conclusions de l'évaluation environnementale et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation. De plus, le programme de suivi pourra servir de base pour la mise en place d'une gestion adaptative, le cas échéant. Le programme de suivi devrait inclure un suivi de la fréquentation du site par les prédateurs, tel que recommandé par le MFFP, de manière à « s'assurer que la gestion des déchets est réalisée de manière adéquate et n'augmente pas les densités de prédateurs dans les environs de la mine de manière importante » (MFFP, 2020).

Le programme de suivi devrait également aborder la question de la revégétalisation du site minier notamment si le promoteur s'engage à utiliser des essences résineuses pouvant s'avérer favorables à long terme au caribou des bois. Le cas échéant, ECCC recommanderait que la durée du suivi soit suffisamment longue pour s'assurer du succès du reboisement et pour évaluer la pertinence de mettre en œuvre des mesures additionnelles tel que le contrôle des essences feuillues afin que les habitats restaurés redeviennent le plus rapidement possible des habitats propices au caribou des bois et au caribou migrateur.

Autres effets à prendre en compte

Les réponses d'ECCC aux questions de l'annexe 3 de la demande d'avis final de l'Agence sur les Autres effets à prendre en compte sont présentées dans cette section pour les Accidentes et défaillances.

ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES

Analyse des risques d'accidents ou de défaillances

Le promoteur a indiqué à la section 9.1 de l'ÉIE révisée de 2021 (WSP Canada Inc., 2021a) que la démarche d'évaluation des effets des accidents et des défaillances repose sur les étapes suivantes:

- Identification des risques et développement des scénarios d'accident.
- Évaluation des conséquences des scénarios d'accident.
- Estimation des probabilités d'occurrence.
- Détermination des niveaux de risques.

Les principaux dangers identifiés liés aux activités sont présentés à la section 9.2 du même document.

Le promoteur a développé plusieurs scénarios d'accidents et défaillances susceptibles de survenir durant les phases de construction et d'exploitation de la mine en se basant sur l'accidentologie liée à l'extraction minière. Pour ce faire, il a utilisé la base de données ARIA du Bureau d'analyse des risques et des pollutions industrielles (BARPI) du Ministère de l'Écologie et du Développement durable français et a présenté les résultats de recherche de cas ayant eu lieu depuis janvier 2000 au Tableau 9.5 (section 9.1.3.1) de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). Le niveau de risque de chaque scénario a été établi à l'aide d'une

matrice (Tableau 9.3) prenant en considération la probabilité que le scénario se produise et la gravité de celui-ci.

L'analyse des risques technologiques identifiés dans l'ÉIE révisée est résumée dans le Tableau 9.10 (WSP Canada Inc., 2021a). Parmi les scénarios d'accidents pour lesquels le promoteur a évalué un niveau de risque « modéré », ECCC a porté une attention particulière aux quatre scénarios suivants :

- Déversement de matières dangereuses (Transport routier).
- Rejet non conforme à l'effluent final (Traitement des eaux minières).
- Déversement de produits chimiques (Entreposage et utilisation de produits chimiques).
- Effondrement d'une halde (Aire d'accumulation des résidus et des stériles miniers).

Déversement de matières dangereuses (Transport routier)

Le promoteur a indiqué à la section 9.3.10 (WSP Canada Inc., 2021a) qu'il existe un risque de déversement d'un camion-citerne contenant des produits pétroliers (diesel, essence) ou impliquant du spodumène durant le transport routier sur la route Billy-Diamond. Par conséquent, une contamination accidentelle du sol et des eaux de surface pourrait survenir.

Rejet non conforme à l'effluent final (Traitement des eaux minières)

Une usine de traitement des eaux minières serait construite, dès la phase de construction, à l'est du bassin principal de gestion des eaux, dans la portion nord du site (section 9.3.3 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a)). Elle traitera l'ensemble des eaux de drainage du site qui seraient collectées dans le bassin principal de gestion des eaux. Un mauvais fonctionnement du système de traitement des eaux pourrait entraîner le rejet accidentel de substances nocives à l'effluent final.

Déversement de produits chimiques (Entreposage et utilisation de produits chimiques)

Le promoteur mentionne à la section 9.3.6 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a) qu'un déversement accidentel de produits chimiques peut survenir lors du transport, de l'utilisation, de la manutention ou de l'entreposage de ces produits. Un bris d'équipement ou une erreur humaine peut aussi être à l'origine d'un tel déversement.

Effondrement d'une halde (Aire d'accumulation)

Le promoteur explique à la section 9.3.9.1 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a) qu'une instabilité des pentes des haldes, causée par des conditions météorologiques extrêmes ou des erreurs lors de la construction, pourrait engendrer l'effondrement (glissement) de matériaux en dehors de la zone de confinement.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que l'analyse des risques d'accidents et de défaillances a été présentée adéquatement dans l'ÉIE. La méthodologie d'évaluation des risques utilisée s'inspire du guide du MELCC intitulé : « Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs » (Théberge, 2002) (ci-après nommé le Guide du MELCC). Le promoteur a utilisé la base de données ARIA du BARPI et sa recherche a été étendue au traitement de minerais en général.

Éléments sensibles de l'environnement

Les éléments sensibles qui pourraient être affectés par des accidents et de défaillances ont été définis à la section 9.1.2 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a). L'identification des éléments sensibles est limitée à un rayon d'environ 1.5 km autour du site du projet (carte 9-1, p 9-7).

Hydrologie

Trois cours d'eau sont situés sur le site du projet et pourraient être affectés lors d'un déversement accidentel d'un contaminant. Le site du projet se situe à l'intérieur du bassin versant de la rivière Eastmain. Le cours d'eau CE2 s'écoule vers l'ouest (carte 9-1, p 9-7) tandis que les cours d'eau CE3 et CE4 s'écoulent vers l'est.

Milieu biologique

Le promoteur mentionne que plusieurs espèces, dont les grands mammifères, les poissons et les oiseaux, sont présentes dans les cours d'eau du site à l'étude ou parcourant la zone d'étude. Par ailleurs, le promoteur mentionne que trois espèces d'oiseaux à statut particulier ont été inventoriées sur le site ou ses environs dont l'Engoulevent d'Amérique, le Quiscale rouilleux et le Pygargue. Parmi les mammifères de la faune terrestre, trois ont un statut particulier. Il s'agit du Caribou, de la belette pygmée et du carcajou. Par contre, aucune plante à statut particulier n'a été observée.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que le promoteur a identifié adéquatement les éléments sensibles de l'environnement qui pourraient être affectés par des accidents et défaillances potentiels.

Effets environnementaux causés par les accidents et défaillances

Le promoteur a présenté à la section 9 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a) les effets environnementaux potentiels pour chaque scénario d'accident et défaillance susceptible de se produire. Les éléments sensibles potentiellement affectés y sont identifiés et les effets potentiels sur ceux-ci ont été expliqués de façon générale.

Effets environnementaux en cas de déversement des matières dangereuses

Le promoteur mentionne qu'un déversement de matières dangereuses sur la route Billy-Diamond pourrait éventuellement se produire car des matières dangereuses et autres produits chimiques seront transportés à l'aide de camions. Le déversement, selon le lieu de l'incident, pourrait contaminer les sols et atteindre un cours d'eau. L'atteinte d'un cours d'eau pourrait entraîner un effet sur la faune et les habitats notamment en ce qui concerne les poissons, les oiseaux et les amphibiens. Certaines espèces seraient davantage susceptibles de ressentir les effets d'un déversement étant donné des capacités limitées à se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants.

Effets environnementaux en cas de rejet non conforme à l'effluent final

Le promoteur mentionne qu'un mauvais fonctionnement du système de traitement des eaux dû à une erreur de conception ou d'opération, une erreur humaine ou un bris mécanique pourrait entraîner le rejet accidentel de substances nocives à l'effluent final ou encore dans l'environnement. Il ajoute qu'un rejet sans traitement ou avec un traitement partiel des eaux de la mine pourrait contaminer les eaux du ruisseau CE2 et ainsi enfreindre le REMMMD et la D019 et avoir des effets négatifs sur l'habitat du poisson. Des répercussions sur des espèces fauniques ou floristiques pourront se faire ressentir.

Effets environnementaux d'un déversement de produits pétroliers

Le promoteur mentionne qu'un déversement accidentel de produits pétroliers pourrait contaminer les sols en hydrocarbures à l'endroit du déversement ou d'un cours d'eau, notamment le cours d'eau CE3. Dans le cas de l'atteinte d'un cours d'eau, les produits pétroliers pourraient affecter la faune et les habitats notamment en ce qui concerne les poissons, les oiseaux et les amphibiens. Un incendie pourrait également se produire suite à un déversement de produits pétroliers.

Effondrement d'une halde (Aire d'accumulation)

Le promoteur mentionne que la présence de digues ceinturant les aires de confinement des haldes n'aurait pas ou peu de conséquences sur les infrastructures (bâtiments, lignes électriques, routes, etc.) à l'exception de la voie de circulation entre les aires d'accumulation. La présence de travailleurs sur le site en augmenterait toutefois la gravité. Il n'explique toutefois pas quels seraient les effets sur les composantes de l'environnement.

Avis et recommandations d'ECCC

En somme, le promoteur a fourni une information générale sur les effets environnementaux potentiels des accidents et défaillances sur les composantes de l'environnement qui pourraient être touchées. ECCC est d'avis que plus de détails auraient pu être fournis concernant les effets négatifs potentiels de certains

scénarios sur les éléments sensibles de l'environnement, notamment en ce qui a trait au scénario d'instabilité des pentes des haldes à résidus et stériles miniers. Ce dernier aspect aurait avantage à être développé en vue de la préparation du plan des mesures d'urgence du site surtout dans l'éventualité d'une rupture de la digue ceinturant les aires de confinement. Toutefois, les effets environnementaux causés par les accidents et défaillances ont été, dans l'ensemble, décrits adéquatement pour les besoins de l'évaluation environnementale.

Mesures de protection, protocoles préliminaires d'intervention en cas d'urgence ou les plans de mesures d'urgence préliminaires

Le promoteur précise qu'en dépit de la prévention, si des accidents et défaillances survenaient, il serait important de pouvoir minimiser les effets sur l'environnement par l'élaboration et la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées. Les mesures de prévention visant à minimiser les risques potentiels liés à un accident ou une défaillance pour chaque scénario sont présentées au chapitre 9 de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a).

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que les mesures d'atténuation présentées par le promoteur sont adéquates. Pour chaque type d'accidents potentiels, le promoteur a identifié les mesures de prévention et d'atténuation pour réduire les risques d'accidents et de défaillances et minimiser les effets de ceux-ci sur l'environnement.

ECCC considère les mesures suivantes comme des mesures clés :

- Maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures ou toutes autres substances dangereuses.
- Les employés responsables de la manutention et du transport de produits dangereux auront préalablement reçu une formation spécifique sur les manipulations à effectuer et sur les dangers qui s'y rattachent, soit Transport des matières dangereuses, SIMDUT ou autre formation appropriée à la tâche. Les informations contenues dans les fiches signalétiques des produits dangereux utilisés devront être connues des employés.
- Des trousseaux d'intervention en cas de déversement, adaptées à la nature et aux quantités de substances seront placées aux endroits stratégiques sur le site (lieux d'entreposage et de ravitaillement). Le contenu de ces trousseaux sera vérifié périodiquement.
- Mise en place d'un programme de surveillance afin de réduire les risques d'effondrement d'une halde.

Plan des mesures d'urgence (PMU)

En plus des mesures de prévention et d'atténuation qui seront mises en œuvre, le promoteur a prévu l'élaboration d'un plan de mesures d'urgence (PMU) et a présenté une version préliminaire de celui-ci à l'annexe K de l'ÉIE révisée (WSP Canada Inc., 2021a).

Le promoteur précise que les objectifs du plan des mesures d'urgence sont :

- Le PMU sera connu des intervenants internes, mis à jour annuellement, accessible rapidement en situation d'urgence et facile à consulter.
- Les mesures d'intervention seront conformes aux règlements applicables et aux bonnes pratiques de l'industrie. Lorsque requis, ce plan sera révisé et adapté à toute nouvelle activité sur le site.

Le promoteur présente aussi une brève description des principaux rôles et responsabilités des intervenants du PMU, ainsi que le processus d'alerte qui doit être déclenché dans les situations d'urgence. Une évacuation du site peut être requise lors d'une urgence environnementale et par conséquent, les grandes lignes du processus d'évacuation sont aussi présentées. Le promoteur indique qu'un rapport devra être rédigé à la suite d'une situation d'urgence. Une formation sera requise pour toutes les personnes susceptibles d'être impliquées dans une situation d'urgence afin de se familiariser avec les procédures d'urgence et le rôle de chacun.

Avis et recommandations d'ECCC

ECCC est d'avis que les mesures de protection, les protocoles d'intervention et les plans de mesures d'urgence préliminaires proposés par le promoteur sont suffisants et adéquats car ils traitent des types de situation d'urgence qui peuvent raisonnablement se présenter, y compris les conséquences sur place, les questions afférentes touchant la prévention, les dispositifs d'alerte et de préparation ainsi que les mesures correctives et de rétablissement. Le promoteur confirme que la version préliminaire du PMU qu'il a présentée fournit seulement les grandes lignes des informations qui devront faire partie du PMU. ECCC prend note que ce plan préliminaire sera complété avant la mise en production du projet, lorsque la définition du projet sera plus détaillée.

Concernant le PMU, ECCC considère les mesures suivantes comme des mesures clés :

- Placer le plan dans un endroit facile d'accès et à la vue de tous les employés. Intégrer au plan une cartographie des éléments sensibles qui pourraient être affectés par un accident ou une défaillance. Tenir à jour le plan d'urgence ainsi que la carte des éléments sensibles du milieu.
- Détailler les mesures à prendre pour répondre aux urgences pour chacun des principaux risques d'accident envisagés, notamment les mesures pour protéger l'environnement. Décrire notamment ce qui est prévu dans le cas d'un déversement de produits dangereux pour protéger les éléments sensibles de l'environnement, notamment les eaux de surface, les eaux souterraines et les milieux humides, les poissons, les oiseaux migrateurs ou toute autre espèce sensible concernée.
- Identifier les équipements nécessaires pour répondre à ces urgences et les localiser afin de s'assurer de leur disponibilité.
- Prévoir une formation du personnel quant à l'entretien et à l'utilisation du matériel d'intervention.
- Présenter une procédure détaillée de notification en cas de déversement ainsi qu'un plan de communication des situations d'urgence pour les parties externes.

Documents consultés

- Beaulieu, M. 2021. Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, Québec, mai 2021, 326 p. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-interventionprotection-rehab.pdf>.
- Agence d'évaluation d'impact du Canada et Gouvernement de la Nation Crie (AÉIC). 2022. Compte-rendu de la réunion multipartite avec le comité conjoint d'évaluation du 4 août 2022 – Contre-expertise et recommandations sur les routes de halage. 11 pages.
- Englobe. 2022. Rapport de contre-expertise. Contre-expertise de route de Halage – Mine de lithium Baie-James pour Services publics et Approvisionnement Canada. 8 pages et annexe.
- Environnement Canada. 1991. La politique fédérale sur la conservation des terres humides. Service canadien de la faune, Gouvernement du Canada. 17 pages. ISBN 0-662-96940-5. <http://publications.gc.ca/collections/Collection/CW66-116-1991F.pdf>.
- Environnement Canada. 1996. La politique fédérale sur la conservation des terres humides : Guide de mise en œuvre à l'intention des gestionnaires des terres fédérales. 32 pages.
- Environnement Canada. 2012a. Cadre opérationnel pour l'utilisation d'allocation de conservation. Gouvernement du Canada. 16 p. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/developpement-durable/publications/cadre-operationnel-utilisation-allocations-conservation.html>.
- Environnement Canada. 2012b. Programme de rétablissement du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*), population boréale, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa. xii + 152 p.
- Environnement Canada. 2016. Programme de rétablissement du carcajou (*Gulo gulo*), population de l'Est, au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, viii + 27 p. Consulté en ligne : www.registrelep-sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/plans/rs_wolverine_eastern_population_f_final.pdf.
- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2017. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*), population boréale, au Canada, 2012-2017. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa, ix + 108 p.
- Environnement et Changement climatique Canada. 2018. Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), de la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et de la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*) au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. ix + 189 p.
- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2019. Lignes directrices de réduction du risque pour les oiseaux migrateurs. Consulté en ligne : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/prevention-effets-nefastes-oiseaux-migrateurs/reduction-risque-oiseaux-migrateurs.html>.
- Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). 2020. Programme de rétablissement modifié du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*), population boréale, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement et Changement climatique Canada, Ottawa. xiv + 155 pp.
- G Mining Services. 2022. Memorandum. Response to question requesting water treatment plant details. May 6 2022. 3 pages et annexes.
- Groupe Alphard. 2022. Avis technique. Route de halage avec géomembrane – Mine Galaxy Lithium Baie James. Dossier Alphard : GAL-002-RAP-R00. 32 pages et annexes.

Leduc, R. 2005. Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique, Québec, Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq no ENV/2005/0072, rapport no QA/49, 38p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). 2017a. Guide d'instruction. Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques. Projets miniers. 94 pages. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm>.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2017b. Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial du milieu aquatique avant l'implantation d'un projet industriel, Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-79556-8, 12 p. + 3 annexes.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), 2018. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 6, Québec, Direction des avis et des expertises, ISBN 978-2-550-82698-9, [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 2020. Avis du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Demande d'avis du comité conjoint d'évaluation – Agence d'évaluation d'impact du Canada et Gouvernement de la Nation Crie – portant sur les effets des projets miniers Rose lithium-tantale et Baie-James sur le caribou migrateur et le caribou forestier. N/R : 20200520-3. 5 pages.

Moore, D., Copes, R., Fisk, R., Joy, R., Chan, K. et Brauer, M. 2006. Population Health Effects of Air Quality Changes Due to Forest Fires in British Columbia in 2003. Canadian Journal of Public Health. 97(2), pp. 105-108.

PRICE, W.A. 2009. Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials. Rapport préparé pour le programme MEND. 540 p. et annexes. En ligne : <http://www.abandoned-mines.org/pdfs/MENDPredictionManual-Jan05.pdf>.

US EPA. 2003. Arsenic Treatment Technology Evaluation Handbook for Small Systems. Office of Water. EPA 816-R-03-014. July 2003. www.epa.gov/safewater. 151 pages

Théberge, M.-C. 2002. Guide : Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs, document de travail. Ministère de l'Environnement, Direction des évaluations environnementales. 23 pages et annexes.

WSP Canada Inc. 2018. Mine de lithium Baie-James. Étude d'impact sur l'environnement. Volume 1 à 3. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. Rapport principal (Chapitres 1 à 11), 513 pages, rapports sectoriels et annexes.

WSP Canada Inc. 2019a. Mine de lithium Baie-James. Complément à l'étude d'impact sur l'environnement. Réponses aux questions et commentaires de l'Agence Canadienne d'Évaluation Environnementale – Étape de la concordance. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 80 pages, cartes et annexes.

WSP Canada Inc. 2019b. Mine de lithium Baie-James. Réponses à l'Agence Canadienne d'Évaluation Environnementale dans le cadre de l'analyse environnementale du projet. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 223 pages, cartes et annexes.

WSP Canada Inc. 2019c. Mine de lithium Baie-James. Réponses aux demandes de précision sur les réponses aux questions (série 1) de l'Agence Canadienne d'Évaluation Environnementale dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 88 pages et annexes.

WSP Canada Inc. 2019d. Mine de lithium Baie-James. Réponses aux questions et commentaires reçus du MELCC dans le cadre de l'analyse de l'étude d'impact sur l'environnement. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) inc. 146 pages, cartes et annexes.

- WSP Canada Inc. 2020a. Mine de lithium Baie-James. Réponses à la demande de complément d'information du 8 janvier 2020 reçue de l'Agence d'Évaluation d'Impact du Canada dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 35 pages et annexes.
- WSP Canada Inc. 2020b. Mine de lithium Baie-James. Résultats des essais cinétiques en colonnes - Minerai et diabase. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 37 pages et annexes.
- WSP Canada Inc. 2020c. Mine de lithium Baie-James. Réponses à la deuxième demande d'information (1re partie) reçue de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 113 pages et annexes.
- WSP Canada Inc. 2021a. Mine de lithium Baie-James. Étude d'impact sur l'environnement. Juillet 2021 (Version 2). Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 11 Chapitres, rapports sectoriels et annexes.
- WSP Canada Inc. 2021b. Mine de lithium Baie-James. Réponses additionnelles à la deuxième demande d'information reçue de l'Agence d'Évaluation d'Impact du Canada dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet. Rapport produit pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 57 pages et annexes.
- WSP Canada Inc. 2022a. Mine de lithium Baie-James. Réponses à la troisième demande d'information reçue de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) inc. 136 pages et annexes.
- WSP Canada Inc. 2022b. Projet de Mine de lithium Baie-James. Solution de rechange pour la construction des routes. Note technique produite pour Galaxy Lithium (Canada) Inc. 14 pages et annexes.
- WSP Canada Inc. 2022c. Mine de lithium Baie-James. Réponses à la 4e demande d'information reçue du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 138 pages et annexes.
- WSP Canada Inc., 2022d. Note technique – Information supplémentaire à la suite des réponses à la 4e série de questions et commentaires. Projet mine de lithium Baie James. 14 mai 2022. 6 pages et annexes.
- WSP Canada Inc. 2022e. Mine de lithium Baie-James. Informations complémentaires concernant les routes de halage – Projet Mine de Lithium Baie-James. Rapport produit pour Galaxy lithium (Canada) Inc. 6 pages et annexes.