OSISKO
MINIÈRE OSISKO

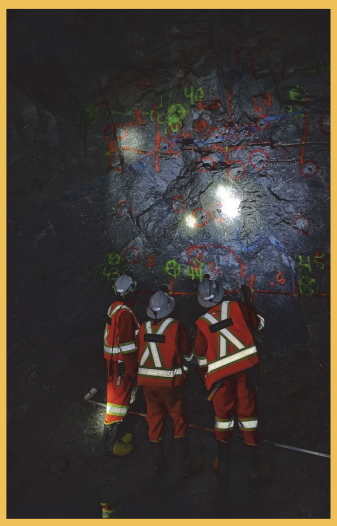
PROJET MINIER WINDFALL











ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Volume 1

MARS 2023
201-11330-19

wsp

4 RELATIONS AVEC LE MILIEU

Le milieu récepteur du projet Windfall inclut le territoire de la Première Nation des Cris de Waswanipi (PNCW) ainsi que celui des villes-enclaves jamésiennes de Lebel-sur-Quévillon, Chapais et Chibougamau, tel que mentionné dans la section 1.3.1. Osisko assure une présence dans le milieu récepteur depuis 2015, année de l'acquisition du projet Windfall. En effet, la première rencontre d'Osisko avec les représentants de Waswanipi a été effectuée en octobre 2015. La municipalité de Lebel-sur-Quévillon a quant à elle été rencontrée en novembre 2016 pour la première fois. Depuis, Osisko a maintenu une présence constante dans ces communautés hôtes du projet afin de développer une relation basée sur la confiance mutuelle.

Au fil des années, Osisko s'est bâti une réputation positive, notamment auprès des parties prenantes cries du territoire Eeyou Istchee Baie-James dans le Nord-du-Québec, par l'application d'actions concrètes en lien avec sa stratégie et ses politiques de développement durable et de relations avec la communauté. Cette dernière, mise à jour en 2020, reflète les valeurs et les manières de faire d'Osisko dans son milieu récepteur (consulter miniereosisko.com).

Basée sur les principes de cette politique, Osisko a développé une démarche de relations communautaires qui facilite l'identification des parties prenantes et le dialogue avec les communautés. Cette approche se décline en trois grandes étapes (tableau 4-1).

Tableau 4-1 Grandes étapes de la démarche de relations communautaires d'Osisko

1- Planification	2- Mise en œuvre	3- Documentation
— Identifier la responsabilité d'informer — Identifier et cartographier les parties prenantes — Contacter les parties prenantes clés — Élaborer des avis écrits et obtenir les autorisations requises pour les activités — Intégrer l'approche aux valeurs d'Osisko en impliquant tous les départements internes concernés	— Communication et rencontres en continu avec les parties prenantes — Information aux employés et entrepreneurs — Demande de rétroaction (questions, commentaires et attentes) — Prise en compte des préoccupations et suggestions — Respect des engagements — Visibilité sur les suivis associés	— Avis écrits — Autorisations — Procès-verbaux et comptes rendus — Rapports — Protocoles de communication — Tableau de suivi des préoccupations et engagements — Registre des parties prenantes, activités d'information et de communication

Cette démarche est flexible et peut être adaptée en fonction de la rétroaction reçue. Osisko vise à comprendre les opinions et les préoccupations de ses parties prenantes, qu'elles soient autochtones ou allochtones, et discute ouvertement de ses activités et de son bilan. L'entreprise s'applique à encourager un dialogue ouvert, de manière formelle ou informelle, afin de donner la capacité aux communautés concernées de faire valoir leurs opinions et leurs préoccupations par rapport au projet. Pour ce faire, Osisko s'efforce de susciter des occasions d'échanger par le biais de différents moyens :

— rencontres régulières avec les parties prenantes clés comme les maîtres de trappe, les utilisateurs du territoire, les représentants officiels, ou les comités stratégiques;

— présentations vulgarisées aux communautés, aux écoles, aux gouvernements, aux utilisateurs du territoire et aux partenaires socioéconomiques;

— organisation de visites de site en surface et sous-terre pour les principales parties prenantes à des fins éducatives;

- organisation d'activités de consultation sous forme d'entrevues individuelles, de groupe ou d'assemblées publiques;
- participations à des événements communautaires et des activités culturelles;
- organisation d'activités profitant aux communautés d'accueil du projet;
- distribution de documentation écrite sur le projet, envoi de lettres d'information sur les activités en cours et publications sur son site internet.

Ces différentes activités interactives permettent à Osisko d'en connaître davantage sur la culture des communautés d'accueil, leurs activités et la relation qu'elles entretiennent avec le territoire. Osisko sollicite régulièrement leurs connaissances afin d'éviter, d'atténuer, de compenser les effets négatifs potentiels et de maximiser les impacts positifs de ses projets sur leurs activités traditionnelles, sur les sites culturels et sur l'environnement.

Osisko a bâti au cours des années une relation de confiance mutuelle avec les membres des Premières Nations des Cris, principalement ceux de la communauté de Waswanipi, en développant ensemble des processus de communication, en implantant un comité de suivi environnemental conjoint, en embauchant des membres de leurs communautés et en faisant des affaires avec leurs entreprises et coentreprises locales. Les sections subséquentes décrivent les aspects suivants : les éléments associés à la présence d'Osisko dans le milieu récepteur; les expériences de projets analogues qu'elle a étudiés dans le territoire du Nord québécois; le processus d'information et de consultation mis de l'avant dans le cadre du projet Windfall; les activités de communication et de consultation en phase d'exploration et pour la présente ÉIE; les réactions, préoccupations et suggestions découlant de ces activités consultatives; la façon dont Osisko a su considérer et intégrer ces préoccupations dans la réalisation de l'ÉIE; les enjeux qui en découlent; ainsi que les activités de communication à venir pour la suite du processus d'obtention des permis requis.

4.1 PRÉSENCE DANS LE MILIEU

4.1.1 COMITÉ DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Dans le cadre de ses activités de relations avec le milieu, un comité de suivi environnemental a été mis sur pied conjointement par la PNCW et Osisko en 2019. Il comprend des représentants de la PNCW (notamment le maître de trappe W25B ou des représentants de sa famille, le coordonnateur minier, d'autres représentants de la communauté qui se joignent occasionnellement à certaines rencontres, tels que le directeur des ressources naturelles, l'agent local de l'environnement, des membres de l'Association des trappeurs cris, le/la Chef(fe) ou le/la Chef(fe) adjoint(e), ainsi que des représentants d'Osisko : la Directrice Relations communautaires et ESG, l'Agent de liaison communautaire, le/la Superviseur/Surintendant en environnement; d'autres représentants peuvent assister occasionnellement, dont la Directrice Environnement et la Vice-Présidente Environnement et Relations communautaires. Le comité a pour objectif de maintenir la PNCW informée des données et des statistiques relatives à la gestion environnementale du projet comme les détails sur les déversements accidentels, la gestion des matières résiduelles et des matières dangereuses, et la conformité de la qualité de l'eau potable et de l'effluent. Les activités d'exploration et de construction font aussi l'objet de discussions. Le comité de suivi environnemental, qui agit également à titre de comité de liaison, permet d'assurer une consultation continue avec le maître de trappe, de répondre aux préoccupations, de présenter les résultats des rapports sectoriels de l'ÉIE sur l'environnement, de recueillir les connaissances traditionnelles et les informations sur l'utilisation du territoire. À ce jour, près de 30 rencontres du comité de suivi environnemental ont eu lieu par vidéoconférences ou en présentiel à Waswanipi, au site Windfall ou à Montréal. Certaines recommandations de ce comité ont déjà été considérées pour bonifier le projet Windfall. On retrouve notamment des exemples dans le présent chapitre.

4.1.2 COMITÉ DE COLLABORATION

Osisko et la Ville de Lebel-sur-Quévillon ont signé une entente de collaboration en 2017, créant *de facto* un Comité de collaboration. Celui-ci a pour but d'assurer une communication transparente et efficace avec la Ville, de favoriser l'acceptabilité sociale du projet, et de maximiser les retombées socioéconomiques pour la ville de Lebel-sur-Quévillon, le tout dans un esprit de partenariat. Depuis 2019, un représentant de l'Administration régionale Baie-James- (ARBJ) assiste aux rencontres du comité. En août 2021, la Ville de Lebel-sur-Quévillon a adopté une résolution confirmant son appui pour la réalisation du projet Windfall. Depuis 2017, plus d'une dizaine de rencontres du comité de collaboration ont eu lieu par vidéoconférences ou en présentiel. La plus récente rencontre s'est tenue à Lebel-sur-Quévillon en février 2023.

4.1.3 EMBAUCHE CLÉ

En 2017, l'entreprise d'exploration a embauché un Agent de liaison communautaire issu de la PNCW, lequel occupe un bureau dans la communauté. Cette embauche s'inscrit dans une volonté d'établir et de maintenir un dialogue constructif entre Osisko et la communauté. L'Agent de liaison est une personne-ressource disponible pour répondre aux questions et préoccupations des membres de la communauté. Il travaille également de concert avec les conseillers en ressources humaines basés au camp Windfall afin d'assurer l'intégration des employés des Premières Nations, soutenir les efforts de recrutement dans la communauté et les superviseurs dans leur gestion d'équipe, notamment en :

- participant au processus d'entrevues;
- effectuant des présentations pré-embauches à propos de la vie sur le camp;
- organisant des événements d'échanges culturels (par exemple fête pour la Journée nationale des peuples autochtones – danseurs, joueurs de tambours et nourriture traditionnelle);
- partageant de l'information sur le mode de vie cri au camp des travailleurs (affiches expliquant des éléments de la culture crie);
- facilitant la communication avec la communauté/employés et en traduisant l'information en cri, l'Agent de liaison étant trilingue (anglais, français, cri).

4.1.4 INTÉGRATION DU SAVOIR TRADITIONNEL ET DES VALEURS CULTURELLES

Osisko convient que la connaissance qu'ont les utilisateurs du territoire cris de leur milieu biophysique et humain est essentielle à une évaluation adéquate des impacts de son projet. Ces derniers possèdent leur propre système de représentation de l'environnement, des communautés voisines, d'eux-mêmes, de leur passé et de leur avenir sur le territoire. C'est pourquoi Osisko a suscité à de multiples occasions de collecter de l'information auprès des maîtres de trappe et des autres utilisateurs du territoire dès son arrivée sur le territoire. L'entreprise s'est efforcée de relayer ces informations du territoire aux équipes de terrain et au département d'Environnement afin qu'elles soient intégrées à la base de connaissances du projet Windfall autant que possible.

PARTICIPATION DES CRIS AUX INVENTAIRES DE TERRAIN

Des utilisateurs du territoire et l'entreprise EnviroCree de Mistissini ont participé aux campagnes de collecte de données environnementales du projet entre 2017 et 2022 dans différents secteurs, tels que l'archéologie, les eaux de surface et sédiments, la faune aquatique, l'herpétofaune, la faune aviaire, la grande faune, l'hydrologie et la climatologie (tableau 4-2). Le maître de trappe du terrain W25B et/ou des membres de sa famille rapprochée ont participé à la majorité de ces campagnes. Les occasions de participer aux campagnes de terrain ont été communiquées à la communauté par le biais du coordonnateur minier de Waswanipi, de l'Agent de liaison communautaire d'Osisko ou par le comité de suivi environnemental. Pour certaines composantes, des entrevues spécifiques ou des rencontres thématiques du comité de suivi environnemental ont été réalisées en plus de celles avec des utilisateurs du territoire. Au-delà des participations actives aux inventaires, les rencontres du comité de suivi environnemental permettent de documenter le savoir traditionnel sur différentes composantes du milieu, et ce sur une base continue.

Tableau 4-2 Participation des membres de la communauté crie de Waswanipi

Composante	Type d'activité	Membres ou entreprise de la communauté	Année
Archéologie	Inventaire sur le terrain	[redacted]	2018
Eau de surface et sédiments	Inventaire sur le terrain	[redacted]	2021
	Inventaire sur le terrain	[redacted]	2022
	Échantillonnage règlementaire	EnviroCree (entreprise de Mistissini)	2019-2022
Faune aquatique	Inventaire sur le terrain	[redacted]	2017
	Inventaire sur le terrain	[redacted]	2020
	Rencontre thématique	[redacted]	2020
Faune aviaire	Inventaire sur le terrain	[redacted]	2017
Herpétofaune	Inventaire sur le terrain	[redacted]	2021
Grande faune	Inventaire sur le terrain	[redacted] (expert de la communauté)	2018
	Entrevue spécifique	[redacted]	2019
Hydrologie et climatologie	Inventaire sur le terrain	[redacted]	2017
Végétation	Rencontre thématique	[redacted]	2020

4.1.5 DONS ET COMMANDITES

Un programme de dons et de commandites pour les communautés locales a été mis sur pied par Osisko en 2016. Les critères d'attribution priorisés sont les suivants : promotion de la science et de l'éducation, de l'environnement ou de la santé et du sport; support aux activités culturelles et communautaires, aux partenaires socio-économiques ou aux associations sectorielles de l'industrie minière. Le demandeur doit indiquer si son projet ou sa demande en commandite est bénéfique pour la communauté et le justifier, le cas échéant.

Au cours des années, le programme de dons et de commandites a entre autres supporté différentes actions sur la persévérance scolaire et le succès académique, notamment en partenariat avec les écoles de Waswanipi et de Lebel-sur-Quévillon, des centres de formation professionnelle, des cégeps et des universités. Osisko supporte également des événements culturels et sportifs ou des organismes communautaires de lutte à la pauvreté offrant des services pour les clientèles précaires, plus particulièrement à Waswanipi et Lebel-sur-Quévillon. À titre d'exemple, le fonds *Osisko Mining Inc. Decolonization and Indigenization Initiative* a été créé en 2020 en partenariat avec la faculté des sciences sociales de l'Université d'Ottawa afin de :

- soutenir l'intégration des histoires, des méthodologies et des visions du monde autochtone dans le programme d'études;
- mieux reconnaître les étudiants autochtones et améliorer la rétention;
- aider à développer une compréhension commune entre les étudiants autochtones et allochtones;
- favoriser une meilleure appréciation de la complexité du paysage social et une plus grande collaboration entre les divers peuples.

Une entente relative au nettoyage de sites d'exploration minière abandonnés sur les Terres de catégorie II et III d'Eeyou Istchee Baie-James a été signée en 2018 entre le Gouvernement de la Nation Crie (GNC), le Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ), le Gouvernement du Québec et le Fonds Restor-Action Cri (FRAC). Le Gouvernement du Québec et le FRAC contribuent financièrement alors que le GNC et le GREIBJ assurent la gestion et l'exécution des travaux de nettoyage. Les travaux de caractérisation et de nettoyage ont débuté sur le territoire. À ce jour, Osisko a versé l'ensemble de sa contribution financière au FRAC et offre des services administratifs en nature afin d'assurer la gestion du fonds.

Osisko a aussi subventionné une recherche du Conseil Cri de la Santé et des Services Sociaux de la Baie James (CCSSSBJ) portant sur les effets du navettage sur les travailleurs, leurs familles ainsi que sur les communautés cries, en particulier les femmes. Le projet de recherche inclut des entrevues et des groupes de discussions avec différentes parties prenantes sur le territoire et dans les communautés. En plus d'une contribution financière, Osisko a accueilli au site Windfall un intervenant du programme de recherche qui a réalisé une série d'entrevues avec des travailleurs cris. Un rapport est attendu au printemps 2023 qui fera état des résultats de l'étude et proposera des recommandations afin de supporter les travailleurs et les familles.

Entre 2017 et 2022, Osisko a appuyé financièrement 39 groupes ou organismes différents des communautés jamésiennes par son programme de dons et commandites (tableau 4-3). De ce nombre, neuf ont obtenu des dons pour plusieurs années. Dans les communautés cries, 17 groupes ou organismes différents ont été soutenus par le programme. La PNCW a obtenu 18 commandites pour des activités différentes et parfois récurrentes.

Tableau 4-3 Organismes soutenus dans le Nord-du-Québec entre 2017 et 2022

Communautés cries	Communautés jamésiennes
— Cree Nation Bears (2019) — Cree Regional Events and Entertainment (2022) — First Nation Elite Hockey (2019) — Fonds Restor-Action Cri (2018 à 2022) — Joey Blacksmith Memorial Fishing Derby (2020 à 2022) — Première Nation des Cris de Waswanipi, diverses initiatives : – Chandails des équipes de hockey et ballon-balai (2018 et 2022) – Comité de santé mentale (2021) – Conférence sur le développement en affaires (2019) – Courses de motoneige (2021 et 2022) – Équipes de balle molle (2018) – Exposition minière (2017) – Fête de Waswanipi (2018) – Foire de l'emploi (2017) – Goose and Moose Break subsidy program (2021 et 2022) – Kahnawake Cree Teepee Project (2022) – Low income families committee (2019 et 2022) – Semaine nationale de sensibilisation à la dépendance (2021) – Tournois de basketball (2017) – Tournois de golf (2018, 2019) – Tournois de hockey et ballon-balai (2018 à 2022) – Soupers de Noël (2017 à 2019) – Sports amateurs (2017) – Pow Wow Committee (2019) — Rainbow Elementary School (2017, 2019 et 2022) — Secrétariat aux alliances économiques Nation crie Abitibi-Témiscamingue (2017 à 2022) — Waswanipi Educators in Native Childcare Services Program (2020) — Waswanipi Family Fishing Derby (2019, 2021 et 2022) — Waswanipi Minor Hockey & Broomball Association (2017, 2019) — Waswanipi Old Post Fishing Derby (2017 à 2022) — Waswanipi Pentecostal Church (2019) — Waswanipi Volley Ball Teams (2022) — Waswanipi Women's Fishing Derby (2018 à 2022) — Willie J. Happyjack Memorial School (2017 à 2019 et 2022) — Youth Fusion (2018)	— Action Bonne Nouvelle (2022) — Agora Boréale (2021) — Association du hockey mineur de Lebel-sur-Quévillon (2018, 2019) — Attraction Nord (2019) — Cégep de Chibougamau (2019) — Centraide Abitibi Nord-du-Québec (2020, 2021) — Centre de formation professionnelle Baie-James (2019 et 2022) — Club de golf de Lebel-sur-Quévillon (2019) — Club de motoneige de Lebel-sur-Quévillon (2021) — Club Équestre de Lebel-sur-Quévillon (2017, 2018 et 2021) — Comité Lebel environnement (2018, 2019 et 2022) — Comité Prévention Suicide de Lebel-sur-Quévillon (2020) — Compétition Gaby Labonne (2022) — Dynamo Jeunesse (2018) — École Boréale (2019) — École La Taïga (2019, 2021 et 2022) — Festival du doré Baie-James (2022) — Festival nautique de Lebel-sur-Quévillon (2019) — Festival western de Lebel-sur-Quévillon (2017, 2018) — Fête nationale Lebel-sur-Quévillon (2018, 2019 et 2022) — Fondation Lebel (2017 à 2022) — Journée des donneurs d'ouvrage et des fournisseurs (2022) — L'Arbre de vie de Cœur + ACV École Boréale (2018) — Maison de la famille de Lebel-sur-Quévillon (2018) — Maison des jeunes de Lebel-sur-Quévillon (2017, 2019, 2021 et 2022) — Mythique Eeyou Istchee (2022) — OSentreprendre (2022) — PACE Age (2019) — Partenaires à Part Égale (2019, 2020) — Pavillon de la Rose (2019) — Rencontre des aînés Nord-du-Québec (2020) — Rencontre jeunesse Nord-du-Québec (2017) — Tourisme Baie-James (2020) — Salon Talent International (2021) — Secondaire en spectacle ARBJ (2018) — Semaine de la famille de Lebel-sur-Quévillon (2018, 2019, 2021 et 2022) — Société de développement économique de Lebel-sur-Quévillon (2017) — Téléthon régional de la Ressource pour personnes handicapées (2017 à 2022) — Tournois de golf du maire de Lebel-sur-Quévillon (2017 à 2020 et 2022) — Ville de Lebel-sur-Quévillon : remorque d'urgence, budgets participatifs et camping municipal (2018, 2021 et 2022)

4.1.6 ENTENTE SUR LES RÉPERCUSSIONS ET AVANTAGES

Plusieurs rencontres portant sur une Entente sur les répercussions et avantages (ERA) ont eu lieu depuis 2017 entre les représentants d'Osisko, de la PNCW et du GNC. Osisko et ses partenaires cris ont comme objectif de signer cette entente prochainement. Différents enjeux qui concernent la cohabitation et l'harmonisation des activités sur le territoire, la protection de l'environnement, les retombées socio-économiques et la culture ont notamment fait l'objet de discussions dans le cadre de ces rencontres et certains éléments restent à définir. En plus des thèmes typiquement contenus dans une ERA (occasions d'emplois et de formations, conditions de travail, occasions d'affaires, aspects sociaux et culturels, environnement, questions financières), l'entente portant sur le projet Windfall comportera des éléments et mécanismes spécifiques qui répondront aux préoccupations des membres de la communauté de Waswanipi et qui assureront son implantation. La mise en œuvre de l'ERA se fera dans la continuité des initiatives actuelles puisque l'approche d'Osisko considère certaines thématiques dès la phase d'exploration qui, normalement, sont incluses dans une ERA. Certains processus déjà en place seront ainsi optimisés dans le cadre de l'ERA.

4.2 PROCESSUS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION DANS LE CADRE DU PROJET

Le processus d'information et de consultation d'Osisko auprès des communautés autochtones et allochtones concernées vise à faciliter l'intégration harmonieuse du projet au milieu récepteur. Il a débuté en 2015 dès l'amorce de ses premières activités d'exploration sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.

4.2.1 APPROCHE UTILISÉE

Une approche de communication et de consultation proactive a été utilisée par Osisko dès son arrivée sur le territoire. Elle s'est instaurée en mobilisant les parties prenantes concernées par des moyens adaptés à leurs besoins et en leur présentant de l'information vulgarisée sur le projet. L'approche proposait ensuite de laisser le temps aux parties prenantes d'assimiler celle-ci, d'en discuter entre elles, puis de transmettre leurs questions et commentaires à Osisko qui y donne suite.

Cette approche est mise en œuvre progressivement au rythme de l'évolution et du développement du projet Windfall. Elle est axée sur l'implication des populations concernées par le projet et sur leur participation significative. Plus spécifiquement, cette approche est destinée à la PNCW et à la communauté de Lebel-sur-Quévillon, soit les communautés les plus près du site du projet. Des informations ont également été transmises aux Premières Nations Anishnabe de Lac Simon et Atikamekw d'Opitciwan depuis le printemps 2017, ainsi qu'aux municipalités de Matagami, Chapais, Chibougamau et Senneterre, depuis le début de 2016, lesquelles ont toutes exprimé un intérêt à en connaître davantage sur le projet.

Les principaux objectifs de cette approche de communication et de consultation sont les suivants :

— Identifier et informer les parties prenantes concernées (information sur le projet, sur la méthodologie des consultations et sur le processus d'étude d'impact) avec des documents adaptés en français et en anglais, et en planifiant la présence d'un traducteur cri au besoin.

- Planifier les séances de consultation avec les intervenants du milieu (en dehors des périodes de chasse ou d'élection par exemple).
- Recueillir les préoccupations et les commentaires.
- Documenter l'utilisation et l'occupation du territoire dans la zone d'étude.
- Identifier les impacts sociaux et environnementaux potentiels du projet Windfall.
- Communiquer les résultats des études de terrain.
- Améliorer le projet et son acceptabilité sociale en considérant le savoir traditionnel et plus globalement l'apport de la PNCW de même que celui de la communauté de Lebel-sur-Quévillon dans la conception et la mise en œuvre du projet.
- Accorder suffisamment de temps aux parties prenantes pour réviser et valider le contenu des comptes rendus et documents préliminaires et finaux.

Plusieurs mesures ont été mises en place pour atteindre ces objectifs. En effet, entre octobre 2015 et 2023, plus de 275 activités de communication ont eu lieu avec les communautés locales autochtones et allochtones préalablement identifiées. Celles-ci ont été menées majoritairement par Osisko alors qu'une partie des consultations spécifiques pour l'ÉIE ont été effectuées conjointement par Osisko et WSP. Précisons qu'entre mars 2020 et mai 2022, les réunions se sont tenues par visioconférences en raison des restrictions sanitaires liées à la COVID-19. Depuis mai 2022, elles se tiennent en personne, ou par visioconférences, selon la préférence des interlocuteurs.

Ces activités de partage d'information et de consultation s'inscrivent dans un processus continu qui se poursuivra tout au long du développement du projet, du processus d'autorisation et des phases de construction, d'exploitation et de fermeture du projet.

Il est à noter que le contenu du document Consultation par le promoteur : les attentes du COMEX a été consulté afin de s'assurer que les méthodes proposées par Osisko pour le projet Windfall répondent aux attentes du COMEX en matière de consultation.

4.2.2 OUTILS DE COMMUNICATION UTILISÉS

À toutes les occasions d'informer et de consulter les parties prenantes, l'équipe de relations communautaires élabore des outils de communication évocateurs et adaptés à ses différents publics. Ces outils de communication bilingues peuvent prendre la forme de dépliants, d'affiches, de présentations PowerPoint, de contenu multimédia, et de publications sur les réseaux sociaux ou parutions dans les médias traditionnels.

Par exemple, Osisko a élaboré en 2018 une vidéo informative sur le projet Windfall dans les langues française (présenté au cinéma de Lebel-sur-Quévillon), anglaise et crie afin d'informer les communautés hôtes de son bilan, ses activités en cours et à venir.

En 2021, l'entreprise a produit une vidéo présentant les résultats mis à jour de l'étude économique préliminaire du projet. Cette vidéo a été présentée aux membres et aux représentants de la communauté de PNCW (disponible en anglais et en français sur les réseaux sociaux et le site Web d'Osisko).

Osisko partage de l'information sur ses activités et son développement sur ses pages Facebook et LinkedIn, dans des communiqués de presse ainsi que sur son site Web corporatif. De nouveaux outils de communication seront utilisés en 2023.

4.3 ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION À LA PHASE D'EXPLORATION

Les sections suivantes décrivent le fruit des activités d'information et de consultation ayant eu lieu au cours de la phase d'exploration du projet Windfall (2015 à aujourd'hui).

4.3.1 MILIEU AUTOCHTONE

ACTIVITÉS RÉALISÉES

Depuis 2015, Osisko organise des activités d'information et de consultation afin de mieux saisir les valeurs et les connaissances traditionnelles de la PNCW ainsi que d'encourager l'implication des membres de la communauté et de favoriser leur compréhension du projet Windfall dans l'espace et dans le temps. En 2016, Osisko a travaillé avec une anthropologue et effectué des entrevues avec les maîtres de trappe de cinq terrains de trappage potentiellement touchés par le projet Windfall et les projets d'exploration régionale. Ce travail concernant l'utilisation des terres a offert une tribune afin de documenter les connaissances et les attentes dès le début du développement des projets d'exploration. Ces rencontres étaient également une occasion d'expliquer la nature des travaux prévus et d'être à l'écoute des préoccupations et questionnements.

Dans les dernières années, Osisko a complété des campagnes d'exploration sur ses projets Quévillon et Urban Barry ainsi qu'une campagne de forage d'exploration intensive sur le projet Windfall et a procédé à la construction des infrastructures en support à la collecte de trois échantillons en vrac et de travaux complémentaires. Le tout a été réalisé en gardant les canaux de communication ouverts avec la PNCW et en obtenant leur support par le biais de résolutions du conseil. Différentes activités de communication avec les maîtres de trappe ont été réalisées en fonction du projet et de la localisation des travaux (terrains de trappage W24, W24A, W24C, W24D, W25A, W25B, W26, lot 16, lot 17, lot 19).

Les principaux commentaires, préoccupations et demandes recueillis lors de ces activités et les actions qu'Osisko a mises en place pour y répondre sont décrits au tableau 4-8 par thèmes. Ils concernent l'impact des activités d'exploration sur la chasse, la pêche et la forêt; l'eau et les poissons; les routes d'accès la santé et sécurité; les retombées économiques pour la communauté; ainsi que le respect des sites culturels et des lieux d'importance. Les commentaires recueillis dans le cadre des diverses demandes d'autorisation sont également colligés ci-après.

PRÉOCCUPATIONS RECUEILLIES

CHASSE, PÊCHE ET FORÊT

Comme présenté au chapitre 11 de la présente ÉIE portant sur les effets cumulatifs, les terres traditionnelles de la communauté de Waswanipi ont été affectées par l'industrie forestière depuis les années 1980 et certains membres de la communauté sont préoccupés par la perturbation du territoire, le cumul des activités et leurs impacts sur leur propre usage du territoire. Aussi, les secteurs de forêt intacte sont des secteurs importants pour les maîtres de trappe qui souhaiteraient les protéger.

Lors d'une présentation par Osisko d'un programme de forage régional en 2019, certains maîtres de trappe se sont dit préoccupés par le bruit des foreuses qui pourrait déranger les orignaux et les activités de trappage. Certains aménagements ont été faits par Osisko, en modifiant par exemple le calendrier des activités d'exploration. Concrètement, la famille du maître de trappe W25A a indiqué qu'elle chassait dans le secteur du lac Thubière au printemps et à l'automne, conséquemment l'équipe d'exploration a pris l'habitude de planifier les activités en dehors de ces périodes pour cet endroit spécifique. Des aménagements semblables ont aussi été faits dans certains secteurs du terrain de trappage W25B durant les périodes de chasse d'automne et durant la période de trappe au lièvre et de la chasse à la perdrix et au lagopède l'hiver. Un secteur valorisé pour la faune, localisé au sud du camp Windfall, est aussi complètement évité. Avant que l'entreprise Noront Resources (maintenant Ring of Fire Metals) n'installe des infrastructures d'exploration, le père du maître de trappe W25B avait l'habitude de chasser, de trapper et de pêcher dans le secteur du site Windfall. À l'arrivée d'Osisko, des campagnes de forage et la remise en état de la rampe d'exploration ont eu lieu. Ainsi, aujourd'hui, le secteur a été délaissé par les utilisateurs du terrain de trappage W25B pour les activités traditionnelles. Ces derniers ont modifié leurs déplacements pour effectuer leurs activités vers l'est-nord-est, notamment.

Les membres de la communauté ont exprimé des préoccupations concernant le droit de chasser et de pêcher pour les travailleurs de Windfall. Il leur a été indiqué que les travailleurs n'ont pas l'autorisation de pratiquer ces activités lorsqu'ils sont en fonction au site Windfall, une mesure interne, à cet effet, indique clairement cette interdiction.

Les utilisateurs cris du territoire font aussi la cueillette de petits fruits comme les bleuets. Puisqu'il n'est plus possible de le faire dans le secteur de la rampe d'exploration, ils pratiquent cette activité plus à l'ouest, notamment dans les brûlis. Somme toute, notons que le bleuet est abondant dans l'ensemble du secteur. Certaines autres plantes sont aussi récoltées, notamment le cèdre pour concocter des tisanes.

EAU ET POISSONS

Les maîtres de trappe ont généralement des préoccupations concernant les travaux de forage, notamment sur les impacts de ces activités sur la qualité de l'eau et les populations de poissons. L'équipe d'Osisko a répondu à leurs interrogations en présentant le protocole à respecter pour effectuer des trous de forage, qui inclut le respect d'une zone tampon autour des lacs, rivières et cours d'eau. Mentionnons aussi que les compagnies de forage utilisent un textile pour filtrer l'eau, retenir la boue et empêcher les matières particulaires d'atteindre l'eau. En cas de déversement d'hydrocarbures, les compagnies de forage ont sur place des trousses anti-déversements et un protocole de récupération à suivre rigoureusement.

Le lac SN2 a fait l'objet d'un relevé en 2018, auquel le maître de trappe W25B a participé. Ce lac est riche en variété de poissons et, depuis le relevé, le maître de trappe et son fils pêchent parfois à cet endroit. Le père du maître de trappe et d'autres utilisateurs du territoire avaient l'habitude d'y pêcher il y a 10 ou 20 ans, mais l'avait délaissé avant même le début des activités près de la rampe Principale.

Par ailleurs, les installations associées au traitement de l'eau du site Windfall ont également été visitées par le maître de trappe W25B et sa famille ainsi que par des membres de la PNCW et de l'Association des trappeurs cris (CTA) à quelques reprises en 2017, 2018 et 2019. Les protocoles et façons de faire ont été expliqués par les membres de l'équipe Environnement en place sur le terrain. Il est à noter que depuis 2018, Osisko opère elle-même l'unité de traitement de l'effluent et que son équipe constituée de quatre opérateurs comporte 50 % de membres originaires de la PNCW, dont l'un des utilisateurs principaux du terrain de trappage W25B.

ROUTES D'ACCÈS, SANTÉ ET SÉCURITÉ

Les membres de la communauté ont exprimé des préoccupations concernant la santé et la sécurité des travailleurs et du voisinage. Certains ont demandé s'il y avait des procédures en place pour agir en cas d'incendie. À cet effet, le maître de trappe W25B a fait des recommandations sur les sentiers sécuritaires à utiliser par les travailleurs pour accéder à des endroits reculés en motoneige, car il a observé que certains cours d'eau ne gèlent pas suffisamment en raison des courants. Les maîtres de trappe sont aussi préoccupés par la visibilité des travailleurs durant leur période de chasse et ont suggéré que ceux-ci indiquent bien leur localisation en bord de route en utilisant des panneaux de signalisation.

Aussi, divers membres de la communauté se préoccupent du fait que les travailleurs et entrepreneurs ne respecteraient pas les limites de vitesse sur les routes pour la sécurité de tous les utilisateurs et de l'environnement (risque d'accident avec la faune ou autre véhicule, poussière et déversements). Ainsi, Osisko applique sa procédure d'accès par les chemins forestiers et contrôle les limites de vitesse à la guérite ou à l'accueil par le biais du temps de départ. En cas de conduite à vitesse excessive, des mesures disciplinaires sont appliquées. Par le passé, les travaux de débroussaillage ont aussi été réalisés le long des accès afin d'améliorer la visibilité pour tous les usagers. Durant les périodes intensives de chasse à l'oie au printemps et à l'orignal à l'automne, les maîtres de trappe accueillent à leurs camps des membres de leur famille étendue et leur indiquent d'éviter les zones achalandées lorsqu'il y a des activités minières ou forestières.

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

Dès la première rencontre en 2015, les représentants du conseil de la PNCW ont informé Osisko que les membres de la communauté de Waswanipi voulaient travailler sur le projet Windfall comme foreurs ou dans les services alimentaires ou dans les autres départements, ils ont même donné des références de travailleurs intéressés. Le conseil de bande voit le projet comme une opportunité pour les membres de la communauté d'accéder à des emplois et à de la formation. Plusieurs maîtres de trappe rencontrés par Osisko ont eux-mêmes, ou des membres de leur famille, des compétences et de l'expérience dans le domaine de l'exploration et de l'exploitation minière, que ce soit comme opérateurs de machinerie ou coupeurs de ligne, pour ne donner que ces exemples. Plusieurs maîtres de trappe seraient intéressés à travailler dans une future mine. Certains membres de la communauté sont des entrepreneurs et aimeraient avoir la possibilité de soumissionner sur des contrats.

Au cours des dernières années, Osisko a employé des membres des Premières Nations, en particulier de la communauté de Waswanipi, afin de travailler au site Windfall dans certains postes relatifs à l'échantillonnage de carottes de forage, l'entretien des équipements et bâtiments, le traitement de l'eau, la santé et sécurité, les ressources humaines, les relations communautaires, l'administration et l'environnement. Osisko reçoit régulièrement des candidatures de membres de la communauté. Des rencontres avec des représentants de l'Apatisiiwin Skills Development (anciennement le Cree Human Resources Development) ont aussi été organisées afin de connaître leurs programmes et pour présenter le projet Windfall et les besoins d'Osisko pour des formations et des emplois futurs. Des programmes de formation ont été mis sur pied au site Windfall afin de former la relève; l'Essentiel des Mines enseigne les compétences de base à la clientèle autochtone tandis qu'un chantier-école permet aux étudiants du diplôme d'études professionnelles (DEP) en extraction minérale du centre de formation de Chibougamau de compléter leur volet pratique.

En 2022, une moyenne de 87 personnes autochtones (principalement des Cris et plus spécifiquement de Waswanipi) travaillaient sur le site Windfall, ce qui représente 23 % de la main-d'œuvre. Entre 2017 et 2022, ce sont 78 travailleurs autochtones qui ont œuvré en moyenne annuellement sur le site Windfall. Afin de favoriser leur intégration, Osisko a embauché une personne de la communauté de Waswanipi qui occupe un poste d'Agent de liaison dans la communauté et des conseillers en ressources humaines sur le site Windfall. Ces personnes facilitent le recrutement et l'intégration des travailleurs cris sur le site.

De plus, Osisko a octroyé des contrats totalisant plus de 23 millions de dollars en 2017, 21 millions de dollars en 2018, 40 millions de dollars en 2019, 35 millions de dollars en 2020, 85 millions de dollars en 2021 et 62 millions de dollars en 2022 à des entreprises ou co-entreprises autochtones. Celles-ci œuvrent dans les domaines du forage au diamant, des travaux souterrains, des travaux civils, de l'entretien ménager et des services alimentaires, de l'environnement, de la distribution de carburant et du prêt de personnel. Lorsqu'Osisko lance un appel d'offres, l'équipe d'approvisionnement sonde d'abord les entreprises de services concernées à l'échelle locale et invite au moins une entreprise autochtone lorsque le service en question est disponible.

SITES CULTURELS ET LIEUX D'IMPORTANCE

Les maîtres de trappe ont indiqué l'emplacement de certains sites culturels, comme des campements actuels ou anciens, et de sites de sépulture de membres de leurs familles. Ces sites ont été complètement évités lors de la planification des travaux.

Des secteurs ayant une valeur particulière ont également été identifiés sur des cartes d'utilisation du territoire lors d'activités d'information et de consultation spécifiques, lesquels sont également évités par les activités d'Osisko. En 2020, dans le cadre de l'étude de variante pour le développement du parc à résidus, des rencontres ont été organisées avec les utilisateurs pour déterminer les secteurs incompatibles avec les infrastructures minières. Dans l'empreinte du projet proposé, aucune des zones identifiées dans le cadre de ces rencontres n'a été touchée.

DEMANDES D'AUTORISATION POUR LA COLLECTE DES ÉCHANTILLONS EN VRAC ET LA CONSTRUCTION DES INFRASTRUCTURES DE SUPPORT

En 2017, Osisko a entrepris les démarches afin de poursuivre les travaux d'échantillonnage en vrac abandonnés par Noront en 2008. Le projet d'échantillonnage en vrac a fait l'objet de discussions avec la communauté de Waswanipi dès l'automne 2016. Au moment de l'arrêt des travaux par Noront, il y avait au site Windfall : une rampe d'exploration, une halde à stériles et minerai imperméabilisée, une halde à stériles non imperméabilisée, une halde à mort-terrain ainsi qu'un réseau de fossés collecteurs autour de la halde imperméabilisée, un bassin de sédimentation et un bassin de polissage. Le redémarrage du projet d'échantillonnage en vrac a nécessité la mise à niveau de certaines infrastructures et l'ajout d'infrastructures additionnelles, notamment un chemin de contournement. Pour des raisons de santé et sécurité, Osisko souhaitait détourner la circulation afin d'éviter que les véhicules se rendant au camp d'exploration et au camp de du maître de trappe W25B ne passent par la zone de la rampe. Trois options du chemin de contournement ont été présentées au maître de trappe qui a sélectionné le tracé final. Le dénoyage de la rampe a été mené à terme afin de prélever un échantillon en vrac dans la zone 27 et Caribou en 2018. Lors d'une rencontre avec le maître de trappe du territoire W25B à l'automne 2017, une visite du site a été organisée afin de discuter des installations et de l'infrastructure ainsi que des impacts potentiels liés à l'échantillonnage en vrac des zones Lynx et Underdog, à savoir le déboisement de l'empreinte de l'agrandissement de la halde imperméabilisée. En avril 2017, le Chef de la PNCW et le maître de trappe W25B ont transmis à Osisko une lettre de support pour les travaux des secteurs Lynx and Underdog reconnaissant que l'avancement de la rampe d'exploration fournissait une occasion unique de former des travailleurs de la PNCW dans des positions durables lors des phases d'exploration et d'opération, si l'étude de faisabilité s'avérait positive.

Au cours des années, certains maîtres de trappe ont exprimé une inquiétude quant à la qualité de l'eau contenue dans la rampe. Le processus de traitement de l'eau a été expliqué au maître de trappe du territoire W25B, aux représentants du comité de suivi environnemental de Windfall et à d'autres membres de la communauté de Waswanipi lors de visites sur le site et de diverses rencontres. Un suivi est fait sur la qualité de l'eau en effectuant un échantillonnage périodique répondant aux exigences de la Directive 019. Deux opérateurs de la communauté crie ont été embauchés pour travailler à l'usine de traitement de l'eau; ils sont donc des témoins directs de la communauté. En outre, une société de Mistissini, EnviroCree, a reçu le mandat d'échantillonner l'eau du milieu récepteur et a débuté ses levés à l'été 2019 et les a poursuivis jusqu'en 2022.

À l'automne 2019, le projet de déposer une demande pour la prise d'un échantillon en vrac dans Triple Lynx a été présenté au maître de trappe W25B, à sa famille et aux membres de la communauté de Waswanipi. Osisko a expliqué la nécessité d'agrandir la halde imperméabilisée vers l'ouest afin d'entreposer les stériles supplémentaires et de construire un nouveau bassin pour recueillir l'eau. Pour la famille du maître de la ligne de trappe W25B, l'enlèvement et la réutilisation du matériel rocheux de la halde non imperméabilisée pour l'agrandissement de la halde imperméabilisée et le fait que l'eau de contact sur ce matériel sera dorénavant collectée et traitée étaient des nouvelles positives. Le passif environnemental du site serait ainsi éliminé. D'autre part, la famille souhaitait que le chemin de contournement situé à l'est de la halde imperméabilisée soit élargi afin de permettre la rencontre de deux véhicules circulant en sens inverse et ainsi garder un accès sécuritaire à leur aire de chasse située plus au nord (ces travaux sur le chemin ont été réalisés durant l'été 2020). En novembre 2019, le Chef de la PNCW a transmis à Osisko une lettre de support pour les travaux relatifs au secteur Triple Lynx et mentionnait que le comité de suivi environnemental est le format reconnu comme étant la méthode préférée de consultation par le maître de trappe et que la communauté voyait les travaux comme une occasion de continuer à former des travailleurs.

À l'automne 2020, la famille du maître de trappe W25B et le coordinateur minier de Waswanipi ont été rencontrés par vidéoconférence durant la rencontre mensuelle habituelle du comité de suivi environnemental de Windfall. Osisko a expliqué le but des nouveaux travaux de caractérisation complémentaires. Osisko a également expliqué qu'aucune infrastructure de surface supplémentaire n'était nécessaire pour accomplir ces travaux. La famille du maître de trappe W25B n'a exprimé aucune préoccupation concernant cette nouvelle demande de travaux.

Le projet de déposer une demande pour un échantillonnage en vrac de Caribou et Lynx 4 et les infrastructures qui y sont reliées a été présenté au comité de suivi environnemental à l'été 2021. Le maître de la ligne de trappe W25B a alors demandé si la qualité du lac SN2 était évaluée au préalable et après, Osisko a pu répondre qu'en effet, ce cours d'eau faisait l'objet d'une collecte de données de référence. Le maître de trappe s'est aussi exprimé sur l'agrandissement de la halde à stériles en rappelant que le secteur ne contient que de petits arbres. La famille du maître de la ligne de trappe W25B souhaitait que les entrepreneurs de la communauté soient invités à participer aux appels d'offres pour les travaux liés au projet d'échantillonnage en vrac et Osisko a confirmé que ce serait le cas. Le projet d'échantillonnage en vrac Caribou et Lynx 4 et les infrastructures qui y sont reliées ont aussi été présentés au Conseil de bande de la PNCW et les participants n'ont pas soulevé d'inquiétudes particulières. L'avancement du projet a aussi été présenté à la communauté à l'Assemblée générale de mai 2022. La communauté était en faveur du projet d'échantillonnage en vrac qui permettait de conserver des emplois et de continuer la formation. Le Chef de la PNCW a transmis à ce sujet une lettre d'appui à Osisko en août 2021.

DEMANDES D'AUTORISATION POUR L'OUVERTURE DES BANCS D'EMPRUNT

Des informations concernant les diverses options de bancs d'emprunt à l'étude pour la phase exploration ont été présentées au maître de trappe W25B à quatre reprises en 2022. Pour ce qui est du maître de trappe W25A, le sujet des bancs d'emprunt a été abordé avec lui à deux occasions. Les principaux commentaires des deux familles sont décrits ci-après.

La famille du maître de trappe W25B a mentionné que ses membres utilisaient le terrain de trappage et les chemins forestiers toute l'année afin de pêcher, de chasser et de piéger. Elle utilise notamment un chemin menant à l'une des options à l'étude pour des activités de chasse et de piégeage. De son côté, la famille du maître de trappe W25A a fait remarquer que le chemin d'accès menant à cette même option se trouvait sur son territoire.

La famille du maître de trappe W25B a demandé combien de matériel a été prélevé du banc d'emprunt multiusagers existant et combien de matériel était nécessaire afin de réaliser les activités d'exploration d'Osisko. Des informations concernant les quantités de matériel prélevé dans le banc d'emprunt multiusagers existant ainsi que l'estimation des quantités requises par les futures activités d'Osisko ont été communiquées au maître de trappe. La famille du maître de trappe W25A était intéressée à connaître la nature du matériel échantillonné sur une option localisée sur leur terrain de trappage. Des informations concernant la granulométrie et les quantités évaluées pour cette option ont été communiquées au maître de trappe.

Puisque l'ensemble des sites identifiés n'ont pas été nécessaires pour la phase échantillonnage en vrac, ces derniers sont envisagés dans le cadre du projet.

POURSUITE DES ACTIVITÉS D'EXPLORATION DURANT LES PREMIÈRES VAGUES DE COVID-19

Le Canada et toutes les régions du monde ont été affectés par la propagation d'une nouvelle souche de coronavirus en décembre 2019. Au Québec, le gouvernement a ordonné la fermeture de toutes les entreprises non essentielles et Osisko a suspendu les activités à Windfall le 23 mars 2020. Pendant la suspension, Osisko a élaboré des protocoles de triage et d'autres mesures de précaution respectant les lignes directrices émises par l'Institut national de santé publique du Québec et a travaillé de près avec le Gouvernement de la Nation Crie (GNC) et le CCSSSBJ.

En collaboration avec les organisations cries, la Santé publique et ses entrepreneurs, les divers départements d'Osisko ont développé des protocoles de prévention de la COVID-19 :

- santé et sécurité : pour les différentes procédures et le respect des recommandations;
- opérations : pour l'aménagement des lieux, les transports, l'implantation des mesures et la gestion des entrepreneurs;
- environnement : pour s'assurer que les nouveaux produits désinfectants n'altèreraient pas les systèmes de gestion des eaux;
- ressources humaines et relations communautaires : pour la communication interne et externe.

Le 15 mai 2020, Osisko a repris ses activités à Windfall, avec la permission du Gouvernement du Québec en utilisant les protocoles élaborés en étroite collaboration avec les Cris. À la fin mai, afin de protéger leur population, le GNC et les neuf communautés cries ont promulgué une loi d'auto-isolement obligatoire de 14 jours pour les membres revenant de zones à risques incluant les sites d'exploration minérale dans une communauté crie. Cette loi locale a affecté les travailleurs cris qui devaient s'auto-isoler dans leurs communautés avant de reprendre leur prochaine rotation de travail à Windfall. Pendant leur isolement, ils n'étaient pas autorisés à avoir le moindre contact avec leurs proches. Puisque cela nuisait grandement à leur qualité de vie, beaucoup des travailleurs cris d'Osisko ont opté pour un licenciement temporaire. L'approche de gestion de la COVID-19 d'Osisko a permis aux travailleurs autochtones de conserver un emploi valorisant et d'assurer leur sécurité financière et leur autonomie tout en maintenant le lien avec leurs familles.

Un comité de suivi a été formé avec la PNCW et le GNC afin de suivre la réouverture graduelle du site Windfall et le respect des protocoles. De nombreuses négociations ont eu lieu en parallèle afin de répondre aux préoccupations des Cris et d'assurer la capacité d'opération du site Windfall. La stratégie conjointe développée par Osisko et les Cris a mené à l'achat d'un laboratoire de dépistage de la COVID-19, l'embauche de techniciens et l'élaboration d'un protocole de dépistage des travailleurs pour le site Windfall. Tel était l'engagement d'Osisko afin de prévenir la propagation de la COVID-19 et d'assurer le retour sécuritaire des travailleurs issus des neuf communautés cries. Ainsi, le GNC a identifié Osisko comme étant la première entreprise avec laquelle il voulait négocier un protocole menant à l'exemption à la loi locale d'auto-isolement.

À la mi-juin, Osisko a organisé une série de téléconférences avec ses employés afin de leur présenter le protocole. Le laboratoire et les techniciens sont arrivés à Windfall le 22 juillet 2020. L'ensemble des travailleurs au site ont été testés le 28 juillet 2020 et trouvés sans virus, mettant ainsi le site à « zéro » pour la COVID-19. Après quelques ajustements au protocole de dépistage, le GNC et le CCSSBJ ont accepté le protocole. Le site Windfall a obtenu l'exemption à la loi locale d'auto-isolement le 18 août 2020.

Une autre série de téléconférences avec les employés cris a été réalisée afin de leur expliquer les conditions de l'exemption. Une présentation aux responsables de la santé publique et de la sécurité de chaque communauté crie a été réalisée. Malgré la fin de la loi locale d'auto-isolement, Osisko a maintenu le comité de suivi conjoint formé avec les Cris jusqu'en 2022 afin d'assurer une communication transparente et efficace en cas de test positif. Ce comité pourrait être rapidement réactivé si la situation pandémique le requiert.

Après cette expérience couronnée de succès, Osisko a voulu que d'autres puissent bénéficier des connaissances acquises. Elle a partagé son savoir avec les communautés/municipalités, petites et grandes entreprises de diverses industries de la région. Le GNC avec Osisko comme exemple a ensuite négocié avec d'autres entreprises sur le territoire. Le 12 août 2020, le GNC a identifié Osisko dans un communiqué de presse comme un modèle pour le développement des ressources naturelles pendant la COVID-19 :

« Je serai toujours reconnaissant à Osisko d'avoir été aux côtés de la Première Nation des Cris de Waswanipi pendant cette période difficile. Ceci n'est pas un acte de charité, mais plutôt un investissement dans mon peuple pour que nous puissions construire un projet fort et durable permettant aux travailleurs cris d'être de bons soutiens de famille, et ce, sans avoir à risquer leur santé. »
Chef Marcel Happyjack, Première Nation des Cris de Waswanipi

« Des actions comme celles d'Osisko démontrent que l'exploitation des ressources naturelles peut être autre chose qu'une simple question de récolte ou d'extraction de ressources naturelles. En fait, elle peut aussi contribuer à la vie communautaire et à nous rendre tous plus forts. Si tous les promoteurs de notre territoire se comportaient ainsi, notre région et la Nation crie pourraient contribuer encore plus à ce qui devra être la plus grande reprise économique de l'histoire du Québec. »
Le grand chef Dr Abel Bosum, Gouvernement de la Nation Crie

En décembre 2020, quelques mois après la mise en place du laboratoire et de l'obtention de l'exemption à la loi locale d'auto-isolement, Osisko a rencontré les principales coentreprises autochtones œuvrant sur le projet Windfall afin de faire le point sur l'année. Elles ont toutes souligné l'avantage concurrentiel du laboratoire au site Windfall en cette période de pandémie. La tranquillité d'esprit offerte par les tests du laboratoire, de concert avec les nombreux autres protocoles de sécurité reliés à la COVID-19, a aidé à recruter les employés autochtones ou allochtones. Lorsque deux possibilités de contrats s'offraient à eux, ils choisissaient invariablement le site Windfall.

L'initiative d'Osisko et sa coopération avec les Cris en lien avec la gestion de la crise sanitaire ont été reconnues lors du Gala Les Mercuriades 2021 organisé par la Fédération des chambres du commerce du Québec. Osisko a remporté le prix dans la catégorie Stratégie de développement durable Desjardins.

EXEMPLES D'AMÉNAGEMENTS POUR LES UTILISATEURS DU TERRITOIRE DURANT LA PÉRIODE D'EXPLORATION

Durant la période d'exploration, Osisko a fait certains aménagements et accommodements pour assurer le bon voisinage avec les utilisateurs du territoire, réduire les effets négatifs sur leur qualité de vie et contribuer au maintien des activités traditionnelles. Parmi ceux-ci, notons:

- déneigement de chemins pour la chasse ou pour accéder à un campement;
- aide financière pour permettre l'installation d'Internet au camp du maître de trappe W25B dans le but de faciliter la consultation;
- dons de carburant afin de permettre la poursuite d'activités traditionnelles;
- dons en nourriture à la fermeture temporaire du campement;
- dons de bois et de tentes lors du rachat d'un ancien camp d'exploration;
- survols héliportés afin de visualiser les travaux sur les terrains de trappage;
- contribution au fonds de la communauté afin de permettre la poursuite d'activités traditionnelles;
- accès à une unité de logement pendant la période de chasse à l'orignal (avant la pandémie de COVID-19);
- accès à des repas à la cafétéria du campement d'exploration Windfall (suspendu depuis mars 2020 en raison des mesures sanitaires relatives à la COVID-19).

AUTRES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

Deux autres communautés des Premières Nations ont manifesté un intérêt pour le projet, soit les communautés Anishnabe de Lac Simon et Atikamekw d'Opitciwan. La Première Nation Atikamekw d'Opitciwan est localisée à environ 70 km au sud-est à vol d'oiseau (dont le territoire ancestral revendiqué est nommé le Nitaskinan, englobant le Réservoir Gouin) et la Première Nation algonquine Anishnabe de Lac Simon est située à environ 170 km à vol d'oiseau à l'ouest-sud-ouest du site Windfall. La communauté Atikamekw d'Opitciwan a été rencontrée à sept reprises depuis 2017 et le chef et son conseil ont visité le projet Windfall (en surface et sous-terre) en juillet 2019. Le Conseil de la Nation Anishnabe de Lac Simon a été rencontré à neuf reprises depuis 2017. Dans les deux cas, des informations sur le projet Windfall et les autres projets d'exploration régionaux d'Osisko leur ont été présentées. Osisko continuera à fournir des mises à jour sur le projet Windfall lorsque ces communautés en feront la demande.

4.3.2 MILIEU ALLOCHTONE

Depuis 2015, Osisko organise également des activités d'information et de consultation dans le milieu allochtone afin de mieux saisir les préoccupations des utilisateurs du territoire et des communautés, de façon à favoriser leur compréhension du projet Windfall et des projets d'exploration régionale. Plus précisément, cette démarche a permis de documenter les connaissances, préoccupations et attentes des communautés jamésiennes (Lebel-sur-Quévillon, Chibougamau, Chapais et Matagami) dès le début du projet. Les sections suivantes décrivent le fruit des activités d'information et de consultation ayant eu lieu au cours de la phase d'exploration (2015 à aujourd'hui).

COMMUNAUTÉ DE LEBEL-SUR-QUÉVILLON

Depuis 2016, Osisko a rencontré, à plusieurs reprises, des représentants et des membres de la communauté afin de discuter du projet Windfall et des projets d'exploration régionale, en partageant notamment de l'information à propos des activités d'exploration, des emplois, des opportunités d'affaires, des résultats et des études. Lebel-sur-Quévillon est la communauté allochtone la plus proche du projet Windfall, et Osisko y a implanté une carothèque et un bureau régional en 2017. Ceux-ci ont servi de port d'attache au projet d'exploration Quévillon et ont permis d'échantillonner le surplus de carottes de forage provenant du site Windfall.

Osisko a signé une entente de collaboration avec la Ville de Lebel-sur-Quévillon en 2017. Celle-ci a pour but d'assurer une communication transparente et efficace avec la Ville, de favoriser l'acceptabilité sociale du projet, et de maximiser les retombées socioéconomiques pour la ville de Lebel-sur-Quévillon, le tout dans un esprit de partenariat. En août 2021, la Ville de Lebel-sur-Quévillon a adopté une résolution confirmant l'appui de la Ville pour la réalisation du projet Windfall.

> *« L'entente de collaboration signée en 2017 entre Lebel-sur-Quévillon et Minière Osisko a permis de forger une relation solide. Nous voyons les retombées positives du projet Windfall et nous sommes enthousiastes de continuer notre partenariat afin de maximiser les bénéfices pour nos citoyens et entrepreneurs locaux. »*
>
> *Alain Poirier, maire de Lebel-sur-Quévillon, communiqué du 12 août 2021.*

La population quévillonnaise a exprimé le désir de travailler en collaboration avec Osisko afin de maximiser les retombées socio-économiques. Les principales préoccupations des élus, citoyens et entrepreneurs sont de : favoriser les communications entre Osisko et la population quévillonnaise; communiquer les orientations d'Osisko; et de les informer des changements dans le projet.

En plus des rencontres du comité de collaboration et de diverses rencontres avec les représentants de la Ville, Osisko a participé à différentes activités publiques organisées par la Ville ou conjointement avec celle-ci :

- semaine minière en avril 2016 qui incluait des rencontres avec des entrepreneurs, une présentation publique au théâtre local et la tenue d'un kiosque d'information;
- semaine minière en mai 2017 qui incluait des rencontres avec des entrepreneurs, une présentation publique au théâtre local et la tenue d'un kiosque d'information;
- visite du maire au site Windfall en août 2017;

- portes ouvertes à Lebel-sur-Quévillon en octobre 2017;
- portes ouvertes à Lebel-sur-Quévillon en février 2018;
- semaine minière en mai 2018 qui incluait des rencontres avec des entrepreneurs, une présentation publique au théâtre local et la tenue d'un kiosque d'information;
- présentation à l'assemblée annuelle de la Société d'aide au développement de la collectivité (SADC) en septembre 2019;
- présentation au conseil de ville en juin 2022;
- séances publiques d'information en septembre 2022 qui incluaient une rencontre avec les entrepreneurs et une présentation publique au centre communautaire;
- visite des représentants de la Ville au site Windfall en septembre 2022;
- journée maillage, organisée par la Société du Plan Nord en novembre 2022 qui incluait une présentation publique au théâtre local et des rendez-vous d'affaires planifiés.

Dans le cadre de ces activités, la nécessité d'obtenir des formations à Lebel-sur-Quévillon pour répondre aux besoins en main-d'œuvre d'Osisko et le besoin en formation continue du personnel ont été mentionnés par les élus et les citoyens. Ce sujet a été abordé par les membres du comité de collaboration dès sa formation en 2017 et a été répété à plusieurs occasions dans les années suivantes, notamment lors de la séance publique de septembre 2022. Osisko a indiqué que des possibilités seraient évaluées pour concrétiser ces demandes. Il en est de même pour la maximisation de l'achat local, afin de favoriser la consolidation, la création et/ou l'établissement d'entreprises à Lebel-sur-Quévillon, ainsi que l'établissement de travailleurs et de familles. En effet, les citoyens et les élus ont soulevé le fait que la ville a besoin de nouveaux résidents afin de maintenir certains services, notamment les écoles et garderies, et contribuer aux revenus de la municipalité. La Ville a aussi indiqué travailler sur un plan d'habitation et sur l'agrandissement de son parc industriel. Les résidents et la Ville sont intéressés par les mesures qu'Osisko pourrait mettre en place afin d'inciter les gens et les entreprises à venir s'installer à Lebel-sur-Quévillon. Il est à noter qu'en 2017 Osisko a incité un de ses fournisseurs, un laboratoire d'analyse, à s'implanter en ville. La volonté d'Osisko est de favoriser ce genre d'initiative lorsque cela sert des intérêts mutuels.

Les entrepreneurs locaux ont par ailleurs exprimé leur désir d'avoir la possibilité de partager avec Osisko une liste actualisée des fournisseurs afin de pouvoir offrir leurs services durant la phase d'exploration, et d'avoir l'opportunité de bien se préparer pour les phases de construction, d'exploitation et de restauration à venir.

La Politique d'approvisionnement responsable d'Osisko a été présentée au conseil de ville, laquelle veille à encourager les entreprises locales. Les entreprises de Lebel-sur-Quévillon sont invitées à participer aux appels d'offres lorsqu'elles sont en mesure de fournir le service requis. La liste des 25 entreprises auprès desquelles Osisko effectue le plus d'achats en biens et services à la phase d'exploration du projet Windfall ainsi que la liste des entrepreneurs utilisés ayant une adresse à Lebel-sur-Quévillon a été régulièrement fournie au comité de collaboration. Osisko a également procédé à l'embauche d'un acheteur provenant de Lebel-sur-Quévillon et ayant une excellente connaissance des fournisseurs locaux. Des membres du comité de collaboration et des citoyens ont suggéré d'organiser des événements avec les entrepreneurs locaux. En ce sens, Osisko a organisé un événement avec les entrepreneurs à Lebel-sur-Quévillon le 15 septembre 2022 et a participé à la journée maillage organisée dans le cadre du Plan Nord à Lebel-sur-Quévillon le 9 novembre 2022. Des discussions sont en cours avec la Société du Plan Nord pour organiser d'autres rencontres de maillage avec les entreprises locales au printemps prochain.

La Politique d'embauche locale a également été transmise au comité de collaboration. Bien qu'il fût trop tôt à la phase d'exploration pour développer des incitatifs, Osisko s'est montrée ouverte à évaluer cette possibilité et a fourni des efforts pour recruter localement durant la phase d'exploration. En effet, lors de la fermeture de la Banque CIBC en 2017, Osisko a recruté l'une de leurs anciens employés qui travaille dans le département des Finances en télétravail depuis Lebel-sur-Quévillon. Parallèlement, des statistiques sur les besoins en main-d'œuvre ont été diffusées régulièrement au comité de collaboration.

Bien qu'Osisko ne génère pas de revenus jusqu'ici, l'entreprise a soutenu diverses initiatives, événements et organismes locaux par le biais de son programme de dons et commandites. Elle a participé à la rénovation de l'ancien garage municipal pour y installer la carothèque, elle a contribué aux budgets participatifs 2021 et 2022 de la Ville afin de réaliser des projets conçus et votés par les citoyens et elle a contribué aux frais d'aménagement du camping municipal, pour ne nommer que ces exemples. Des données sur les organismes et initiatives locaux soutenus par Osisko ont été régulièrement transmises au comité de collaboration.

L'entretien de l'aéroport est un enjeu financier pour la ville. Osisko paie comme utilisateur-payeur les services offerts par l'aéroport municipal.

Certains résidents étaient interpelés par la réduction estimée du transport sur les routes forestières due au fait que l'usine de traitement est désormais prévue au site Windfall; ainsi, le minerai ne sera pas transporté à Lebel-sur-Quévillon. Un citoyen a même précisé que le fait que des camions lourds ne circuleront pas sur les routes constitue un changement positif au projet.

AUTRES COMMUNAUTÉS JAMÉSIENNES

Depuis 2017, Osisko a rencontré des représentants des communautés jamésiennes et présenté le projet Windfall à des conférences, par exemple les Journées maillages organisées par la Société du Plan Nord (Chibougamau en 2017, Chapais en 2018, et Lebel-sur-Quévillon en 2022; ces trois communautés ont participé à une présentation virtuelle en 2021).

Les citoyens de Chapais, Chibougamau et Matagami estiment qu'ils pourraient bénéficier de retombées économiques du projet, soit en emplois ou en occasions d'affaires pour les entrepreneurs locaux. Tout comme Lebel-sur-Quévillon, ces municipalités ont comme défi de recruter de nouvelles familles et travailleurs sur le territoire.

À la suite de la fermeture de la mine Matagami sur son territoire, les représentants de la Ville de Matagami ont mentionné à Osisko leur intérêt à offrir des services et à créer des synergies pour l'économie de la région. Ils ont aussi mentionné que plusieurs travailleurs ont trouvé un emploi pour une autre minière à la suite de la fermeture de la mine et que d'autres effectuent des recherches et pourraient travailler dans la rampe souterraine du projet Windfall. Ces derniers sont déjà en contact avec le département des ressources humaines d'Osisko pour de futures initiatives de recrutement.

POURVOIRIE PAVILLON DU LAC BERTHELOT SANS DROITS EXCLUSIFS

La pourvoirie sans droits exclusifs Pavillon du Lac Berthelot possède quatre camps sur le territoire Eeyou Istchee Baie-James situés à proximité des projets d'exploration régionale et du projet Windfall. Ce propriétaire a été rencontré pour la première fois en 2018 par Osisko. Il mentionnait que le cumul des activités forestières et minières est problématique pour la tranquillité et l'expérience de nature sauvage de ses clients et que les touristes sont préoccupés par l'ambiance visuelle et auditive des lieux en plus de l'accès restreint à de bons endroits pour la pêche et la chasse. Ce pourvoyeur mentionne notamment que la facilité d'accès par les routes nuit à ses affaires en augmentant l'achalandage dans les endroits isolés. Il utilise un hydravion pour déplacer ses clients et il a besoin d'un certain volume de vols pour être rentable. Osisko transmet de l'information au propriétaire de la pourvoirie lorsqu'elle planifie des activités d'exploration à proximité de ses camps en mentionnant notamment la période et la nature des travaux et l'utilisation planifiée d'un hélicoptère, le cas échéant.

DÉTENTEURS DE BAUX DE VILLÉGIATURE

Osisko a acquis le bail de villégiature en terres publiques situé à proximité du campement minier Windfall, car son détenteur estimait que son expérience n'était plus satisfaisante en raison des activités d'exploration.

Les détenteurs du bail de villégiature situé sur la rive ouest du Lac SN1 ont été rencontrés pour la première fois à l'automne 2017. Au cours des différentes rencontres et échanges d'informations, Osisko a appris qu'ils utilisent le secteur environ trois fois par année pour des activités de chasse, de pêche, de cueillette de bleuets et de promenade en VTT. Ils ont modifié leurs habitudes en raison des activités d'exploration sur le projet Windfall. Ils ont une cache à proximité du Lac SN10, mais ils ne chassent plus dans le secteur, car l'orignal s'y fait rare. Les utilisateurs consacrent environ une journée à la pêche lorsqu'ils vont à leur campement. Ils pêchent du brochet et du doré dans le lac SN10 et du brochet dans le Lac SN1. Le doré était pêché dans le lac SN2, mais avec le bruit causé par les activités d'exploration et les infrastructures de la rampe, les utilisateurs ont déplacé leurs activités de pêche vers le lac Barry et au sud de la rivière Macho. Ils comptent explorer d'autres lacs dans le futur.

EXEMPLES D'ACCOMMODEMENTS POUR LES UTILISATEURS DU TERRITOIRE DURANT LA PÉRIODE D'EXPLORATION

Durant la période d'exploration, Osisko a offert certains services pour assurer le bon voisinage avec les utilisateurs allochtones du territoire :

- creusage d'une fosse pour des installations sanitaires;
- égalisation de terrain;
- don en eau potable;
- permission de disposer de leurs déchets domestiques dans les conteneurs d'Osisko;
- transmission de messages d'urgence venant de la famille restée en ville;
- paiement des frais d'un bail de villégiature;
- acquisition d'un bail de villégiature.

4.4 ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION POUR L'ÉIE

4.4.1 IDENTIFICATION DES ACTEURS ET RENCONTRES

L'une des premières étapes de la planification des activités d'information et de consultation, dans le cadre de l'ÉIE spécifiquement, a été d'identifier les acteurs du milieu pouvant être concernés par le projet Windfall. Le premier jet a été établi en dressant une liste d'acteurs clés à partir des démarches qui avaient été entreprises par Osisko en 2016. Par la suite, l'équipe de consultation a mis en application la technique d'échantillonnage dite « boule de neige ». Cette technique d'échantillonnage, non probabiliste, vise à débuter avec un petit groupe d'individus et à l'élargir en demandant aux premiers participants d'en identifier d'autres qui devraient participer à l'étude. Dans le cas des consultations associées au projet Windfall, la liste s'est donc enrichie tout au long de la démarche. Lorsque la portée du projet incluait notamment l'usine de traitement du minerai à Lebel-sur-Quévillon, les activités de consultation effectuées en 2018 dans le cadre de l'ÉIE couvraient les acteurs compris dans le corridor de Lebel-sur-Quévillon au site Windfall.

À la suite de changements significatifs apportés au projet, de nouvelles entrevues ont été réalisées en octobre 2022 par Osisko et son consultant, conjointement. Celles-ci visaient à présenter le nouveau plan préliminaire des infrastructures projetées aux utilisateurs du territoire et acteurs socioéconomiques autochtones et allochtones et à réévaluer les impacts appréhendés, tout en vérifiant si les préoccupations préalablement exprimées étaient modifiées ou non.

La démarche de consultation présentée aux participants lors de chaque entretien s'est également bonifiée au fil du temps. Les objectifs du processus de consultation dans le cadre de l'ÉIE leur ont été expliqués en début de rencontre réalisée par la Directrice des relations communautaires & ESG et/ou conjointement avec l'équipe de WSP. Toutes les entrevues ont fait l'objet d'une présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées en introduction.

Les parties prenantes et organismes ayant été considérés dans la démarche de communication et de consultation ont été contactés par le biais de différents moyens de communication tels que le téléphone, le courriel et par une annonce postale pour ce qui concerne l'événement public de Lebel-sur-Quévillon. Notons également qu'afin d'inviter les détenteurs de baux d'occupation en terres publiques à participer à des entrevues, plus d'une centaine d'envois postaux ont été effectués en 2018 et 2022. L'invitation postale était accompagnée d'un document d'information, dressant les grandes lignes du projet, ainsi que d'une carte illustrant le plan préliminaire des infrastructures projetées. De manière générale, les divers outils utilisés lors des entrevues semi-dirigées sont le feuillet d'information sur le projet, des grilles d'entrevue adaptées à chaque partie prenante selon différentes thématiques, ainsi que des présentations PowerPoint.

4.4.2 MILIEU AUTOCHTONE

Comme les claims associés au projet Windfall recoupent les terrains de trappage W25B et W25A, plusieurs rencontres avec ces maîtres de trappe et les principaux utilisateurs de ces terrains ont été réalisées entre 2016 et 2023. L'objectif était principalement de documenter l'utilisation actuelle du territoire dans la zone du projet (utilisateurs principaux et campements, usages courants des terres et des ressources, état des ressources, secteurs ayant une valeur particulière, accessibilité et voies de déplacement traditionnelles, etc.), l'utilisation projetée du terrain de trappage, ainsi que les impacts appréhendés et les impacts cumulatifs pouvant découler de la réalisation du projet. Ces rencontres visaient également à recueillir leurs préoccupations, leurs commentaires et leurs suggestions susceptibles d'améliorer le projet et d'élaborer des mesures pour en atténuer les impacts négatifs appréhendés. Soulignons que d'ordre général, les rencontres et discussions sont plus fréquentes avec le maître de trappe du terrain W25B puisque le site minier comprenant les infrastructures existantes et projetées sont localisées entièrement sur ce territoire. Soulignons également qu'Osisko entretient des échanges réguliers avec la PNCW et le Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee) / GNC depuis l'amorce de ses activités sur le territoire.

Des entrevues semi-dirigées ont d'autre part eu lieu en juillet 2018 auprès des maîtres de trappe des terrains de trappage W24C, W24D, W25A, W25B, lots 16, 17 et 19 et d'autres utilisateurs du territoire par Osisko et son consultant; le projet proposait alors de construire l'usine de transformation du minerai à Lebel-sur-Quévillon. Plusieurs membres de la communauté crie ont également été interviewés, soit des représentants de divers départements du conseil de bande, du CCSSSBJ, de la Commission scolaire crie, de l'Association des trappeurs cris, des entrepreneurs locaux, des groupes de femmes, de jeunes et d'ainés.

Par ailleurs, des activités de portes ouvertes ont eu lieu à l'automne 2017 et à l'hiver 2018 à Waswanipi, Lebel-sur-Quévillon ainsi qu'au site Windfall afin d'informer la population locale sur la description du projet et ses variantes, répondre aux interrogations et documenter les préoccupations soulevées pour identifier des mesures d'atténuation et faciliter la coexistence sur le territoire.

Les activités consultatives de 2022 ont également permis de mobiliser d'autres parties prenantes de la communauté d'accueil du projet. En effet, Osisko s'est tourné vers la nouvelle Cheffe élue à la fin de l'été 2022 et le conseil de bande de la communauté de Waswanipi afin que ceux-ci identifient les groupes de parties prenantes à consulter, en plus des principaux utilisateurs du territoire. En plus des maîtres de trappe directement affectés, les entrepreneurs locaux, l'Association des trappeurs cris, ainsi que les acteurs du milieu de l'éducation, de la formation et l'intégration de la main-d'œuvre constituent les groupes de parties prenantes alors ciblés par le conseil de bande. Osisko et son consultant ont par ailleurs entrepris de consulter l'Association des femmes de Waswanipi afin d'avoir une plus large représentativité de la population de la communauté hôte consultée.

L'ensemble de ces plus récentes entrevues effectuées auprès de divers acteurs de la communauté de Waswanipi ont permis d'obtenir un portrait plus actuel du milieu récepteur et de mesurer à nouveau l'acceptabilité sociale du projet. Ces entrevues sont recensées dans le tableau 4-4 présenté ci-après.

Précisons que l'Agent de liaison communautaire d'Osisko ainsi que le coordonnateur minier de la PNCW étaient présents à l'ensemble des activités de consultation réalisées avec les parties prenantes du milieu autochtone. Afin de s'assurer que l'information recueillie lors de ces entrevues soit juste et représentative des discussions, un mécanisme de suivi, rétroaction et approbation (jusqu'à trois relances) auprès des interlocuteurs a été mis en place. En effet, l'Agent de liaison communautaire ou le Coordonnateur minier ont fait parvenir chaque compte rendu détaillé, comprenant un tableau synthèse des faits saillants, aux personnes concernées afin que celles-ci les révisent et consentent à ce qu'Osisko et son consultant intègrent l'information partagée dans la présente ÉIE. L'Agent de liaison communautaire a par ailleurs contacté les maîtres de trappe et les entrepreneurs locaux concernés par téléphone afin de leur demander de vive voix de réviser le compte rendu leur ayant été envoyé par courriel. Ce dernier a également imprimé une copie des comptes rendus pour les remettre en main propre aux interlocuteurs présents dans la communauté. Aucune demande de modification ou correction n'a été exprimée.

En janvier 2023, Osisko a créé une autre opportunité pour les parties prenantes de s'exprimer sur le projet. En effet, une activité portes ouvertes a été organisée par l'entreprise et son consultant au centre communautaire et des loisirs de Waswanipi afin de :

- rappeler les informations clés et faits saillants du projet aurifère, suite au dépôt de l'étude de faisabilité (localisation, échéancier, infrastructures à l'étude, phases du projet, zones d'étude, simulations visuelles, etc.);
- présenter le processus d'ÉIE et les composantes étudiées dans le cadre de l'étude par le consultant;
- expliquer la méthodologie utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels de ces composantes après l'application de mesures d'atténuation;
- divulguer l'évaluation préliminaire de l'importance des impacts résiduels;
- recueillir les rétroactions, préoccupations et questions quant au processus d'ÉIE et du projet dans son ensemble.

Une quinzaine d'affiches (dimension 24 x 36 po) étaient exposées pour consultation tout au long de l'activité et les intervenants du projet étaient disponibles pour répondre aux questions et écouter la rétroaction du public à l'oral ou par le biais d'un formulaire. Les questions, préoccupations, demandes et suggestions ont alors été documentées par le consultant d'Osisko. Un cahier du participant regroupant le contenu de l'ensemble des affiches ainsi que le formulaire de rétroaction étaient distribués systématiquement à chaque participant pour leur permettre de s'exprimer discrètement. Des cartes et du contenu supplémentaire sur certaines composantes clés étaient disponible sur des tables. Un repas traditionnel a été servi pour encourager le public à se déplacer et participer à l'événement, ce qui a favorisé une ambiance amicale et propice aux échanges. Le registre de présences a indiqué 61 personnes ayant participé à l'activité en partie ou en totalité. L'événement s'est déroulé en anglais et en cri. En effet, une personne désignée de la communauté a procédé à la traduction simultanée de la présentation d'Osisko et de la période de questions et réponses qui s'en est suivi. L'invitation à participer aux portes ouvertes, de même que la présentation et les affiches présentées lors de celles-ci sont disponibles à l'annexe 4-1.

Tableau 4-4 Grille des parties prenantes autochtones rencontrées depuis septembre 2022

Partie prenante rencontrée	Identification	Date et durée de la rencontre	Lieu de rencontre ou moyen de communication	Objet de la rencontre
[redacted]	Maître de trappe et utilisateurs principaux W25B	2022-09-14 (1 h 15)	Windfall	Accès au site Windfall et introduction du plan préliminaire des infrastructures projetées
		2022-09-29 (1 h)	Plateforme collaborative (Teams)	Retour sur le plan préliminaire des infrastructures projetées (dans le cadre du comité de suivi environnemental)
		2022-10-24 (1 h 37)	Conseil de bande de Waswanipi	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur utilisation du territoire
		2023-01-25 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Validation de la carte 8-2 Zone d'étude locale du milieu humain – utilisation du territoire (dans le cadre du comité de suivi environnemental)
		2023-02-01 (45 min.)	Windfall	Retour sur l'événement portes ouvertes à Waswanipi
[redacted]	Maître de trappe W25A	2022-10-26 (37 min.)	Conseil de bande de Waswanipi	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur utilisation du territoire
		2023-02-06 (20 min.)	Plateforme collaborative (Teams)	Validation de la carte 8-2 Zone d'étude locale du milieu humain – utilisation du territoire
[redacted]	Utilisateurs principaux W25B	2022-10-26 (1 h 27)	Conseil de bande de Waswanipi	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur utilisation du territoire
		2023-01-30 (1 h)	Activité portes ouvertes au centre communautaire et des loisirs de Waswanipi	Validation de la carte 8-2 Zone d'étude locale du milieu humain – utilisation du territoire et discussion sur les impacts cumulatifs sur les orignaux
Cheffe Irene Neeposh Mme Rhonda Oblin-Cooper	Cheffe et Cheffe-adjointe du conseil de bande de Waswanipi	2022-09-29 (1 h)	Téléphone	Demande de consultation de la communauté
		2022-10-26 (49 min.)	Conseil de bande de Waswanipi	Introduction du plan préliminaire des infrastructures projetées et prises en compte des questions et des commentaires
		2022-11-10 (3 h)	Conseil de bande de Waswanipi	Présentation officielle du projet à la Cheffe et Cheffe adjointe et prise en compte des questions et des commentaires
		2023-02-02 (1 h)	Conseil de bande de Waswanipi	Suivi sur la consultation effectuée auprès des membres de la communauté, retour sur le plan préliminaire des infrastructures projetées dans l'étude de faisabilité et prises en compte des questions et des commentaires

Partie prenante rencontrée	Identification	Date et durée de la rencontre	Lieu de rencontre ou moyen de communication	Objet de la rencontre
Cheffe Irene Neeposh Mme Rhonda Oblin-Cooper (Cheffe-adjointe) M. Paul Gull (Conseiller) M. Don Saganash Sr. (Conseiller) M. Michael Neeposh (Conseiller) Mme Naomi Awashish (directrice générale par intérim) M. Steven Blacksmith (Directeur ressources naturelles) M. Joshua Blacksmith (Coordonnateur mines) Mme Patricia Wapachee (Secrétaire corporative exécutive) Mme Serena Snowboy (Sécrétaire ressources naturelles) Mme Laurie Neeposh (Finances) M. Kenny Cheechoo (Aviseur) M. Kevin Roussel (Avocat)	Conseil de bande et administration	2022-12-01 (2 h)	Montréal	Présentation du projet et prise en compte des questions et des commentaires
M. Gary Cooper (Cooper/Gilbert) M. Josiah Cooper (Cooper Apiitsiiwin) M. Mason Cooper (Cooper/Gilbert) M. Jimmy Cooper (J.C.L.S) M. Charles Katapatuk (Eeyou Eenou Cabinets/Katapatuk Renos) M. Ian Oblin (Waswanipi Eenouch Construction) M. Marshall Icebound, Tallyman W25B (G4 Drilling) Mme Judy Trapper (Cuisine VB)	Entrepreneurs locaux	2022-10-25 (2 h 15)	Centre communautaire de Waswanipi	Groupe de discussion - Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur le volet économique
Mme Judith Michel	Directrice locale école secondaire et Commission scolaire crie	2022-10-25 (1 h 24)	Conseil de bande de Waswanipi	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur le volet formation et intégration de la main-d'œuvre
M. Réjean Gascon	Centre de formation professionnelle régional Sabtuan	2022-10-25 (1 h 24)	Conseil de bande de Waswanipi	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur le volet formation et intégration de la main-d'œuvre
Mme Shannon Isik	Conseillère à l'emploi, Apitissiwin Skills Development	2022-10-25 (50 min)	Conseil de bande de Waswanipi	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur le volet formation et intégration de la main-d'œuvre
M. Johnny Awashish M. Willis Rogers	Association des trappeurs cris (CTA)	2022-10-26 (1 h 18)	Conseil de bande de Waswanipi	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur utilisation du territoire

Partie prenante rencontrée	Identification	Date et durée de la rencontre	Lieu de rencontre ou moyen de communication	Objet de la rencontre
M. John Kitchen	Président et directeur général de Miyuukaa Corporation	2022-11-08 (37 min)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur le volet économique
M. Tony Gull M. Chris Cooper M. Bruno Pereira	Mishtuk Corporation	2022-10-27 (50 min)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur le volet économique
Mme Gloria Jolly	Association des femmes de Waswanipi	2022-12-14 (1 h 20)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et consultation sur le volet social
61 personnes de la communauté (grande représentativité d'aîné(e)s)		2023-01-30 (6 h)	Activité portes ouvertes au centre communautaire et des loisirs de Waswanipi	Présentation des informations clés du projet, du processus d'ÉIE, de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels et de l'évaluation préliminaire de l'importance des impacts

Photo 4-1 Groupe de discussion avec les entrepreneurs locaux – 25 octobre 2022 – Waswanipi



Photo 4-2 Activité portes ouvertes – 30 janvier 2023 – Waswanipi





4.4.3 MILIEU ALLOCHTONE

Comme précédemment indiqué à la section 4.4.2, Osisko a entrepris des activités d'information et de consultation avec les communautés locales de Matagami, Chapais, Chibougamau, et Senneterre depuis les sept dernières années, en plus de collaborer régulièrement avec la municipalité de Lebel-sur-Quévillon, soit la communauté allochtone la plus près du projet.

Outre les nombreuses activités de présentation du projet réalisées depuis 2016, plusieurs rencontres de consultation ont eu cours dans les communautés locales. Des groupes de discussion et des entrevues formelles ont notamment eu lieu en 2018 et en 2022 auprès des détenteurs de baux d'occupation en terres publiques, de représentants locaux et des acteurs du milieu communautaire.

En 2018, Osisko et son consultant ont effectué près de 40 entrevues téléphoniques avec les détenteurs de baux situés le long du chemin d'accès au site Windfall. De plus, divers représentants d'organismes socioéconomiques tels que le Centre de Santé Lebel, Villes et villages en santé, Centre de femmes Îlot d'Espoir, Maison des Jeunes, ainsi que la Table régionale des organismes communautaires, ont participé à la démarche de consultation déployée au printemps 2018. Il est important de noter que le contexte sanitaire de 2018 était différent et qu'il permettait alors de maximiser les consultations avec la réalisation de *focus group* et de différentes activités présentielles.

Osisko organise également des activités de consultation avec des institutions d'enseignement de la région. Par exemple, les étudiants de l'Attestation d'études collégiales (AEC) en géologie des ressources minérales du Cégep à Chibougamau ont pu se familiariser avec les activités d'exploration lors d'une journée carrière visant à faire connaître le milieu de travail et l'entreprise.

Deux événements publics ont également eu lieu en septembre 2022 afin de présenter une mise à jour du projet Windfall à la population et aux acteurs économiques de Lebel-sur-Quévillon. Au lendemain de ces événements, Osisko a invité le conseil de ville à visiter le site actuel et prendre connaissance des infrastructures projetées.

Des journées portes ouvertes ont eu lieu le 31 janvier 2023 à Lebel-sur-Quévillon pour la population et le 1er au 3 février au site Windfall et par le biais de la plateforme Teams pour les employés actuels. L'événement a été repris les 22 et 23 février pour la seconde rotation d'employés au site. Ces activités ont permis de confirmer certaines rétroactions du public et de répondre à d'autres questionnements. Une quinzaine d'affiches (dimension 24 x 36 po) étaient exposées pour consultation tout au long de l'activité (photos 4-3 et 4-4) et les intervenants du projet étaient disponibles pour répondre aux questions et écouter la rétroaction du public. Les questions, préoccupations, demandes et suggestions ont alors été documentées par le consultant d'Osisko. Un cahier du participant regroupant le contenu de l'ensemble des affiches ainsi que le formulaire de rétroaction était distribué systématiquement à chaque participant pour leur permettre de s'exprimer discrètement. Des cartes et du contenu supplémentaire sur certaines composantes-clés étaient disponible sur des tables. Un repas a été servi pour encourager le public à se déplacer et participer à l'événement, ce qui a favorisé une ambiance amicale et propice aux échanges. Le registre de présences a indiqué 50 personnes ayant participé à l'activité de Lebel-sur-Quévillon en partie ou en totalité. Plusieurs fournisseurs de services et des chercheurs d'emploi jamésiens ont pris part à l'événement de Lebel-sur-Quévillon. Les réactions étaient en grande majorité favorable au projet, comme en témoignent les formulaires de commentaires et les interventions verbales des participants.

Quant aux employés actuels du site Windfall, leurs questions concernaient majoritairement la phase de restauration de la mine. Certaines questions sur les procédés de traitement du minerai ont également été posées.

Les entrevues de 2022 et 2023 sont recensées dans le tableau 4-5 présenté ci-après. Notons par ailleurs que des rencontres ont été proposées à certains autres organismes locaux, lesquels n'ont pas donné à la suite de cette invitation jusqu'ici. Parmi ceux-ci, mentionnons le Carrefour Jeunesse-Emploi de la Jamésie, Attraction Nord, le Club de quad et le de Quévillon ainsi que l'organisme Table régionale des organismes communautaires du Nord-du-Québec.

Photo 4-3 Affiches ciblant des thématiques de l'ÉIE lors de l'activité portes ouvertes – 31 janvier 2023 – Lebel-sur-Quévillon



Photo 4-4 Présentation publique lors de l'activité portes ouvertes – 31 janvier 2023 – Lebel-sur-Quévillon



Tableau 4-5 Grille des parties prenantes allochtones rencontrées depuis octobre 2022

Partie prenante rencontrée	Identification	Date de la rencontre	Lieu de rencontre ou moyen de communication	Objet de la rencontre
M. Guy Lafrenière, maire; Mme Anik Racicot, directrice générale; M. Michael Sandapen, directeur intérimaire, service développement économique	Ville de Lebel-sur-Quévillon	2022-10-20 (2 h)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
		2023-02-01 (1 h 30)	Lebel-sur-Quévillon	Suivi sur la consultation effectuée auprès des membres de la communauté, retour sur le plan préliminaire des infrastructures projetées dans l'étude de faisabilité et prises en compte des questions et des commentaires sur l'évaluation préliminaire des impacts résiduels de l'ÉIE (dans le cadre du comité de collaboration)
Mme Sonia Caron, directrice de services et de centre	Centre de services scolaire de la Baie-James (CSSBJ) – Centre de formation professionnelle	2022-10-27 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
Mme Marie-Claude Labbé, organisatrice communautaire	Villes et Villages en Santé / Centre de santé Lebel	2022-10-27 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
Mme Isabelle Lessard, mairesse; Mme Stéphanie Houde, adjointe au développement stratégique et chargée de projets; Mme Geneviève Gleeton, agente de développement; Mme Mélanie Gagné, directrice générale; M. Simon Blanchet, contremaitre des travaux publics et directeurs du service technique	Ville de Chapais et Corporation de développement économique de Chapais (CDEC)	2022-10-31 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
Mme Julie Pelletier, adjointe à la PDG, relations médias, communications et affaires juridiques; Mme Manon Laporte, directrice adjointe santé publique	Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James	2022-11-07 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
Mme Stéphanie Fortin, conseillère pédagogique; Mme Laurence Huss, enseignante	Service aux entreprises et aux collectivités du Cégep de Chibougamau	2022-11-07 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions

Partie prenante rencontrée	Identification	Date de la rencontre	Lieu de rencontre ou moyen de communication	Objet de la rencontre
[redacted]	Détenteur de baux [redacted]	2022-11-11 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
		2022-11-23 (1 h 30)	Québec, en personne	Suivi sur la rencontre du 2022-11-23
		2023-02-10 (1h)	Plateforme collaborative (Teams)	Validation de la carte 8-2 Zone d'étude locale du milieu humain – utilisation du territoire Présentation des informations clés du projet, du processus d'ÉIE, de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels et de l'évaluation préliminaire de l'importance des impacts
[redacted]	Détenteur de baux [redacted]	2022-11-21 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
[redacted]	Détenteur de baux [redacted]	2022-11-16 (1 h 08)	Téléphone	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
Mme Annie Potvin, directrice générale	Société d'aide au développement des collectivités (SADC) Chibougamau-Chapais	2022-11-21 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
Mme Nichèle Compartino, présidente	Nichèle Compartino, présidente Développement Chibougamau	2022-11-25 (2 h)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
Mme Louise Racine, présidente	Comité Lebel Environnement	2022-11-30 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
Mme Shirley Izidore, directrice (intérim) Mme Jacynthe Barette, présidente	Agora Boréale – Association interculturelle	2022-12-12 (1 h 30)	Plateforme collaborative (Teams)	Présentation du plan préliminaire des infrastructures projetées et collecte des questions, préoccupations et suggestions
50 personnes de la communauté		2023-01-31 (6 h)	Activité portes ouvertes au Centre communautaire de Lebel-sur-Quévillon	Présentation des informations clés du projet, du processus d'ÉIE, de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels et de l'évaluation préliminaire de l'importance des impacts

Partie prenante rencontrée	Identification	Date de la rencontre	Lieu de rencontre ou moyen de communication	Objet de la rencontre
Employés et travailleurs actuels au site Windfall		2023-02-01/ 02	Activité portes ouvertes à la salle de conférence, camp d'exploration Windfall	Présentation des informations clés du projet, du processus d'ÉIE, de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels et de l'évaluation préliminaire de l'importance des impacts
Employés en télétravail ou hors site lors des événements portes ouverts au site Windfall		2023-02-03	Webinaires Plateforme collaborative (Teams)	Présentation des informations clés du projet, du processus d'ÉIE, de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels et de l'évaluation préliminaire de l'importance des impacts
Employés et travailleurs actuels au site Windfall		2023-02-22/23	Activité portes ouvertes à la salle de conférence, camp d'exploration Windfall	Présentation des informations clés du projet, du processus d'ÉIE, de la méthodologie utilisée pour l'évaluation des impacts résiduels et de l'évaluation préliminaire de l'importance des impacts

4.5 RÉACTIONS, PRÉOCCUPATIONS ET SUGGESTIONS DES PARTIES PRENANTES

4.5.1 MILIEU AUTOCHTONE

Les principales réactions et préoccupations ainsi que les suggestions soulevées au cours des activités consultatives du milieu autochtone de 2018 et 2023 ont été colligées dans le tableau 4-6. Elles sont classées par composante d'intérêt pour le milieu autochtone, soit : intérêts autochtones et territoire conventionné; population, économie et emploi; qualité de vie et bien-être; utilisation traditionnelle du territoire; patrimoine et archéologie et paysage. Les couleurs dans le tableau 4-6 sont expliquées dans la légende à la fin du tableau et font référence au nombre de mention par les répondants.

Tableau 4-6 Consultations du milieu autochtone en 2018, 2022 et 2023 : réactions, préoccupations, demandes et suggestions des parties prenantes

Composante d'intérêt	Réaction / Préoccupation	Partie prenante concernée de Waswanipi	Suggestion des parties prenantes
Intérêts autochtones et territoire conventionné	Questionnement par rapport à la méthodologie d'évaluation des impacts, à savoir comment les composantes ont été sélectionnées et si l'étude regarde le portrait d'ensemble ou uniquement les composantes individuellement.	Personne aînée	Aucune suggestion n'a été proposée.
Population, économie et emploi	Les entrepreneurs locaux souhaitent connaître les besoins et opportunités en amont afin de préparer et mobiliser leurs ressources humaines et matérielles.	Entrepreneurs locaux	Tenir des séances d'information régulières avec les entrepreneurs locaux issus de communautés cries en priorisant ceux de Waswanipi.
	Questionnement par rapport à la durée de vie de la mine.	Divers membres de la communauté	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation soulevée quant à l'équité du processus d'octroi des contrats en sous-traitance. Le groupe a mentionné que la corporation Miyuukaa est actuellement privilégiée par rapport aux autres.	Entrepreneurs locaux	Tenir des séances d'information conjointes avec les entrepreneurs locaux et le conseil de bande. Travailler étroitement avec la Chambre de commerce de Waswanipi (qui est actuellement en train de se former).
	Les entrepreneurs locaux souhaitent développer leurs connaissances et leur expertise de l'industrie minière.	Entrepreneurs locaux	Tenir des séances d'information régulières et organiser des groupes de travail avec les entrepreneurs locaux issus de communautés cries.
	Des parties prenantes souhaitent qu'Osisko priorise l'embauche de main-d'œuvre de Waswanipi par rapport aux communautés cries avoisinantes d'Oujé-Bougoumou et Mistissini, notamment.	Entrepreneurs locaux et leaders de la communauté	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation par rapport au racisme, à la discrimination et aux barrières langagières dans un environnement de travail prônant la diversité et l'inclusion.	Intervenants du milieu de l'éducation et entrepreneurs locaux	Mettre en place une politique stricte en matière de diversité et d'inclusion et contre le racisme. Offrir des cours de langues aux employés cris désirant apprendre ou perfectionner le français. Faire construire, par les entrepreneurs locaux, un site culturel approprié aux regroupements des travailleurs cris pour y pratiquer et transmettre leur culture (cuisine traditionnelle, transmission orale de la culture par le biais de récits, confection d'artisanats, etc.).
	Préoccupation quant à une potentielle problématique de pénurie de main-d'œuvre des membres de la communauté de Waswanipi.	Intervenants du milieu de l'éducation et de la formation	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant à une potentielle problématique d'intégration et de rétention de la main-d'œuvre crie.	Intervenants du milieu de l'éducation et de la formation	Offrir des opportunités d'évolution de développement de carrière aux travailleurs issus des Premières Nations.

Composante d'intérêt	Réaction / Préoccupation	Partie prenante concernée de Waswanipi	Suggestion des parties prenantes
	Préoccupation quant à l'importance des bénéfices pour la communauté (opportunités d'affaires, employabilité significative de la main-d'œuvre, possibilité d'évolution et développement de carrière, promotion en fonction de l'ancienneté, formation pertinente et transférable incluant l'éducation financière).	Leaders de la communauté	Inclusion des Premières Nations dans toutes les sphères du projet.
	Préoccupation quant à l'attrait des retombées économiques au détriment de la culture crie et du mode de vie traditionnel.	Coordonnateur minier de PNCW et un entrepreneur local	Informer les jeunes de tous les aspects de l'industrie minière en vue d'une relève renseignée et objective.
Qualité de vie et bien-être	Préoccupation soulevée quant à la durée de vie et la durabilité de la géomembrane protectrice du parc à résidus.	Principaux utilisateurs du terrain de trappage W25B	Présenter des photos et des informations supplémentaires sur les parcs à résidus secs avant la visite au site de la mine Éléonore planifiée au printemps 2023.
	Préoccupation quant à la détérioration potentielle de la qualité de l'air en raison des rejets de l'usine de traitement du minerai.	Principaux utilisateurs W25B et leader de la communauté	Fournir une trousse d'urgence incluant des masques aux maîtres de trappe ainsi qu'aux membres de leur famille.
	Préoccupation soulevée quant à la sécurité sur les chemins d'accès en lien avec l'augmentation du trafic et la vitesse.	Entrepreneurs locaux	Mettre en place une politique sur la vitesse de conduite.
	Demande : certains répondants ont fait la demande d'accommoder les employés souhaitant retourner aux études.	Intervenants du milieu de l'éducation et entrepreneurs locaux	Mettre en place un programme de conciliation travail-étude.
	Préoccupation quant à la détérioration de la qualité de vie due aux nuisances telles que le bruit, la poussière, la pollution lumineuse.	Principaux utilisateurs W25B et W25A et Association des trappeurs cris (CTA)	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant à la détérioration de la qualité des habitats fauniques due aux nuisances telles que le bruit, la poussière, la pollution lumineuse.	Principaux utilisateurs W25B et W25A et Association des trappeurs cris (CTA)	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant aux répercussions psychosociales des horaires de travail sur rotation (p. ex. : absence du foyer familial, conséquence sur le manque de support parental aux enfants).	Intervenants du milieu de l'éducation et de la formation et leader de la communauté	Mettre en place un programme de conciliation travail-étude. Offrir un service de garde pour permettre un répit au parent à la maison.
	Préoccupation quant à la santé et sécurité des femmes travaillant au site Windfall.	Leader de la communauté	Offrir un soutien aux travailleuses.
	La pollution lumineuse des infrastructures de surface du site actuel se voit du campement autochtone, ce qui suscite une préoccupation quant à la pollution lumineuse qu'engendreront les infrastructures projetées.	Principaux utilisateurs W25B	Aucune suggestion n'a été proposée.

Composante d'intérêt	Réaction / Préoccupation	Partie prenante concernée de Waswanipi	Suggestion des parties prenantes
Utilisation traditionnelle du territoire	Préoccupation quant à la contamination potentielle de l'eau des lacs et cours d'eau environnants, principalement le lac SN2.	Principaux utilisateurs W25B et membres de la communauté	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant au risque de débordement de l'eau contaminée dans l'environnement en lien avec des précipitations abondantes ou la période de fonte des neiges.	Personne ainée	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant à l'emplacement du parc à résidus.	Principaux utilisateurs W25B	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant à la perturbation des activités traditionnelles et de subsistance : les utilisateurs des terrains W25B et W25A doivent se déplacer plus loin pour chasser, piéger en raison des nuisances telles que la présence des infrastructures et des travailleurs, le bruit et la circulation des camions (altération de l'expérience sur le territoire).	Utilisateurs des terrains W25B et W25A principalement, mais soulevée par d'autres utilisateurs du territoire ainsi que par le CTA, notamment.	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant à la disponibilité et la qualité des ressources alimentaires pour les générations futures due à la contamination possible de ces ressources et à la perturbation des habitats fauniques.	Principaux utilisateurs W25B et W25A	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant au risque de déversements dans l'environnement.	Principaux utilisateurs W25B et W25A principalement, mais soulevée par d'autres utilisateurs du territoire.	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant aux déversements non déclarés des sous-traitants d'Osisko.	Principaux utilisateurs W25B	Embaucher un agent d'environnement relevant de la PNCW.
	Préoccupation quant à la disponibilité des petits fruits sur le territoire (bleuets).	Principaux utilisateurs W25B et W25A	Effectuer la plantation de jeunes plants de bleuets indigènes dans la zone d'étude locale afin de favoriser la pérennité de la ressource et sa récolte pour l'alimentation traditionnelle.
	Préoccupation quant à la pression occasionnée sur les milieux faunique et floristique (préservation de la biodiversité). L'orignal, l'ours, le castor, le lièvre et le poisson ont été identifiés comme des espèces à protéger par le CTA.	Principaux utilisateurs W25B et W25A principalement, mais soulevée par d'autres utilisateurs du territoire ainsi que par le CTA, notamment.	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant à l'accès à l'eau tout au long de l'année pour les usages domestiques (douche et lessive, notamment).	Principaux utilisateurs W25B	Permettre l'accès à une roulotte pour que le maître de trappe et les membres de sa famille rapprochée puissent s'approvisionner en eau toute l'année.

Composante d'intérêt	Réaction / Préoccupation	Partie prenante concernée de Waswanipi	Suggestion des parties prenantes
	Préoccupation quant à l'ouverture du territoire pour les visiteurs et chasseurs-pêcheurs récréatifs, lesquels ne sont pas toujours respectueux de l'environnement.	Principaux utilisateurs W25B	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation soulevée quant à l'utilisation pour les activités traditionnelles de la zone du terrain de trappage W25B située à proximité du site lorsque la mine sera en exploitation.	Principaux utilisateurs W25B	Assurer une relation de collaboration et de confiance mutuelle avec les maîtres de trappe qui devraient bénéficier d'un traitement privilégié de la part d'Osisko par rapport aux autres utilisateurs du territoire, car ils sont directement concernés.
	Préoccupation quant à l'achalandage des véhicules autour des bancs d'emprunt entraînant une perturbation des activités de piégeage du lièvre le long de la R1053 (R6000) et la route menant aux bancs d'emprunt à l'étude.	Principaux utilisateurs W25B	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant à l'achalandage de véhicules lourds sur R1053 (R6000) laquelle traverse presqu'intégralement le sud du terrain de trappage W25A d'ouest en est. Il s'agit d'une zone d'habitat faunique, où les utilisateurs y récoltent l'orignal.	Principaux utilisateurs W25A	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant au processus de restauration de la mine, à savoir si les déversements auront été nettoyés intégralement et que tous les espaces concernés soient remblayés.	Personne aînée	Porter une attention particulière aux risques de déversements et s'il y a lieu, s'assurer qu'ils soient tous nettoyés lors de la fermeture de la mine, quelque soit l'envergure de ceux-ci.
Patrimoine et archéologie	Des lieux de sépulture ont été identifiés lors de l'entrevue sur l'utilisation du territoire lesquels sont à quelques kilomètres à l'extérieur de la zone d'étude locale.	Principaux utilisateurs W25B et W25A	Les lieux de sépulture doivent demeurer intacts.
Paysage	Cette composante n'a pas fait l'objet d'interventions particulières de la part des parties prenantes.		

Légende

Mentionné par la quasi-totalité des répondants

Mentionné par au moins la moitié des répondants

4.5.2 MILIEU ALLOCHTONE

Les principales réactions et préoccupations ainsi que les suggestions soulevées au cours des activités consultatives du milieu allochtone de 2018 et 2023 ont été colligées dans le tableau 4-7. Elles sont classées par composante d'intérêt pour le milieu allochtone, soit planification, aménagement du territoire et tenure des terres; population, économie et emploi; qualité de vie et bien-être, utilisation du territoire et des ressources naturelles; infrastructures et services d'utilité publique; patrimoine et archéologie; et paysage. Les couleurs dans le tableau 4-7 sont expliquées dans la légende à la fin du tableau et font référence au nombre de mention par les répondants.

Tableau 4-7 Consultations du milieu allochtone en 2018, 2022 et 2023 : réactions, préoccupations, demandes et suggestions des parties prenantes

Composante d'intérêt	Réaction / Préoccupation	Partie prenante concernée du milieu allochtone	Suggestion proposée par les parties prenantes
Planification, aménagement du territoire et tenure des terres	Cette composante n'a pas fait l'objet d'interventions particulières de la part des parties prenantes.		
Population, économie et emploi	Préoccupation quant à l'absence ou à de faibles retombées économiques pour les communautés locales en raison des horaires de travail sur rotation (p. ex. : les travailleurs ne faisant que transiter par l'aéroport de Lebel-sur-Quévillon, la localité ne bénéficiera donc pas des activités économiques générées par le projet.).	Intervenants socioéconomiques de Lebel-sur-Quévillon, Chapais et Chibougamau	Mise en place d'une stratégie afin de favoriser l'accueil de nouvelles familles disposées à s'installer dans la communauté (p. ex. : flexibilité dans les horaires, offrir la possibilité aux travailleurs de rentrer à la maison plutôt que de travailler sur rotation). Incitatif financier pour les travailleurs locaux.
	Préoccupation quant à l'avenir des travailleurs après la fermeture de la mine.	Intervenants socioéconomiques de Lebel-sur-Quévillon, Chapais et Chibougamau	Développer une expertise qui sera transférable dans d'autres projets.
	Pression additionnelle sur la disponibilité de main-d'œuvre (pénurie et transfert).	Intervenants socioéconomiques de Lebel-sur-Quévillon, Chapais et Chibougamau	Éviter une surenchère des salaires en développant d'autres incitatifs.
	Préoccupation quant à la pénurie de logements dans les villes-enclaves telles que Chapais et Chibougamau.	Intervenants de Chapais et Chibougamau	Participer au financement d'initiatives visant à contrer la pénurie de logements.
	Préoccupation quant au partage équitable des retombées dans l'ensemble de la région.	Intervenants socioéconomiques de Lebel-sur-Quévillon, de Chapais et Chibougamau	Création d'un comité régional pour la maximisation des retombées économiques.
	Questionnement par rapport à la provenance de la main-d'œuvre ciblée (Québec, Canada, international).	Intervenant socioéconomique	Aucune suggestion n'a été proposée.

Composante d'intérêt	Réaction / Préoccupation	Partie prenante concernée du milieu allochtone	Suggestion proposée par les parties prenantes
Qualité de vie et bien-être	Préoccupation quant aux répercussions psychosociales des horaires de travail sur rotation (ex. : absence du foyer engendrant un manque de support parental aux enfants).	Intervenants socioéconomiques et population générale	Mettre en place des programmes de conciliation travail-famille. Implication dans des initiatives visant à créer des places en garderie. Offrir un support aux conjoint(e)s qui restent à la maison. Offrir des séquences de travail plus courtes que 14/14.
	Préoccupation quant à la pollution sonore constante (bruit de fond).	Détenteurs de baux de villégiature	Mise en place de mesures d'atténuation afin de préserver leur quiétude.
	Préoccupation quant à la perte de quiétude générale (bruit, poussière, vibrations, circulation routière).	Détenteurs de baux de villégiature	Mise en place de mesures d'atténuation afin de préserver leur quiétude.
	Préoccupation quant à l'augmentation de la pression sur la chasse et la pêche en raison de la présence de travailleurs.	Détenteurs de baux de villégiature	Interdiction de chasse et pêche pour les travailleurs du site minier.
	Préoccupation quant aux pertes de revenus dues aux nuisances ressenties par la clientèle.	Détenteur de bail pour fins d'hébergement dans une pourvoirie sans droits exclusifs	Dédommagement financier pour perte de clientèle.
	Préoccupation quant à la pollution lumineuse générée par les infrastructures existantes et projetées.	Détenteurs de baux de villégiature et certains intervenants socioéconomiques	Aucune suggestion n'a été proposée.
Utilisation du territoire et des ressources naturelles	Préoccupation quant à la contamination potentielle de l'eau des lacs et cours d'eau environnants.	Détenteurs de baux de villégiature et certains intervenants socioéconomiques	Aucune suggestion n'a été proposée pour atténuer cette préoccupation.
	Préoccupation quant à la protection environnementale en cas d'expansion de l'empreinte de la mine.	Population générale	Considérer une potentielle expansion et une durée de vie prolongée de la mine dans l'évaluation des impacts environnementaux.
	Préoccupation soulevée quant au maintien de l'accès des zones situées à proximité du site minier pour pratiquer des activités de pêche.	Détenteur de bail de villégiature	Maintenir un chemin de contournement pour permettre les déplacements nord-sud et l'accès aux lacs SN2 et SN6.

Composante d'intérêt	Réaction / Préoccupation	Partie prenante concernée du milieu allochtone	Suggestion proposée par les parties prenantes
Infrastructures et services d'utilité publique	Préoccupation quant à la sécurité routière et à l'augmentation des risques d'accident.	Intervenants socioéconomiques	Possibilité d'entretenir un second chemin d'accès.
	Préoccupation quant à l'éloignement des services de santé en cas d'urgence.	Intervenants socioéconomiques	Aucune suggestion n'a été proposée.
	Préoccupation quant aux effets cumulatifs associées au projet de la ligne électrique qui alimentera la mine.	Population générale	Aucune suggestion n'a été proposée.
Patrimoine et archéologie	Cette composante n'a pas fait l'objet d'interventions particulières de la part des parties prenantes.		
Paysage	Cette composante n'a pas fait l'objet d'interventions particulières de la part des parties prenantes.		

Légende

Mentionné par la quasi-totalité des répondants

Mentionné par au moins la moitié des répondants

4.6 SUIVI PAR OSISKO DES PRÉOCCUPATIONS ET DEMANDES FORMULÉES PAR LES PARTIES PRENANTES

Depuis le début de ses activités d'exploration sur le territoire, Osisko reconnaît la richesse des informations recueillies lors des nombreux échanges qui ont eu lieu avec les parties prenantes. Elle a répondu autant que possible aux questions ou s'est assurée d'effectuer un suivi adéquat des sujets qui ont fait l'objet de discussions. À cet effet, l'équipe de relations communautaires d'Osisko tient à jour un tableau des préoccupations et des engagements qui lui permet de centraliser l'information recueillie lors des différentes activités de communication; elle peut ainsi assurer un suivi rigoureux des actions qui doit être effectué.

Dans le cadre du processus d'évaluation environnementale du projet, plusieurs éléments de réponses aux préoccupations formulées par les parties prenantes ont été intégrées et sont discutés dans l'ÉIE. Les tableaux 4-8 et 4-9 présentent les chapitres ou sections où l'on traite de ces préoccupations du milieu autochtone et allochtone, respectivement.

Soulignons que les échanges et discussions qu'entretient Osisko avec les parties prenantes depuis quelques années ont fait en sorte que l'entreprise a adapté ou optimisé certains aspects de ses activités d'exploration et qu'elle en tient compte aussi dans le cadre du développement du projet Windfall. En plus des exemples d'aménagements proposés par les équipes de terrain, des exemples d'ajustements ou de modifications du projet résultant des consultations des parties prenantes sont donnés dans les chapitres 2 et 3 de l'ÉIE, notamment.

4.6.1 MILIEU AUTOCHTONE

Le tableau 4-8 reprend les grandes thématiques abordées ainsi qu'un résumé des préoccupations formulées par les autochtones et présente la ou les références où on en traite dans l'ÉIE.

Tableau 4-8 Interrelations entre les préoccupations formulées par les autochtones et leur traitement dans l'ÉIE

Thématique	Préoccupation formulée	Référence dans l'ÉIE (chapitre, section mesure d'atténuation ou document afférent)
Besoins en services et opportunités	Les entrepreneurs locaux souhaitent connaître les besoins et opportunités en amont afin de préparer et mobiliser leurs ressources humaines et matérielles.	Chapitre 8 : sections 8.3.2, 8.3.3 et 8.3.4 (Politique d'approvisionnement responsable)
Octroi des contrats de services	Préoccupation soulevée quant à l'équité du processus d'octroi des contrats en sous-traitance. Le groupe d'entrepreneurs locaux a mentionné que la corporation Miyuukaa est actuellement privilégiée.	Chapitre 8 : sections 8.3.2, 8.3.3 et 8.3.4 (Politique d'approvisionnement responsable)
Développement de l'expertise minière	Demande : Les entrepreneurs locaux souhaitent développer leurs connaissances et leur expertise de l'industrie minière.	Chapitre 8 : sections 8.3.2, 8.3.3 et 8.3.4 (Politique de développement professionnel)
Embauche d'employés locaux	Demande : des parties prenantes souhaitent qu'Osisko priorise l'embauche de travailleurs de Waswanipi plutôt que des communautés cries avoisinantes d'Oujé-Bougoumou et Mistissini, notamment.	Chapitre 8 : sections 8.3.2, 8.3.3 et 8.3.4 (Politique d'embauche)
Racisme et discrimination au travail	Préoccupation par rapport au racisme, à la discrimination et aux barrières langagières dans un environnement de travail prônant la diversité et l'inclusion.	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3 (Politique sur le harcèlement en milieu de travail)

Thématique	Préoccupation formulée	Référence dans l'ÉIE (chapitre, section mesure d'atténuation ou document afférent)
Pénurie de main-d'œuvre	Préoccupation quant à une potentielle problématique de pénurie de main-d'œuvre des membres de la communauté de Waswanipi.	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3
	Questionnement par rapport à la provenance de la main-d'œuvre ciblée (Québec, Canada, international).	
Intégration et rétention de la main-d'œuvre crie	Préoccupation quant à une potentielle problématique d'intégration et de rétention de la main-d'œuvre crie.	Chapitre 8 : sections 8.4.2, 8.4.3 et 8.6.2
Bénéfices pour la communauté	Préoccupation quant à l'importance des bénéfices pour la communauté (opportunités d'affaires, employabilité significative de la main-d'œuvre, possibilité d'évolution et développement de carrière, promotion en fonction de l'ancienneté, formation pertinente et transférable incluant l'éducation financière).	Chapitre 8 : sections 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.4.2, 8.4.3, 8.4.4, 8.6.2, 8.6.3 et 8.6.4
Intégrité de la culture crie et du mode de vie traditionnel	Préoccupation quant à l'attrait des retombées économiques au détriment de la culture crie et du mode de vie traditionnel.	Chapitre 8 : section 8.6.2
Durée de vie et durabilité de la technologie utilisée	Préoccupation soulevée quant à la durée de vie et la durabilité de la géomembrane protectrice du parc à résidus.	Mesures d'atténuation courantes NOR 08, 09 10, 13, 14, 15 et HYD 01 Plan de restauration du projet Windfall (annexe 3-7)
Préservation de l'environnement	Préoccupation quant à la protection environnementale en cas d'expansion de l'empreinte de la mine.	Mesures d'atténuation courantes NOR 04 à 17, HYD 01, QUA 01 à 27 Plan de restauration du projet Windfall (annexe 3-7)
	Préoccupation par rapport à la restauration de la mine.	
Qualité de l'air	Préoccupation quant à la détérioration potentielle de la qualité de l'air en raison des rejets de l'usine de traitement du minerai.	Chapitre 6 : section 6.2 Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3 Chapitre 13 : sections 13.2.1 et 13.2.2
Sécurité de la circulation routière	Préoccupation soulevée quant à la sécurité sur les chemins d'accès en lien avec l'augmentation du trafic et la vitesse.	Chapitre 8 : section 8.4.2 et 8.4.3 Procédure d'accès au site
Conciliation travail-études	Demande : certains répondants ont fait la demande d'accommoder les employés souhaitant retourner aux études.	Mesures d'atténuation courantes POP 01 et VIE 04
Qualité de vie	Préoccupation quant à la détérioration de la qualité de vie due aux nuisances telles que le bruit, la poussière, la pollution lumineuse (visible des camps).	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3
	La pollution lumineuse des infrastructures de surface du site actuel se voit du campement autochtone, ce qui suscite une préoccupation quant à la pollution lumineuse qu'engendreront les infrastructures projetées.	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3
Qualité des habitats fauniques	Préoccupation quant à la détérioration de la qualité des habitats fauniques due aux nuisances telles que le bruit, la poussière, la pollution lumineuse.	Chapitre 13 : section 13.2 (Programme pour la biodiversité)
	Préoccupation quant à la pression occasionnée sur les milieux faunique et floristique (préservation de la biodiversité). L'orignal, l'ours, le castor, le lièvre et le poisson ont été identifiés comme des espèces à protéger par le CTA.	Chapitre 8 : sections 8.5.2, 8.5.3, 8.6.2 et 8.6.3 Chapitre 13 : section 13.2 (Programme pour la biodiversité)
Répercussions psychosociales de l'horaire de travail sur rotation	Préoccupation quant aux répercussions psychosociales des horaires de travail des employés sur rotation (p. ex. : absence du foyer familial, conséquence sur le support parental aux enfants).	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3
Santé et sécurité des femmes au site	Préoccupation quant à la santé et la sécurité des femmes travaillant au site Windfall.	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3 (Politique sur le harcèlement en milieu de travail)

Thématique	Préoccupation formulée	Référence dans l'ÉIE (chapitre, section mesure d'atténuation ou document afférent)
Qualité des plans d'eau	Préoccupation quant à la contamination potentielle de l'eau des lacs et cours d'eau environnants, particulièrement le lac SN2	Chapitre 3 : section 3.5.2 Chapitre 6 : sections 6.6.2, 6.6.3, 6.6.4, 6.7.2, 6.7.3, 6.7.4, 6.9.2, 6.9.3, 6.9.4; 6.10.2, 6.10.3, 6.10.4 Chapitre 12 Chapitre 13 : section 13.2.6
	Préoccupation quant à l'accès à l'eau tout au long de l'année pour les usages domestiques (douche et lessive, notamment).	
	Préoccupation quant au risque de débordement de l'eau contaminée dans l'environnement en lien avec des précipitations abondantes ou la période de fonte des neiges.	
Emplacement du parc à résidus	Préoccupation quant à l'emplacement du parc à résidus en raison de la proximité du plan d'eau SN2 et d'une zone valorisée pour la faune ainsi que sur l'empiètement sur la route de contournement existante.	Chapitre 2 (variantes d'emplacement et de technologie)
Maintien de l'intégrité des activités traditionnelles	Préoccupation quant à la perturbation des activités traditionnelles et de subsistance : les utilisateurs des terrains W25B et W25A doivent se déplacer plus loin pour chasser, trapper et piéger en raison des nuisances telles que la présence des infrastructures et des travailleurs, le bruit et la circulation des camions.	Chapitre 8 : sections 8.4.2, 8.4.3, 8.6.2, 8.6.3 et 8.6.4
	Préoccupation quant à l'achalandage des véhicules autour des bancs d'emprunt entraînant une perturbation des activités de piégeage du lièvre le long de la R1053 (R6000) et la route menant aux bancs d'emprunt à l'étude.	Chapitre 8 : sections 8.6.2, 8.6.3 et 8.6.4
	Préoccupation quant à l'achalandage de véhicules lourds sur R1053 (R6000) laquelle traverse presqu'intégralement le sud du terrain de trappage W25A d'ouest en est. Il s'agit d'une zone d'habitat faunique, où les utilisateurs y récoltent l'orignal.	
	Des lieux de sépulture ont été identifiés lors de l'entrevue sur l'utilisation du territoire, lesquels sont à quelques kilomètres à l'extérieur de la zone d'étude locale.	Chapitre 4 : section 4.4.1
Qualité et disponibilité des ressources alimentaires	Préoccupation quant à la disponibilité et la qualité des ressources alimentaires pour les générations futures due à la perturbation de la faune et contamination potentielle de leur habitat.	Chapitre 8 : sections 8.6.2, 8.6.3 et 8.6.4
	Préoccupation quant à la disponibilité des petits fruits à proximité des infrastructures (bleuets).	Chapitre 8 : section 8.6.2
Risque de déversement	Préoccupation quant au risque de déversements dans l'environnement.	Chapitre 12 Mesures d'atténuation QUA 01 à 27 et VIE 02
	Préoccupation quant aux déversements non déclarés des sous-traitants d'Osisko.	Mesures d'atténuation QUA 01 à 27 et VIE 02 et 03
Durée de vie de la mine	Questionnement par rapport à la durée de vie de la mine.	Chapitre 1 : section 1.4 Chapitre 3
Méthodologie d'évaluation des impacts	Questionnement/incompréhension par rapport à la méthodologie d'évaluation des impacts, à savoir comment les composantes ont été sélectionnées et si l'étude regarde le portrait d'ensemble ou uniquement les composantes individuellement.	Chapitres 5 et 11
Effets cumulatifs	Préoccupation quant aux effets cumulatifs de la ligne électrique qui alimentera la mine.	Chapitre 11

4.6.2 MILIEU ALLOCHTONE

Le tableau 4-9 reprend les grandes thématiques abordées ainsi que les préoccupations résumées des allochtones et présente la ou les références en lien avec l'ÉIE.

Tableau 4-9 Interrelations entre les préoccupations soulevées des allochtones et informations dans l'ÉIE

Thématique	Préoccupations soulevées	Référence dans l'ÉIE (chapitre ou section)
Importance des retombées économiques	Préoccupation quant à l'absence ou à de faibles retombées économiques pour les communautés locales en raison des horaires de travail sur rotation (p. ex. : les travailleurs ne feront que transiter par l'aéroport de Lebel-sur-Quévillon, la localité ne bénéficiera donc pas des activités économiques générées par le projet).	Chapitre 8 : sections 8.3.2, 8.3.3 et 8.3.4
	Préoccupation quant au partage équitable des retombées dans l'ensemble de la région.	Chapitre 8 : sections 8.3.2, 8.3.3 et 8.3.4
Perspective long terme de l'employabilité	Préoccupation quant à l'avenir des travailleurs après la fermeture de la mine.	Chapitre 8 : sections 8.3.2, 8.3.3 et 8.3.4
Main-d'œuvre	Pression additionnelle sur la disponibilité de main-d'œuvre (pénurie et transfert).	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3
Répercussions psychosociales de l'horaire de travail sur rotation	Préoccupation quant aux répercussions psychosociales des horaires de travail sur rotation (ex. : absence du foyer engendrant un manque de support parental aux enfants).	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3
Qualité de vie	Préoccupation quant à la pollution sonore constante (bruit de fond).	Chapitre 8 : sections 8.4.2, 8.4.3 et 8.4.4
	Préoccupation quant à la perte de quiétude générale (bruit, poussière, vibrations, circulation routière).	Chapitre 8 : sections 8.4.2, 8.4.3 et 8.4.4
	Préoccupation quant à la pollution lumineuse générée par les infrastructures existantes et projetées.	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3
Qualité et disponibilité des ressources alimentaires	Préoccupation quant à l'augmentation de la pression sur la chasse et la pêche en raison de la présence de travailleurs.	Chapitre 8 : sections 8.5.2, 8.5.3, 8.6.2 et 8.6.3 Chapitre 13 : section 13.2 (Programme pour la biodiversité)
Revenus affectés	Préoccupation quant aux pertes de revenus dues aux nuisances ressenties par la clientèle d'une pourvoirie à proximité du site de Windfall.	Chapitre 8 : sections 8.4.2, 8.4.3 et 8.4.4
Qualité des plans d'eau	Préoccupation quant à la contamination potentielle de l'eau des lacs et cours d'eau environnants.	Chapitre 3 : section 3.5.2 Chapitre 6 : sections 6.6.2, 6.6.3, 6.6.4, 6.7.2, 6.7.3, 6.7.4, 6.9.2, 6.9.3, 6.9.4; 6.10.2, 6.10.3 et 6.10.4 Chapitre 12 Chapitre 13 : section 13.2.6
Sécurité lors de la circulation	Préoccupation quant à la sécurité routière et à l'augmentation des risques d'accident.	Chapitre 8 : sections 8.4.2 et 8.4.3 Procédure d'accès au site
Accès au territoire	Préoccupation quant au maintien de l'accès des zones situées à proximité du site minier pour pratiquer des activités de pêche.	Chapitre 8 : section 8.5.2
Éloignement des services de santé	Préoccupation quant à l'éloignement des services de santé en cas d'urgence.	Chapitre 12 (Plan des mesures d'urgence)
Logement	Préoccupation quant à la pénurie de logements dans les villes-enclaves telles que Chapais et Chibougamau.	Chapitre 8 : section 8.3.1

4.7 EXPÉRIENCE DE PROJETS ANALOGUES SUR LE TERRITOIRE DU NORD QUÉBÉCOIS

Afin d'évaluer globalement les transformations probables des modes de vie des diverses communautés habitant ou utilisant le territoire visé par le projet Windfall, ainsi que leur capacité à gérer des changements découlant du projet, Osisko s'est référé à l'expérience d'autres projets analogues sur le territoire du Nord québécois.

Comme il a été précisé au chapitre 11 de la présente ÉIE, un inventaire, le plus exhaustif possible, des projets locaux et régionaux passés, en cours et futurs, a été réalisé au moyen d'une revue de la documentation disponible et lors de diverses rencontres avec les représentants autochtones et allochtones du territoire. Divers sites Web ainsi que des rapports d'évaluation d'impacts environnementaux associés à des projets sur le même territoire que celui du projet minier, ou à proximité, ont également été consultés.

L'expérience de projets analogues démontre notamment toute l'importance associée au fait que le développement du projet doit reposer sur une participation des communautés, spécialement en employant des fournisseurs de services locaux, ainsi qu'en favorisant la formation de la main-d'œuvre, pour que le projet puisse participer au développement économique des communautés environnantes. Une communication transparente et la transmission d'information juste et équitable pour l'ensemble des acteurs sont des éléments qui jouent un rôle déterminant dans la relation de confiance à bâtir avec les communautés. L'implication des communautés autochtones est aussi un élément qui figure en haut de la liste des facteurs menant à la réussite d'un projet. Cette implication peut notamment se traduire par l'établissement d'un site culturel cri sur le site du projet et la tenue d'activités culturelles planifiées, en collaboration avec le maître de trappe, ceci afin de favoriser les échanges entre les groupes culturels. La tenue annuelle d'une activité de découverte des métiers miniers auprès des étudiants autochtones est aussi une mesure utile et appréciée des participants.

L'expérience démontre que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée demeure le principal défi avec lequel les projets analogues doivent conjuguer. La multiplication des nouveaux projets miniers risque aussi d'amplifier le déficit de main-d'œuvre sur le territoire du Nord québécois. Afin de pallier cette situation, les projets analogues misent sur la collaboration avec les promoteurs des autres projets, les collectivités et autres acteurs locaux dans le but d'optimiser les retombées socioéconomiques et de surmonter la pénurie de main-d'œuvre. La mise en place de groupes de concertation à l'échelle régionale semble une solution porteuse. De plus, la priorisation du recrutement de travailleurs récemment diplômés permettrait d'éviter une compétition et un éventuel drainage de la main-d'œuvre déjà employée.

Les documents consultés ainsi que les échanges avec les acteurs des communautés font également ressortir des enjeux de sécurité routière ou de risques appréhendés, particulièrement en lien avec la vitesse ou les accidents impliquant le transport de produits dangereux. La vocation des routes sur le territoire du Nord québécois n'étant pas qu'industrielle ou multiressources, d'autres utilisateurs tels que les Cris et les Jamésiens empruntent les routes pour leurs déplacements entre les localités, pour leurs loisirs et la pratique d'activités traditionnelles. Afin de répondre à cet enjeu de sécurité et de sensibiliser les utilisateurs, différentes initiatives sont mises en place par les minières comme l'installation de panneaux indicateurs de vitesse ou l'embauche de contrôleurs routiers.

Les préoccupations en lien avec les déversements accidentels qui peuvent survenir lors du transport sont aussi nombreuses. L'installation de trousses d'intervention pour déversements, à proximité des cours d'eau traversés par les chemins d'accès, figure parmi les solutions mises en application sur le territoire, afin de réduire les risques associés à un éventuel déversement accidentel.

Dans le contexte de la lutte aux changements climatiques et de l'importance de réduire les émissions de GES, la question de la faisabilité et la pertinence de l'utilisation des véhicules électriques est un élément qui semble susciter une certaine réflexion dans les projets analogues. À l'heure actuelle, afin de limiter l'exposition des entreprises minières aux risques technologiques, les flottes de véhicules utilisent une énergie dite conventionnelle (diesel). À ce jour, les véhicules électriques sont encore peu utilisés pour les opérations minières et une inquiétude demeure quant à l'adaptation de cette technologie au climat du Nord québécois. Malgré tout, la technologie progresse et certains projets analogues étudient la faisabilité d'inclure des véhicules moins polluants dans leurs flottes.

Toujours dans le but d'être à l'avant-plan en matière de gestion environnementale, certains acteurs s'inspirent de la certification ISO 14001:2015 pour la mise en place de leur système de gestion environnementale et adhèrent à l'initiative « Vers le développement minier durable » (VDMD) de l'Association minière du Canada (AMC). L'initiative VDMD définit un ensemble d'outils et d'indicateurs relatifs à un système de gestion environnementale, qui considère les principaux risques liés aux activités minières, tout en stimulant une amélioration continue et durable.

La gestion des matières résiduelles non dangereuses est aussi un enjeu pour les projets miniers en territoire nordique. L'utilisation de composteurs industriels semble être une solution répandue pour les matières organiques, mais le volume de déchets enfouis dans les lieux d'enfouissement en tranchées (LEET) demeure important. La présence de des composteurs perturbe également les habitudes des animaux sauvages, notamment les ours noirs. Cette situation provoque aussi des changements dans les habitudes et activités traditionnelles associées à cette ressource. La sensibilisation des travailleurs à la présence de l'ours noir sur les sites miniers et la production de plans de gestion par des biologistes spécialistes dans le domaine sont des solutions mises en application dans des projets analogues au projet Windfall.

Les projets analogues dont les sites qui sont définitivement fermés ou à l'étape de « maintenance » soulèvent d'autres enjeux. L'importance d'agir en amont est certainement le point qui revient le plus souvent. En ce sens, il est recommandé d'établir une stratégie de transition dès l'ouverture du site minier. Afin de pouvoir préparer cette éventuelle transition, un avertissement précoce de la réduction ou de la cessation d'activités au site doit être fait auprès des instances qui représentent les collectivités concernées. La planification d'alternatives d'emplois pour les travailleurs après la fermeture ainsi qu'une formation permettant une bonne mobilité sont à privilégier. De même, le maintien du programme d'aide aux travailleurs en phase de fermeture, notamment avec l'aide de conseils sur la bonne gestion financière, permettrait de réduire l'impact négatif de la fermeture. De plus, en ce qui touche la réhabilitation du site minier, le choix des types de végétation devrait se faire en collaboration avec les acteurs locaux, tels que les maîtres de trappe concernés.

Enfin, Osisko a considéré les impacts potentiels et les mesures d'atténuation similaires à divers projets analogues situés sur le territoire du Nord québécois. Ces dernières tenant particulièrement compte du contexte nordique propre au territoire, ainsi qu'aux enjeux associés aux changements climatiques. L'intégration de l'expérience des projets analogues a permis de dresser la liste des mesures d'atténuation du projet, présentée au chapitre 5.

4.8 ENJEUX DÉCOULANT DES CONSULTATIONS EFFECTUÉES DANS LE CADRE DE L'ÉIE

Cette section présente les grands enjeux qui peuvent être dégagés des activités d'information et de consultation effectuées dans le cadre de la présente étude d'impacts. Les enjeux retenus relèvent des préoccupations soulevées par un grand nombre de parties prenantes rencontrées dans le cadre du projet jusqu'à maintenant. L'importance plus ou moins significative d'un impact a également été prise en compte pour déterminer ces enjeux. Rappelons que la mise en œuvre de mesures courantes et particulières permettra d'atténuer les effets appréhendés du projet relativement à ces enjeux. Les programmes de surveillance et de suivi discutés au chapitre 13 intègrent par ailleurs ces enjeux.

4.8.1 MILIEU AUTOCHTONE

Plusieurs des préoccupations recueillies se rapportent aux enjeux afférents à la préservation de l'environnement et des écosystèmes, à l'utilisation traditionnelle du territoire et à la qualité de vie des parties prenantes autochtones. Ces enjeux sont les suivants :

- La **préservation de la qualité de l'environnement** : Cet enjeu concerne l'exigence de préserver le réseau hydrographique et les milieux humides, la qualité des eaux de surface et souterraine, et la qualité de l'air, de même que de restreindre au minimum les émissions de GES contribuant aux changements climatiques.
- La **préservation de la biodiversité** : Cet enjeu inclut la réduction de l'importance de la perte de couvert végétal et de milieux humides, la préservation des habitats terrestres et aquatiques (notamment les oiseaux, le poisson, l'orignal et le caribou) et la protection des espèces végétales et fauniques en péril.
- La **prise en compte des intérêts et préoccupations autochtones** : Cet enjeu inclut le maintien de l'intégrité des activités traditionnelles et de la culture crie ainsi que la préservation du bien-être communautaire et psychosocial des Cris.

Ces trois enjeux sont présentés individuellement ci-après pour en expliquer la nature et les interactions avec le projet.

PRÉSERVATION DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

La qualité de l'environnement est un enjeu étendu qui vise la protection du droit de toute personne à un environnement de qualité, la protection même de cet environnement ainsi que la sauvegarde des espèces vivantes qui le composent. Le présent enjeu concerne spécifiquement les composantes de l'environnement physique dont les principales sont l'air, l'eau, les sédiments et les sols, lesquelles sont intrinsèques au mode de vie traditionnel. Ces composantes sont décrites dans le chapitre 6 de la présente ÉIE.

PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ

Le maintien et la protection de la biodiversité et des habitats fauniques sont encadrés par bon nombre de lois et règlements, tant au niveau provincial que fédéral. Osisko s'engage à maintenir dans la mesure du possible la biodiversité dans le secteur qu'elle aura occupé pendant la période d'exploitation de la mine, présentement évaluée à 10 ans. Osisko désire développer un programme de biodiversité qui pourrait permettre d'améliorer les connaissances sur une ou des espèces valorisées lorsque survient un changement sur le territoire, l'objectif sera de trouver des moyens pour valoriser la biodiversité (voir section 13-2). Les composantes biologiques, intrinsèques au mode de vie traditionnel, sont décrites dans le chapitre 7 de la présente ÉIE.

PRISE EN COMPTE DES INTÉRÊTS ET PRÉOCCUPATIONS AUTOCHTONES

Les intérêts et préoccupations autochtones représentent un enjeu qui concerne plus particulièrement les composantes Intérêts autochtones et territoire conventionné, Qualité de vie et bien-être et Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones, décrites respectivement aux sections 8.2, 8.4 et 8.6 de la présente ÉIE. La prise en compte de cet enjeu vise la pérennité de la pratique du mode de vie traditionnel, le respect de la culture crie, de même que l'amélioration des conditions de vie dans les communautés.

Le maintien des liens de communication avec les diverses parties prenantes, de la phase de construction, pendant la phase d'exploitation et jusqu'à la fermeture du projet, permettra de faciliter la transmission bidirectionnelle de l'information pertinente sur le projet et d'identifier rapidement tout aspect pouvant s'avérer problématique pour les parties prenantes autochtones.

4.8.2 MILIEU ALLOCHTONE

De nombreuses préoccupations exprimées se rapportent aux enjeux afférents aux retombées socioéconomiques et à la conservation de l'environnement. Ces enjeux sont les suivants :

- La **concentration des retombées économiques à l'échelle locale** : Cet enjeu inclut des considérations quant aux retombées dans les communautés locales et quant à la main-d'œuvre locale dans une perspective à long terme (après la fermeture de la mine).
- La **préservation de la qualité de l'environnement** : Cet enjeu concerne l'exigence de préserver le réseau hydrographique et les milieux humides, la qualité des eaux de surface et souterraine, et la qualité de l'air, de même que de restreindre au minimum les émissions de GES contribuant aux changements climatiques.

CONCENTRATION DES RETOMBÉES ÉCONOMIQUES À L'ÉCHELLE LOCALE

La concentration des retombées économiques à l'échelle locale est un aspect qui a été relevé lors des consultations entreprises dans le cadre du projet. Cet enjeu réfère à l'intérêt de plusieurs parties prenantes du milieu allochtone de favoriser le milieu local pour l'approvisionnement en biens et services et aussi pour l'embauche de main-d'œuvre de manière à en développer les acquis économiques. Les composantes relatives à l'économie locale et régionale sont traitées à la section 8.3 de l'ÉIE.

PRÉSERVATION DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

L'environnement concerne plus spécifiquement ici les composantes de l'environnement physique dont les principales sont l'air, l'eau, les sédiments et les sols. Elles sont décrites dans le chapitre 6 de la présente ÉIE. La préservation de la qualité de l'environnement est un enjeu étendu qui vise à assurer à toute personne le droit à évoluer dans un environnement de qualité et à maintenir les conditions permettant la sauvegarde des espèces vivantes qui le composent.

4.9 ACTIVITÉS D'INFORMATION ET DE CONSULTATION SUBSÉQUENTES

À la suite du dépôt de l'ÉIE, Osisko poursuivra ses activités d'information et de consultation auprès des différentes parties prenantes. La stratégie d'Osisko s'inscrit dans la continuité de son approche actuelle, soit en maintenant les activités suivantes :

- l'implication au sein du comité de collaboration de Lebel-sur-Quévillon;
- la participation au comité de suivi environnemental avec la PNCW jusqu'à ce que ce mécanisme soit remplacé par les mesures qui seront définies par l'ERA;
- les présentations de l'avancement du projet dans des événements publics tels que les assemblées générales de la PNCW;
- la présence de son Agent de liaison communautaire dans le PNCW afin de faciliter la consultation, la communication et le recrutement de main-d'œuvre;
- l'organisation de rencontres, de visites et de présentations avec différents intervenants;
- la publication d'informations sur les réseaux sociaux et sur son site Web; et
- la parution de communiqués de presse.

Il est à noter qu'en début d'année 2023, certaines activités sont déjà planifiées au calendrier, dont une journée de maillage avec les entrepreneurs locaux, organisée à Lebel-sur-Quévillon avec le concours de la Société du Plan Nord, et une seconde cohorte du programme l'Essentiel des Mines.

Tout en tenant compte de l'évolution du projet et des besoins exprimés par les parties prenantes, Osisko bonifiera et adaptera son approche d'information et de consultation, notamment :

- en poursuivant la négociation de l'ERA avec la PNCW et le GNC, ce qui favorisera la création de nouveaux comités ou autres mécanismes qui permettront l'application de l'entente;
- en enrichissant son site Web, par la création d'outils technologiques visant à expliquer, illustrer et rendre disponibles des données sur le projet;
- en développant un mécanisme formel afin de recueillir et traiter les commentaires, préoccupations ou plaintes dans un délai raisonnable.

5 MÉTHODE D'IDENTIFICATION ET D'ÉVALUATION DES IMPACTS

5.1 DÉLIMITATION DES ZONES D'ÉTUDE

Le projet minier Windfall est situé au nord du 49e parallèle dans la région administrative du Nord-du-Québec, sur des terres de la catégorie III du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Le site minier se trouve à environ 270 km de la ville de Val-d'Or et à 115 km à l'est de la ville de Lebel-sur-Quévillon.

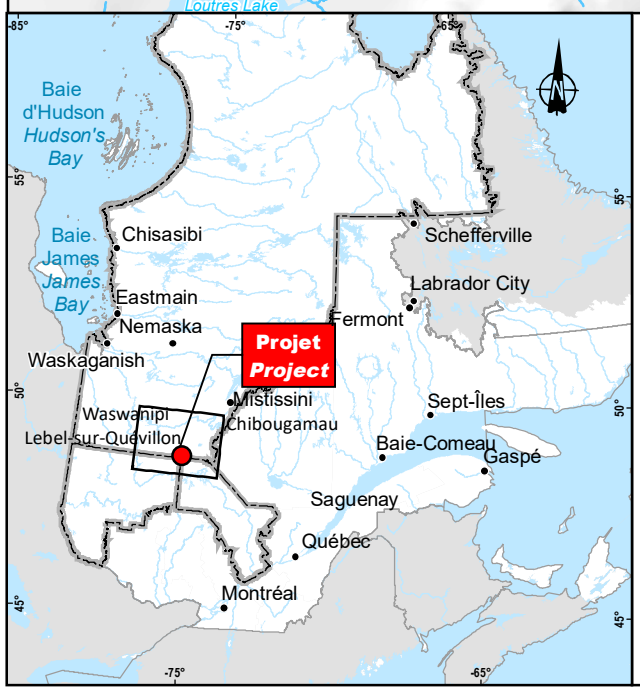
Trois zones d'étude ont été délimitées en vue d'identifier et de localiser les éléments du milieu sensibles susceptibles d'être affectés par le projet, soit une pour le milieu biophysique (section 5.1.1), une deuxième pour le milieu humain (section 5.1.2) et une dernière pour inclure les composantes humaines plus éloignées (section 5.1.3). La nécessité de considérer ces zones est justifiée par le fait que dans certains cas, le projet n'aura d'influence que sur des composantes qui sont situées à proximité de la mine aurifère Windfall, tandis que pour d'autres aspects, les effets se feront plutôt sentir à dans une zone plus étendue, à diverses échelles. Ces zones sont délimitées sur chacune des cartes des chapitres 6 à 8.

5.1.1 ZONE D'ÉTUDE LOCALE DU MILIEU BIOPHYSIQUE

La zone d'étude locale du milieu biophysique englobe les éléments physiques et biologiques du milieu récepteur les plus susceptibles de subir des impacts associés au projet en phase de construction et d'exploitation, et ce, dans un secteur rapproché des activités (carte 5-1). Cette zone comprend les installations existantes d'Osisko, ainsi que les composantes du milieu naturel, dont les principaux lacs localisés en périphérie du site. La zone d'étude locale du milieu biophysique correspond à un carré de 5 km sur 5 km, soit une superficie de 25 km^2. À l'intérieur de cette dernière, les composantes du milieu biophysique ont été inventoriées sur des superficies appropriées et représentatives de la zone d'étude locale biophysique. Les zones d'inventaire sont détaillées dans les rapports sectoriels ainsi que dans les sections décrivant les conditions actuelles de chacune des composantes.

Cependant, pour certaines composantes du milieu physique telles que l'air ambiant et l'ambiance sonore, la zone d'étude locale du milieu humain (section 5.1.2) est plutôt utilisée, car les effets du projet peuvent affecter certaines composantes au-delà des limites de la zone d'étude du milieu biophysique.

75°40'
75°35'
49°5'
49°0'
Lac Croft
Croft Lake
Lac Windfall
Windfall Lake
R1053 (R6000)
Vers Lebel-sur-Quévillon /
To Lebel-sur-Quévillon
SN9
Étang 2
Pond 2
Lac Kettle
Kettle Lake
Étang 1
Pond 1
SN1
SN4
SN3
SN6
SN2
SN5
SN8
SN10
SN7
Lac Rouleau
Rouleau Lake
Lac Morissette
Morissette Lake
Territoire du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James /
Eeyou Istchee Jaymes Bay Regional Government
Municipalité La Tuque /
La Tuque Municipality
Lac Barry
Barry Lake
Lac aux Loutres
Loutres Lake



Limite administrative / *Administrative boundary*

Réseau routier / *Road Network*

Route nationale / *National road*

Route secondaire / *Secondary road*

Projet / *Project*

Zone d'étude locale du milieu biophysique / *Biophysical local study area*

Zone d'étude locale du milieu humain / *Human local study area*

Infrastructures du projet / *Project Infrastructures*

Existante / *Existing*

Existante au moment de l'EIE / *Existing at the time of the EIE*

Projetée / *Projected*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact environnemental /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 5-1 / *Map 5-1*
Zones d'étude locale des milieux biophysique et humain / *Biophysical and Human Local Study Areas*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012

0 0,55 1,1 km
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-02-16

Préparée par / Preparation : M.-H. Brisson
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eic5_1_117_locale_230216.mxd

wsp

5.1.2 ZONE D'ÉTUDE LOCALE DU MILIEU HUMAIN

La zone d'étude locale du milieu humain englobe entre autres la zone d'étude locale du milieu biophysique (carte 5-1). Elle mesure 8 km sur 10 km pour inclure des secteurs sensibles de la région (c.-à-d. pourvoiries, camps, etc.), sans toutefois dépasser les limites de la région administrative.

La zone d'étude locale du milieu humain est utilisée pour décrire et pour évaluer les impacts sur les composantes du territoire qui peuvent être perçus au-delà des limites de la zone d'étude locale du milieu biophysique. L'impact sur les utilisateurs du territoire (allochtones ou autochtones), les propriétaires des baux de villégiature du territoire ainsi que les effets visuels sur le paysage sont évalués à partir de la zone d'étude locale du milieu humain. Certaines composantes du milieu physique doivent également être évaluées à l'échelle de cette zone d'étude, car des récepteurs sensibles sont situés à l'extérieur des limites de la zone d'étude locale biophysique où les effets sur ces composantes sont plus étendus.

5.1.3 ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

La zone d'étude régionale permet de situer le projet dans son contexte socioéconomique et géographique (carte 5-2). Elle sert de cadre spatial pour la description des composantes du milieu humain, dont certains éléments se trouvent à l'extérieur des limites de la zone d'étude locale du milieu humain. La délimitation de cette zone vise à documenter les caractéristiques démographiques et économiques des communautés allochtones et des membres des Premières Nations concernés par le projet. La description de ces composantes inclut également les tendances du développement de ces communautés ainsi que les vocations qui ont été données au territoire. Ceci permet d'évaluer adéquatement les incidences du projet sur les principales activités qui se déroulent ou qui sont planifiées par les populations avoisinantes.

Cette zone d'étude inclut la route d'accès au site minier à partir de la municipalité de Lebel-sur-Quevillon à l'ouest, jusqu'à la ville de Chibougamau située à l'extrémité est de la zone d'étude. Elle inclut la ville de Chapais ainsi que la communauté crie de Waswanipi, tout en demeurant à l'intérieur des limites de la région administrative Nord-du-Québec. Malgré le fait que la route d'accès au site minier (route R0853) soit localisée dans la municipalité régionale de comté (MRC) de la Vallée-de-l'Or dans la région administrative Abitibi-Témiscamingue sur 55 km, ce tronçon routier sans infrastructure minière est considéré marginal. Il a donc été exclu de la zone d'étude.

Limite administrative / *Administrative boundary*

Projet / *Project*

Zone d'étude régionale / *Regional study*

Zone d'étude locale du milieu biophysique / *Biophysical local study area*

Zone d'étude locale du milieu humain / *Human local study area*

Projet minier Windfall / *Windfall mining project*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 5-2 / *Map 5-2*
Zone d'étude régionale / *Regional Study Area*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012

0 9 18 km
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-13

Préparée par / Preparation : M.-H. Brisson
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eic5_2_118_regionale_230313.mxd

wsp

5.2 APPROCHE GÉNÉRALE

L'approche générale proposée pour identifier et pour évaluer l'importance des impacts potentiels sur le milieu repose sur les descriptions détaillées du projet et du milieu, ainsi que sur la consultation du public et les enseignements tirés de la réalisation de projets similaires. La démarche générale se résume comme suit :

1. La description du projet permet d'identifier les sources potentielles pouvant entraîner des impacts à partir des caractéristiques techniques des ouvrages à ériger, ainsi que des activités, des méthodes et de l'échéancier de construction.
2. La description et la connaissance générale du milieu permettent de comprendre le contexte environnemental et social du milieu dans lequel s'insère le projet, de discriminer les composantes de l'environnement s'avérant les plus sensibles à l'égard du projet et d'identifier, le cas échéant, certains enjeux à considérer.
3. La consultation du public permet, quant à elle, d'identifier les préoccupations du milieu face au projet.

La considération de ces divers éléments permet de dresser la liste des composantes du milieu qui feront l'objet, ultérieurement, d'une évaluation détaillée des impacts potentiels. Cette évaluation détaillée des impacts est réalisée sur les changements apportés uniquement à la suite du démarrage du projet minier Windfall. Aucune évaluation n'est donc faite sur les changements engendrés lors de la phase d'exploration du projet. L'évaluation environnementale est simplifiée par l'intégration, dès la phase d'élaboration du projet, de diverses mesures environnementales dans le concept, de manière à atténuer le nombre et l'ampleur des impacts qui pourraient se manifester. Les divers enjeux ciblés en début d'analyse sur les plans environnemental et social sont également pris en compte dans l'optimisation du projet. Cette manière de procéder dès l'étape de planification du projet témoigne du souci de son initiateur à l'égard du respect de l'environnement.

Quant à eux, les enseignements tirés de la réalisation de projets similaires fournissent des informations pertinentes sur la nature et l'intensité de certains impacts associés à ce type de projet, de même que sur l'efficacité de certaines mesures d'atténuation et de compensation.

Pour chaque composante environnementale ciblée, la démarche d'évaluation prévoit les étapes suivantes :

1. La connaissance de l'état de référence. Il s'agit d'avoir la connaissance des composantes sensibles des milieux physique, biologique et humain, telles qu'elles se présentent avant aménagement.
2. La description des impacts potentiels identifiés. Il s'agit de décrire les changements futurs anticipés en fonction des sources d'impacts du projet.
3. L'élaboration de mesures d'atténuation visant à diminuer l'importance des impacts identifiés, voire à les éliminer. L'intégration de ces mesures à cette étape constitue un engagement de l'initiateur du projet à les appliquer en phase de réalisation.
4. L'évaluation de l'importance de l'impact résiduel, c'est-à-dire après l'application des mesures d'atténuation.
5. La description des mesures de compensation ou de suivis applicables, le cas échéant, à certains impacts résiduels.

5.3 IDENTIFICATION DES INTERRELATIONS POTENTIELLES

5.3.1 SOURCES POTENTIELLES D'IMPACTS

Les sources d'impacts potentielles sont reliées aux travaux et/ou aux activités nécessaires pour construire, exploiter et entretenir les infrastructures projetées, mais aussi lors de la fermeture du site, une fois l'exploitation des ressources terminée. L'évaluation des sources d'impacts vise ainsi à déterminer tous les éléments du projet qui pourraient avoir un impact sur l'environnement, de nature négative ou positive. Ces sources potentielles d'impacts sont énumérées ci-après.

SOURCES D'IMPACTS – PHASE DE CONSTRUCTION

Organisation du chantier, décapage et déboisement : Installation des roulottes, activités de déboisement et de préparation du terrain (décapage du mort-terrain et autres) pour les aménagements projetés. Ces travaux incluent l'empiètement dans les milieux humides.

Préparation des surfaces et aménagement des accès : Travaux de nivellement du terrain, d'excavation et de remblayage des surfaces; préparation des surfaces pour la construction du parc à résidus et des haldes à stériles, mort-terrain et à minerai incluant l'imperméabilisation, si requis; préparation de la plateforme des bâtiments du complexe industriel et du camp des travailleurs; construction des chemins d'accès et des fossés incluant les traversées de cours d'eau, construction des routes de halage; travaux de dynamitage; construction des surfaces d'entreposage. Ces travaux incluent l'empiètement dans les milieux hydriques, en plus de l'aménagement des traversées de cours d'eau. C'est également à cette étape que l'exploitation de bancs d'emprunt est considérée.

Construction des ouvrages et des infrastructures : Ensemble des travaux de construction des ouvrages, des différentes structures et des bâtiments (construction des digues pour l'aménagement des bassins, installation des conduites, aménagement des fossés d'eau de contact afin de circonscrire le site et les bâtiments du complexe industriel, construction du camp des travailleurs et autres bâtiments connexes, aménagement des sites de rejet (minier et sanitaire) et construction de l'usine de traitement de l'eau, etc.).

Transport et circulation : Circulation des travailleurs et des camions pour l'approvisionnement de matériaux granulaires, équipements, biens et services de même que l'utilisation de la machinerie. Le ravitaillement en carburant et l'entretien de la machinerie sont aussi à considérer.

Production et gestion des matières résiduelles et dangereuses : Entreposage et gestion de matières résiduelles non dangereuses et dangereuses.

Main-d'œuvre et achats : Employés présents sur le chantier et acquisition de biens et services.

SOURCES D'IMPACTS – PHASE D'EXPLOITATION

Présence et exploitation des nouvelles infrastructures : Comprenant toutes les nouvelles infrastructures requises pour l'exploitation du site, soit les aires d'accumulation, les digues des bassins, les chemins d'accès, les routes de halage, les conduites et l'extension des galeries souterraines.

Utilisation et gestion de l'eau : Les bassins de gestion de l'eau, le réseau de fossés de drainage, les stations de pompage, l'utilisation et l'augmentation de la capacité de l'UTE et l'effluent.

Transport et circulation : Circulation de la machinerie, des camions de transport sur le site du parc à résidus et de la halde à stériles, les chemins d'accès et de halage. Transport des travailleurs et des produits vers ou hors du site. Utilisation des autres équipements comme les pompes et génératrices d'urgence. Le ravitaillement en carburant et l'entretien de la machinerie sont aussi considérés dans cette activité.

Production et gestion des matières résiduelles et dangereuses : Entreposage et gestion de matières résiduelles non dangereuses et dangereuses.

Main-d'œuvre et achats : Toutes activités des employés et sous-traitants œuvrant au site, de même que les entreprises bénéficiant de contrats d'approvisionnement et de services qui y sont associés. Embauche de la main-d'œuvre et présence des travailleurs sur le chantier, acquisition de biens et matériaux et octroi de contrats pour divers services.

SOURCES D'IMPACTS – PHASE DE FERMETURE

Présence des vestiges du site : Présence de la halde à stériles et du parc à résidus.

Restauration finale : Travaux reliés à la restauration finale des aires utilisées pour la halde à stériles et le parc à résidus, les bassins de retenue d'eau, etc.

Production et gestion des matières résiduelles et dangereuses : Entreposage et gestion de matières résiduelles non dangereuses et dangereuses.

Main-d'œuvre et achats : Employés d'Osisko et les sous-traitants appelés à travailler à la fermeture du site et au suivi environnemental post-fermeture, de même que les entreprises susceptibles de fournir des biens et services à cette phase.

5.3.2 COMPOSANTES DU MILIEU RÉCEPTEUR

La détermination des composantes du milieu récepteur vise à établir la liste des éléments des milieux physique, biologique et humain décrivant le milieu récepteur qui est susceptible d'être affecté par une ou plusieurs sources potentielles d'impacts relatives au projet en phase de construction, d'exploitation et de fermeture. Ces composantes sont détaillées ci-après.

MILIEU PHYSIQUE

Climat : Température, précipitations, vents et évaporation à un lieu donné.

Air ambiant : Caractéristiques physicochimiques de l'air, incluant la teneur en poussières.

Gaz à effet de serre : Sources d'émissions de GES occasionnées lors des différentes phases du projet et leur quantification exprimée en kilotonnes d'équivalent en CO_2 par année.

Ambiance sonore : Caractéristiques du milieu sonore sur le milieu ambiant.

Sols : Caractéristiques physicochimiques des dépôts de surface et vulnérabilité des sols à l'érosion, leur contamination et leur stabilité.

Hydrologie : Mouvement et renouvellement des eaux de surface, hydrologie et hydraulique des cours d'eau.

Eau de surface : Caractéristiques physicochimiques de l'eau de surface (y compris les éléments nutritifs) et leur vulnérabilité à la contamination.

Sédiments : Caractéristiques physicochimiques des sédiments et leur vulnérabilité à la contamination.

Hydrogéologie : Écoulement gravitaire naturel (nappe aquifère) ou provoqué (drainage et pompage) des eaux souterraines.

Eau souterraine : Caractéristiques physicochimiques des eaux souterraines et leur vulnérabilité à la contamination.

MILIEU BIOLOGIQUE

Végétation et milieux humides : Groupements végétaux terrestres, riverains et aquatiques, incluant les espèces à statut.

Ichtyofaune, benthos et habitats : Populations de poissons, organismes benthiques des lacs et cours d'eau et leurs habitats.

Herpétofaune et habitats : Ensemble des amphibiens et reptiles et leurs habitats de même que les espèces à statut.

Faune aviaire et habitats : Sauvagine, rapaces, limicoles et autres oiseaux et leurs habitats de même que les espèces à statut.

Mammifères et habitats : Ensemble des mammifères (grande faune, chiroptères et autres faunes (animaux à fourrure, petite faune et micromammifères)), leurs habitats de même que les espèces à statut.

MILIEU HUMAIN

Planification, aménagement du territoire et tenure des terres : Découpage territoriale, appropriation et planification du territoire.

Intérêts autochtones et territoire conventionné : Territoires revendiqués par les Autochtones, ententes stratégiques.

Population, économie et emploi : Potentiel de développement économique local et régional.

Qualité de vie et bien-être : Habitudes de vie, environnement social et services de santé.

Utilisation du territoire et des ressources naturelles : Utilisation et développement du territoire.

Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones : Utilisation du territoire et activités traditionnelles par les Autochtones.

Infrastructures et services d'utilité publique : Voie d'accès et énergie électrique.

Patrimoine et archéologie : Patrimoine naturel (aires protégées), zone de potentiel archéologique et découvertes fortuites.

Paysage : Unités de paysage et intégrité des champs visuels.

5.3.3 INTERRELATIONS ENTRE LES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT ET LES COMPOSANTES DU PROJET

Les sources potentielles d'impacts et les composantes de l'environnement touchées par le projet sont présentées dans une grille d'interrelations (tableau 5-1). Les interrelations, déterminées par croisement à partir des connaissances provenant des études de caractérisation du milieu et de l'expérience acquise des spécialistes et professionnels lors de la réalisation d'études d'impact de projets miniers et autres projets d'envergure, permettent de repérer les sources d'impacts du projet qui ont des effets sur les composantes du milieu.

5.4 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

L'objectif général de l'évaluation des impacts potentiels est de déterminer, de la manière la plus objective possible, l'importance des impacts potentiels résiduels engendrés par le projet sur les composantes des milieux physique, biologique et humain, et ce, à la suite de l'application de mesures d'atténuation courantes et particulières. Cette évaluation porte sur les impacts de toute nature, soit négatifs, positifs ou de nature indéterminée.

Elle consiste à identifier et évaluer l'importance des impacts anticipés aux différentes étapes du projet. Quelle que soit leur importance, ils font ensuite l'objet d'un effort optimal d'élaboration de mesures dans le but de les atténuer. L'importance d'un impact est fonction de l'intensité de la perturbation (elle-même intégrant les notions de valeur de la composante et du degré de perturbation), de son étendue, de sa durée et de sa probabilité d'occurrence. Chacun de ces aspects est présenté à l'annexe 5-1 et les mesures d'atténuation courantes à l'annexe 5-2.

5.5 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS CUMULATIFS

L'évaluation des impacts cumulatifs est désormais une composante essentielle de toute évaluation environnementale. Elle est d'ailleurs exigée selon la Directive émise pour la réalisation de la présente étude d'impact (réf. : 3214-14-059; juillet 2017 et révisée en janvier 2022). Cette démarche consiste à examiner l'incidence des effets liés au projet faisant l'objet de l'étude environnementale, en combinaison avec les effets des projets passés, en cours ou raisonnablement prévisibles dans le futur. La méthode d'évaluation des impacts cumulatifs est présentée à l'annexe 5-1.

Tableau 5-1 Grille des interrelations entre les sources d'impacts et les composantes de l'environnement

		Milieu physique									Milieu biologique					Milieu humain						
	Composantes de l'environnement	Air ambiant	Gaz à effet de serre	Ambiance sonore et vibrations	Sols	Hydrologie	Eau de surface	Sédiments	Hydrogéologie	Eaux souterraines	Végétation et milieux humides	Ichtyofaune, benthos et habitats	Herpétofaune et habitats	Faune aviaire et habitats	Mammifères et habitats	Population, économie et emploi	Qualité de vie et bien-être	Utilisation du territoire et des ressources naturelles	Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones	Infrastructures et services d'utilité publique	Patrimoine et archéologie	Paysage
Sources d'impacts																						
Construction	Organisation du chantier, décapage et déboisement	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■	■
	Préparation des surfaces et aménagement des accès			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■	■
	Construction des ouvrages et des infrastructures	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■	■
	Transport et circulation		■	■	■		■	■		■	■	■	■	■	■		■	■	■	■		■
	Production et gestion des matières résiduelles et dangereuses				■		■	■		■	■	■	■	■	■		■	■	■			
	Main-d'œuvre et achats															■	■	■				
Exploitation	Présence et exploitation des nouvelles infrastructures	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■		■		■			■
	Utilisation et gestion de l'eau				■	■	■	■	■	■		■	■	■	■		■		■			
	Transport et circulation	■	■	■	■		■	■		■	■	■	■	■	■		■	■	■	■		■
	Production et gestion des matières résiduelles et dangereuses	■			■		■	■		■	■	■	■	■	■		■	■	■			
	Main-d'œuvre et achats		■													■	■	■				
Fermeture	Présence des vestiges du site				■	■			■						■		■		■			■
	Restauration finale	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■		■			■
	Production et gestion des matières résiduelles et dangereuses				■		■	■		■		■	■	■	■		■		■			
	Main-d'œuvre et achats		■													■						

a. Seules les composantes du milieu touchées par le projet sont indiquées au tableau.

■ Impact négatif

■ Impact positif

6 CONDITIONS ACTUELLES ET LES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE

6.1 CLIMAT

Le climat de la zone d'étude est de type continental humide, caractérisé par un été chaud et légèrement humide ainsi qu'un hiver froid et long.

Les données météorologiques proviennent de la station située à Lebel-sur-Quévillon à 95 km à l'ouest du site à l'étude. Les données moyennes sont les moyennes climatologiques sur la période de 1981 à 2010[1].

6.1.1 TEMPÉRATURE

La température varie dans une large plage, les extrêmes observés à la station météorologique vont de -43,0 °C à 34,4 °C (tableau 6-1). Le mois de janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de -17,9 °C, alors que juillet est le mois le plus chaud, avec une température moyenne de 17,2 °C. La figure 6-1 donne la variation moyenne de la température pour les moyennes de 1981 à 2010.

En moyenne, le premier jour de gel survient vers le 11 septembre et le dernier jour de gel vers le 10 juin.

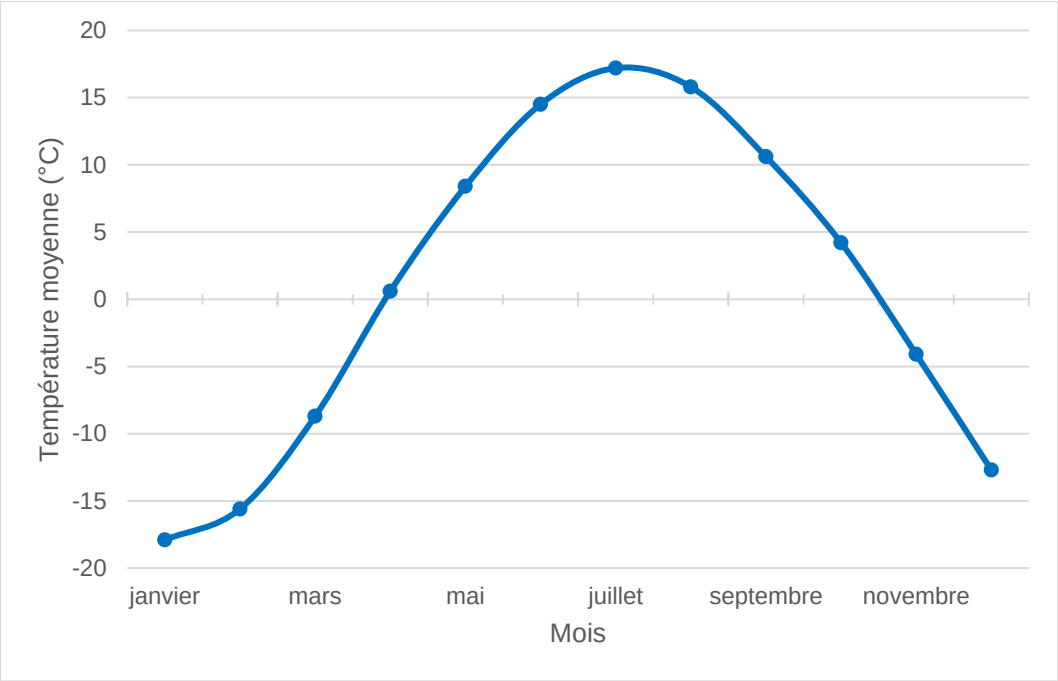
Tableau 6-1 Normales des températures à la station météorologique de Lebel-sur-Quévillon (période de 1981 à 2010)

Mois	Moyenne quotidienne (ºC)	Maximum quotidien (ºC)	Minimum quotidien (ºC)
Janvier	-17,9	-12,1	-23.,6
Février	-15,6	-9,3	-21,9
Mars	-8,7	-2,3	-15,0
Avril	0,6	6,4	-5,2
Mai	8,4	14,6	2,1
Juin	14,5	20,8	8,1
Juillet	17,2	23,1	11,4
Août	15,8	21,3	10,2
Septembre	10,6	15,3	6,0
Octobre	4,2	7,9	0,4
Novembre	-4,1	-0,7	-7,4
Décembre	-12,7	-8,1	-17,4
Année	**1,0**	**6,4**	**-4,4**

Source : Environnement et changement climatique Canada.

1 Environnement Canada : https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_f.html?searchType=stnName&txtStationName=lebel&searchMethod=contains&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=6051&dispBack=1

Figure 6-1 Variation de la température moyenne (période de 1981 à 2010)



6.1.2 PRÉCIPITATIONS

Les précipitations totales annuelles atteignent en moyenne 927,8 mm et sont plus abondantes d'avril à octobre (tableau 6-2). Les chutes de neige s'échelonnent d'octobre à avril et équivalent en moyenne à 226,2 mm d'eau annuellement. Ces caractéristiques climatiques ont une incidence sur les débits des cours d'eau présents sur le site du projet Windfall.

La figure 6-2 donne les quantités de pluie mensuellement et la figure 6-3 présente celles pour les chutes de neige.

Tableau 6-2 Normales des précipitations moyennes mensuelles à la station météorologique de Lebel-sur-Quévillon (période de 1981 à 2010)

Mois	Chute de pluie (mm)	Chute de neige (cm)	Précipitations totales (mm)	Moyenne couverture de neige (cm)	Médiane couverture de neige (cm)	Couverture de neige, fin de mois (cm)
Janvier	2,3	50,2	52,4	42	42	52
Février	2,6	26,2	28,8	52	53	52
Mars	11,8	31,2	43,0	49	50	35
Avril	38,8	18,6	56,6	16	15	0
Mai	78,5	2,9	81,3	0	0	0
Juin	94,1	0,0	94,1	0	0	0
Juillet	120,6	0,0	120,6	0	0	0
Août	103,0	0,0	103,0	0	0	0
Septembre	115,5	0,3	115,8	0	0	0
Octobre	87,8	7,7	95,5	0	0	1
Novembre	39,9	36,9	76,7	7	6	12
Décembre	7,5	52,3	59,8	21	21	30
Année	**702,3**	**226,2**	**927,8**	**16**	**16**	**15**

Source : Environnement et changement climatique Canada, 2022.

Figure 6-2 Chutes mensuelles de pluie

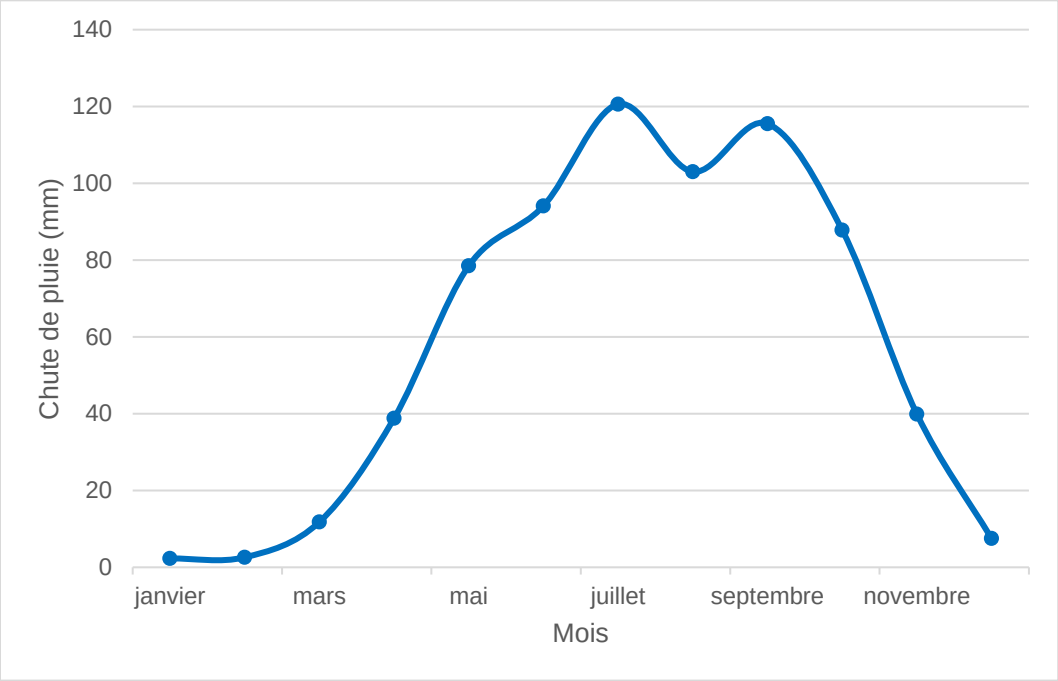
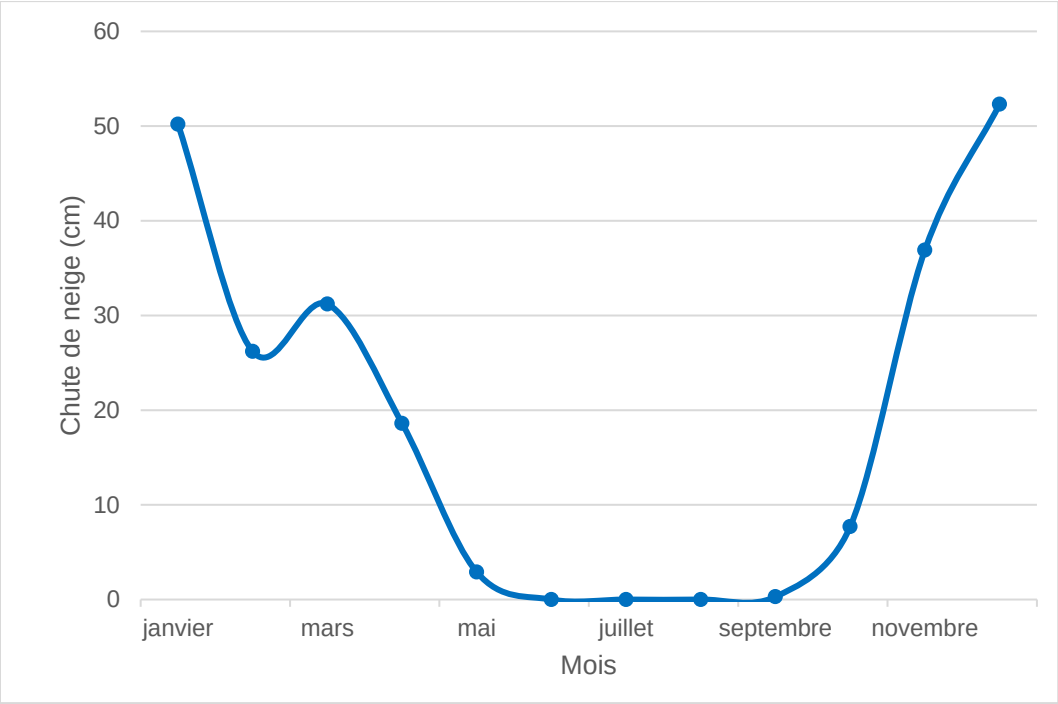


Figure 6-3 Chutes mensuelles de neige



Les précipitations extrêmes quotidiennes (tableau 6-3) ont été d'environ 78,5 mm de pluie, enregistrées le 14 octobre 1979, et de 40 mm équivalents en eau de neige, enregistrées le 14 octobre 1979. Le couvert de neige au sol a atteint un record de 95 cm en mars 1997.

Tableau 6-3 Précipitations extrêmes à la station météorologique de Lebel-sur-Quévillon (période de 1981 à 2010)

Mois	Pluie (mm)	Date (aaaa/jj)	Neige (cm)	Date (aaaa/jj)	Précipitations totales (mm)	Date (aaaa/jj)	Extrême couverture de neige (cm)	Date (aaaa/jj)
Janvier	22,9	1995/14	31	1978/09	30,5	1978/09	82	1997/25
Février	7,8	1981/23	21	1995/15	20,6	1995/15	95	1990/17
Mars	12,7	1973/11	23	1989/14	23,4	1992/09	95	1997/27
Avril	33,6	1981/04	14	1986/21	33,6	1981/04	83	1997/01
Mai	34,4	1986/01	12	1967/16	46,4	1986/01	12	1986/02
Juin	50,8	1971/20	3	1980/09	50,8	1971/20	0	1981/01
Juillet	52,0	1991/16	0	1967/01	52,0	1991/16	0	1981/01
Août	51,0	1988/14	0	1967/01	51,0	1988/14	0	1980/01
Septembre	58,4	1978/02	3	1992/29	58,4	1978/02	0	1980/01
Octobre	43,0	1989/20	40	1979/14	78,5	1979/14	17	1993/10
Novembre	43,2	1974/03	18	1976/27	43,2	1974/03	35	1980/17
Décembre	20,3	1977/01	23	1979/20	22,9	1976/20	45	1980/24

Source : Environnement et changement climatique Canada, 2022.

6.1.3 VENTS

Les données météorologiques compilées par Environnement Canada, enregistrées par la station météorologique de Matagami. Le numéro d'identification de la station selon l'Organisation météorologique mondiale est le 71821.

La station météorologique est située à l'aéroport de Matagami. Les coordonnées de la station sont :

— latitude : 49° 45' 28,02" N;

— longitude : 77° 47' 35,06" O;

— altitude : 281,00 m.

Les données incluaient la température, l'humidité relative de l'air, la pression barométrique ainsi que la direction et la vitesse des vents. Ces données ont servi à la construction de roses des vents pour les périodes des saisons. Les figures suivantes présentent les roses des vents d'automne (septembre à novembre), d'hiver (décembre à février), du printemps (mars à mai) et d'été (juin à aout) considérant les données disponibles de 1994 à 2022.

Figure 6-4 Rose des vents – Automne

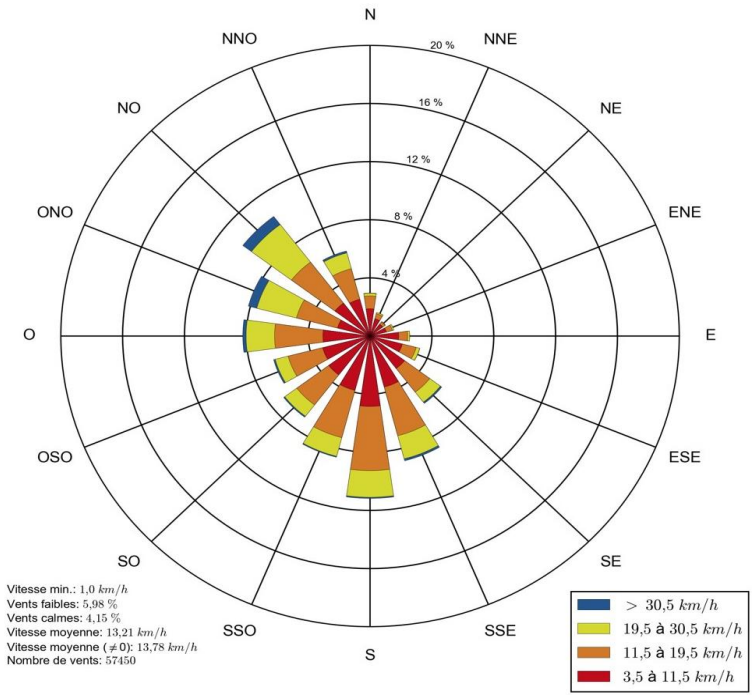


Figure 6-5 Rose des vents – Hiver

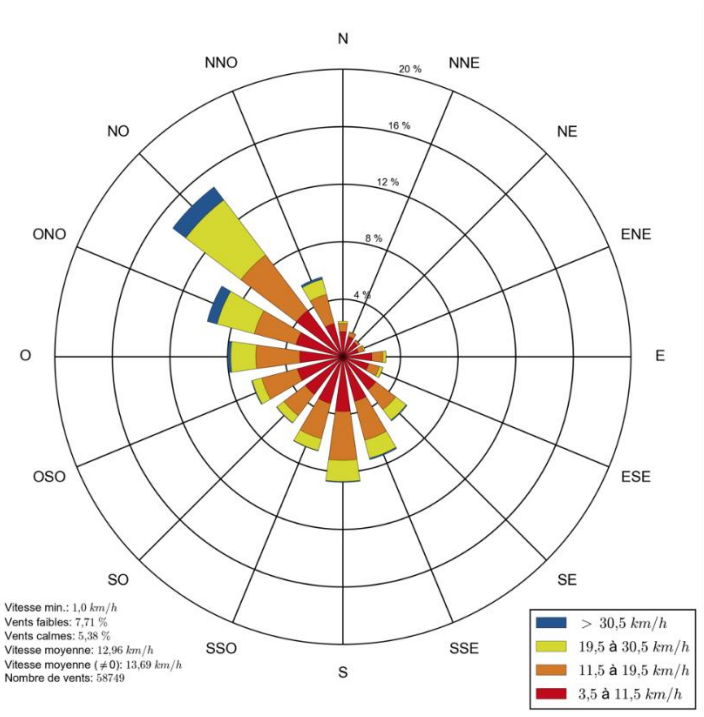


Figure 6-6 Rose des vents – Printemps

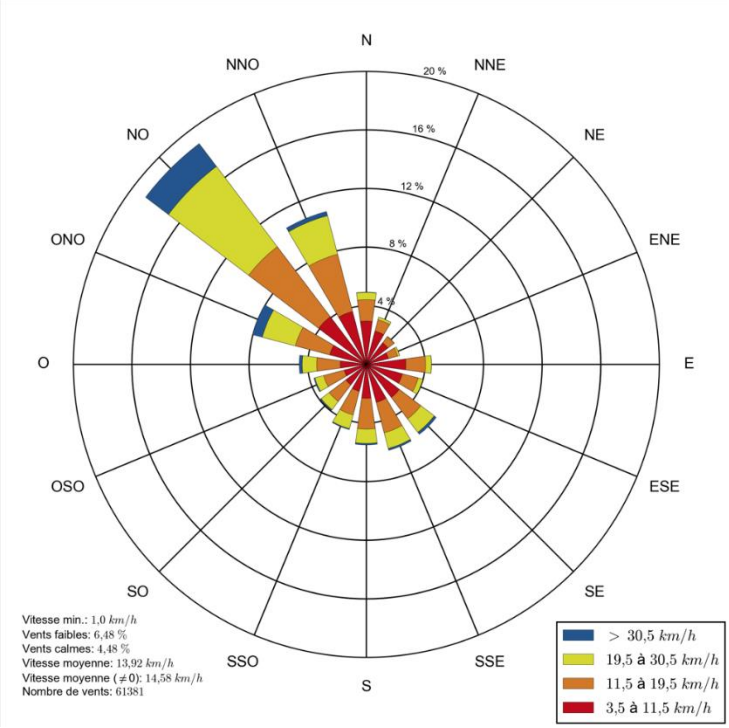
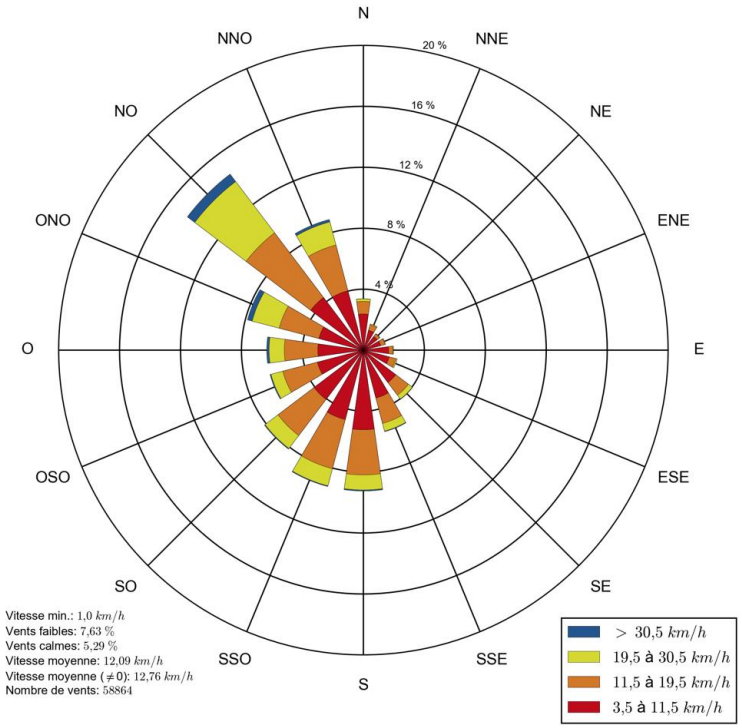


Figure 6-7 Rose des vents – Été



Les vents dominants demeurent sensiblement les mêmes annuellement, soit les vents du nord-ouest et un regroupement des vents du sud. Des vents venant du sud-est sont plus fréquents que les vents du sud au printemps. Des vents venant du sud-ouest sont aussi significatifs en été. Annuellement, les vents du nord-ouest sont aussi ceux pouvant atteindre les plus grandes vitesses.

6.1.4 ÉVAPORATION

Les normales d'évaporation de lac proviennent de la station d'Amos (1981-2010). Le tableau 6-4 présente les valeurs moyennes mensuelles, en termes de taux d'évaporation journalier.

Tableau 6-4 Taux d'évaporation

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Évaporation (mm)	0	0	0	0	3,4	4,1	4,1	3,2	2	0	0	0

6.2 AIR AMBIANT

Faits saillants portant sur l'air ambiant

Conditions existantes

Actuellement, il n'existe aucune station du Réseau national de surveillance de la pollution de l'air (RNSPA) à proximité de la zone d'étude. Les concentrations initiales utilisées dans la présente étude pour caractériser les conditions actuelles de l'air ambiant proviennent des concentrations initiales génériques prescrites par le MELCCFP pour les projets situés en milieu nordique et éloigné (MDDELCC, 2017).

Le projet est situé dans un secteur éloigné où il y a très peu d'activités industrielles à proximité. Le camp autochtone le plus près est situé à 6 km du site du projet, tandis que le camp de villégiature est situé à 1,4 km des infrastructures projetées à l'ouest du lac SN1.

Impacts potentiels du projet

En phase construction, l'aménagement des aires de travail et des chemins d'accès, la construction des ouvrages et infrastructures associés ainsi que les mouvements des équipements mobiles seront la source d'émission de contaminants atmosphériques divers. L'importance de l'impact résiduel est jugée faible en raison de la distance séparant les lieux d'émissions des récepteurs sensibles.

En phase exploitation ainsi que durant la construction des nouvelles infrastructures d'entreposage des aires d'accumulation et de gestion des eaux, l'importance de l'impact résiduel est jugée faible, en raison de la distance séparant les lieux d'émissions des récepteurs sensibles. La durée sera toutefois moyenne puisque l'impact sur l'air ambiant sera ressenti de façon discontinue, mais tout au long de l'exploitation.

En phase de fermeture, un impact négatif faible est anticipé sur l'air ambiant pour les travaux associés, notamment à la restauration finale des nouvelles infrastructures. Un impact positif est également attendu après la restauration finale, dû à l'amélioration de la qualité de l'air par rapport à la phase d'exploitation.

6.2.1 CONDITIONS ACTUELLES

Les concentrations initiales utilisées dans la présente étude pour caractériser les conditions actuelles de l'air ambiant proviennent des concentrations initiales génériques prescrites par le MELCCFP pour les projets situés en milieu nordique et éloigné (MDDELCC, 2017).

Tableau 6-5 Normes et critères associés aux composés modélisés

Substance	Acronyme, formule chimique ou # CAS	Gouv. / Org.	Type de seuil	Période	Statistique	Valeur limite (µg/m³)	Référence concentration initiale	Concentration initiale (µg/m³)
Particules totales	PMT	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	120	Projets Nordiques	40
Particules fines	$PM_{2,5}$	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	30	Projets Nordiques	15
Monoxyde de carbone	CO	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	34000	Projets Nordiques	600
		MELCCFP	Norme	8 heures	1er maximum	12700	Projets Nordiques	400
Dioxyde d'azote	NO_2	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	414	Projets Nordiques	50
		MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	207	Projets Nordiques	30
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	103	Projets Nordiques	10
Dioxyde de soufre	SO_2	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	1310	Projets Nordiques	40
		MELCCFP	Norme	4 minutes	99.5e percentile	1050	Projets Nordiques	40
		MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	288	Projets Nordiques	10
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	52	Projets Nordiques	2
Argent	Ag	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,23	Projets Nordiques	0,005
Arsenic	As	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,003	Projets Nordiques	0,002
Baryum	Ba	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,05	Projets Nordiques	0,02
Béryllium	Be	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0004	Projets Nordiques	0
Brome	Br	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	330	NCQQA v7	0
Brome	Br	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	6,6	NCQQA v7	0
Brome	Br	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,13	NCQQA v7	0
Éthylbenzène	100-41-4	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	740	NCQQA v7	140
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	200	NCQQA v7	3
Styrène (monomère)	100-42-5	MELCCFP	Norme	1 heure	1er maximum	1910	NCQQA v7	0
		MELCCFP	Norme	1 heure	98e percentile	150	NCQQA v7	0
1,3-Butadiène	106-99-0	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,3	NCQQA v7	0,27
Acroléine	107-02-8	MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	8,3	-	-
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,02	-	-
Toluène	108-88-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	600	NCQQA v7	260
n-Hexane	110-54-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	5300	NCQQA v7	140
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	140	NCQQA v7	3
Propanal	123-38-6	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	460	NCQQA v7	10
		MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	20	NCQQA v7	10
Pyrène	129-00-0	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	13	NCQQA v7	0
Xylène (o,m,p)	1330-20-7	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	350	NCQQA v7	150
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	20	NCQQA v7	8
Formaldéhyde	50-00-0	MELCCFP	Norme	15 minutes	1er maximum	37	NCQQA v7	3
Benzo(a)pyrène	50-32-8	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0009	NCQQA v7	0,0003
2,2,4-Triméthylpentane	540-84-1	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	3500	NCQQA v7	0
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	350	NCQQA v7	0
Benzène	71-43-2	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	10	NCQQA v7	3
Acetaldehyde	75-07-0	MELCCFP	Critère	4 minutes	99e percentile	3	-	-
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,5	-	-
Naphtalène	91-20-3	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	200	NCQQA v7	5
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	3	NCQQA v7	0
Cadmium	Cd	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,0036	Projets Nordiques	0,0005
Cobalt	Co	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr(VI)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,004	Projets Nordiques	0,002
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr(III)	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0,01
Cuivre	Cu	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets Nordiques	0,2
Hydrocarbures aromatiques polycycliques [1]	HAP	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,0024	NCQQA v7	0,0014
Chlorure d'hydrogène	HCl	MELCCFP	Norme	4 minutes	1er maximum	1150	NCQQA v7	0
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	20	NCQQA v7	0
Mercure	Hg	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,005	Projets Nordiques	0,002
Manganèse	Mn	MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,025	Projets Nordiques	0,005
Nickel	Ni	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	0,07	Projets Nordiques	0,002
		MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,02	NCQQA v7	0,002
Plomb	Pb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,1	Projets Nordiques	0,004
Dioxines et furanes	PCDD/F	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,00000006	NCQQA v7	0,00000004
Antimoine	Sb	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,17	Projets Nordiques	0,001
Sélénium	Se	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	2	NCQQA v7	0,15
Silice cristalline	SiO_2	MELCCFP	Critère	1 heure	1er maximum	23	NCQQA v7	6
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,07	NCQQA v7	0,04
Étain	Sn	MELCCFP	Critère	4 minutes	1er maximum	2	-	-
		MELCCFP	Critère	1 an	1er maximum	0,1	-	-
Titane	Ti	MELCCFP	Critère	24 heures	1er maximum	2,5	NCQQA v7	0
Thallium	Tl	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	0,25	Projets Nordiques	0,005
Vanadium	V	MELCCFP	Norme	1 an	1er maximum	1	Projets Nordiques	0,01
Zinc	Zn	MELCCFP	Norme	24 heures	1er maximum	2,5	Projets Nordiques	0,1

[1] Critère sur l'ensemble des HAP exprimés en équivalent toxique (ET) du BaP (BaP_{ET}).

6.2.2 IMPACTS SUR L'AIR AMBIANT EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découle (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'air ambiant, sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement incluant l'ouverture et l'opération de bancs d'emprunt, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact négatif suivant durant la phase construction :

Dégradation de la qualité de l'air ambiant par :

- la mise en suspension de particules fines;
- l'augmentation des concentrations de certains contaminants atmosphériques.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR01 à AIR07 et AIR09 seront appliquées pour limiter l'impact du projet sur l'air ambiant (annexe 5-2). La protection de l'air ambiant est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. La norme NOR01 sera également suivie rigoureusement.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera également mise en œuvre : P26

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT

Une modélisation de la dispersion atmosphérique a été complétée pour simuler les conditions futures en construction. Puisque l'intensité des activités des années de la construction du projet (2024-2025) était moins grande que lorsque combinée à la phase exploitation, les travaux d'aménagement des phases de développement subséquentes ont fait l'objet de scénarios. L'augmentation de l'intensité est principalement causé par les distances de transport qui seront plus longues, puisque le banc d'emprunt Flamb-1 sera épuisé de certaines fractions granulométriques à la fin de la phase de construction. Au total, quatre scénarios ont été étudiés; les détails sont fournis ci-après :

1 L'agrandissement de la halde à stériles - activité de construction en 2029 (deux scénarios)

À l'année 4 d'exploitation, il sera nécessaire d'agrandir la halde à stériles, soit de procéder à la préparation de terrain et à l'aménagement de la surface. La figure 3-8 présente la séquence d'aménagement de la halde à stériles et ainsi que le secteur qui fera l'objet de l'agrandissement. Pour ce faire, il faudra décaper et déplacer le matériel en surplus vers la halde à mort-terrain. Il sera aussi nécessaire de régaler la surface ce qui permettra de positionner la géomembrane imperméable. Du remblai sera ensuite placé par-dessus la surface de la géomembrane pour la protéger du poinçonnement. Ces activités sont incluses dans un premier scénario de modélisation de construction.

En parallèle à ces activités, deux nouveaux bassins seront construits, soit les bassins F et D2, puisque l'agrandissement de la surface mènera à un plus grand empiètement et conséquemment à une gestion de l'eau additionnelle. Pour réaliser le bassin D2, il faudra procéder au dynamitage du roc à la surface. L'activité de forage permettra de creuser les trous accueillant le chargement des explosifs. Le roc dynamité sera acheminé par camions vers le secteur du concasseur où le matériel sera ramené aux bonnes fractions pour une revalorisation. La préparation du bassin ainsi que le transport par camionnage sont intégrés dans le second scénario de modélisation.

Afin de procéder à ces travaux, pendant la saison estivale seulement, il sera nécessaire d'utiliser un concasseur, des bouteurs, des excavatrices, des tombereaux et des foreuses. Il est prévu que les activités de construction pour la halde à stériles ne nécessiteront pas de matériel granulaire additionnel autre que celui réutilisé sur place ainsi que celui produit par le dynamitage du roc.

2 L'agrandissement du parc à résidus, soit la construction de la phase 2, en 2030

À l'année 5 d'exploitation, soit en 2030, il faudra procéder à l'ouverture de la seconde phase du parc à résidus. La figure 3-10 présente la séquence d'aménagement du parc à résidus, dont la phase 2 qui devra être prête pour l'exploitation à l'année 6. La nature des activités présentées pour l'agrandissement de la halde à stériles sera similaire à celles nécessaires pour la construction de l'agrandissement du parc à résidus. Aucun bassin additionnel ne sera construit et aucun dynamitage n'est prévu. Les quantités de matériel à déplacer seront toutefois plus grandes, puisque la surface est deux fois plus grande que celle de la halde à stériles. Le matériel nécessaire proviendra donc des bancs d'emprunt; de ce fait, le matériel déplacé proviendra de plus loin.

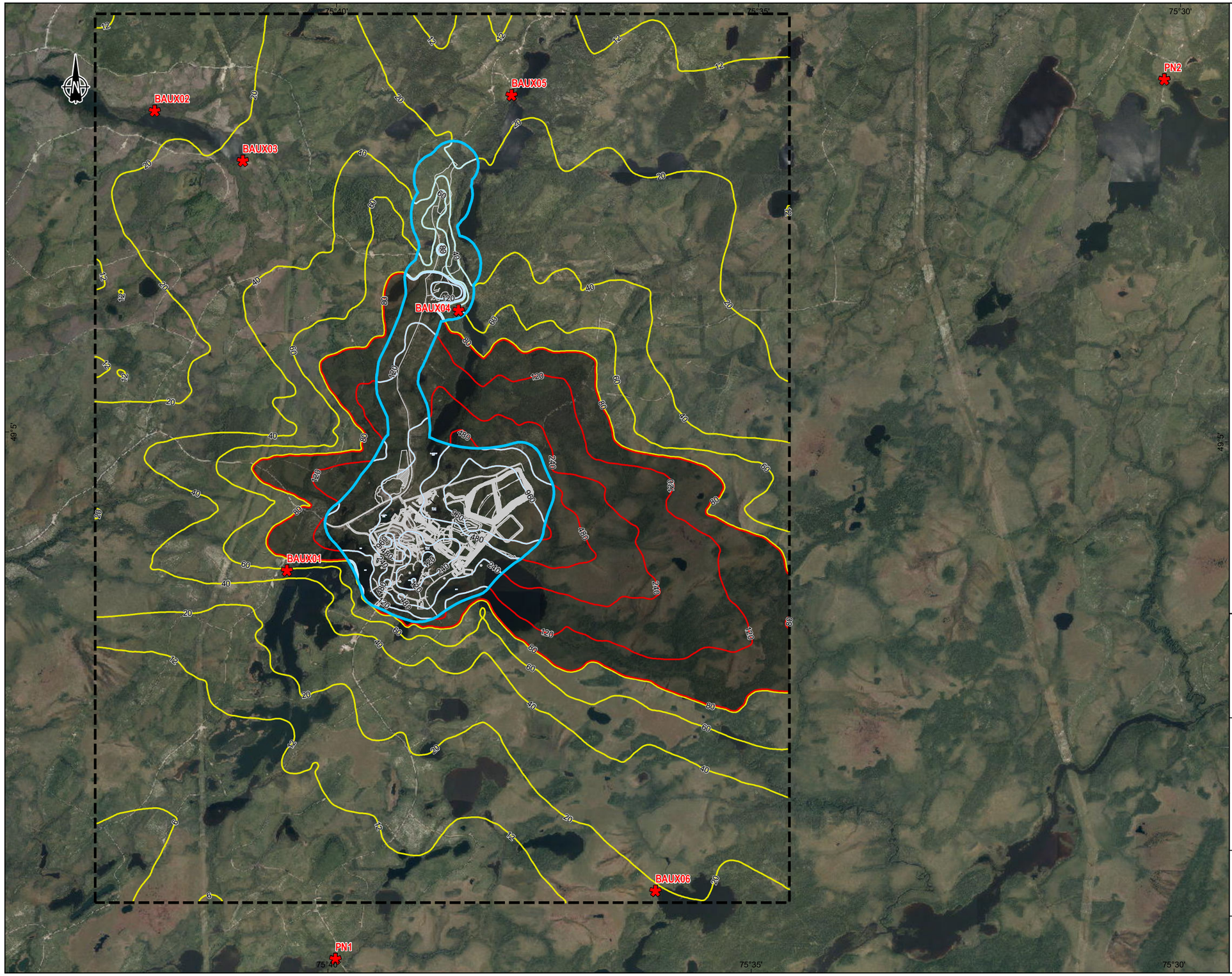
En premier lieu, la terre végétale et les dépôts meubles non compétents seront déplacés vers la halde à mort-terrain. Ensuite, le sable proviendra du banc d'emprunt Flamb-1, alors que les autres fractions d'enrochement seront prélevées dans les bancs d'emprunt Gravtest-3 (majoritairement) et Gravtest-4. La carte 3-7 illustre la position des deux bancs d'emprunt Gravtest (3 et 4) par rapport au site Windfall. Pour permettre l'exploitation du banc d'emprunt Gravtest-3 seulement, il faudra tamiser le matériel. Avec une chargeuse, il sera possible de séparer le matériel en empilements et aussi de procéder au chargement des camions de transport. Une certaine proportion du matériel sera chargée telle quelle (sans tamisage), comme celui pris à même Gravtest-4 et Flamb-1.

Le matériel du banc d'emprunt est adéquat pour régaler la surface du parc à résidus afin d'installer la géomembrane imperméable. Une fois installée, une couche de protection sera ajoutée au-dessus permettant ainsi le mouvement de machinerie sur la géomembrane tout en assurant son intégrité. Les mêmes types d'équipements seront utilisés que pour les travaux d'agrandissement de la halde à stériles. Les activités seront aussi réalisées durant la saison estivale.

3 La fermeture de la phase 1 du parc à résidus en 2031

L'année suivant la mise en exploitation de la phase 2 du parc à résidus, il sera possible de procéder à la fermeture de la phase 1 assurant ainsi la restauration progressive du parc à résidus. À l'instar des activités présentées dans le scénario précédent, la fermeture du secteur sera réalisée en effectuant les étapes à l'inverse, soit : le nivellement des surfaces, l'ajout de la géomembrane imperméable, l'ajout de la couche supérieure de sable principalement au-dessus de la géomembrane, puis l'ajout d'une couche de matériel provenant de la halde à mort-terrain. Un ensemencement suivra pour permettre la reprise de la végétation. Comme pour les autres années, les travaux seront réalisés en été.

Les résultats de la modélisation sont illustrés à la carte 6-1. On y retrouve les résultats de moyenne 24 h pour les particules totales. Les valeurs maximales ont été colligées pour chaque point récepteur aux quatre scénarios de construction présentés ci-dessus. Ainsi, le pire cas, qu'importe l'activité réalisée, est illustré sur la carte.



Domaine de modélisation /
Modeling domain

Limite d'application des normes et critères /
Application limit for standards and criteria

Récepteur sensible /
Sensitive receptor

Infrastructures (existants et projetés) /
Infrastructures (existing and projected)

Courbe isoconcentration (µg/m³) /
Isoconcentration curve (µg/m³)

Supérieure à la valeur limite / *Above the limit value*

Inférieure à la valeur limite / *Below limit value*
(considérant la concentration initiale /
considering the initial concentration)

Hors domaine d'application / *Outside application domain*

Valeur limite : 120 µg/m^3 / *Limit value: 120 µg/m^3*
Concentration initiale : 40 µg/m^3 / *Initial concentration: 40 µg/m^3*

Concentrations maximales modélisées
Substance : Particules totales (PMT)
Période : 24 heures
Scénario : Exploitation CMax
Valeur limite : MELCCFP (Norme)
Concentration initiale : Projets Nordiques /

Maximum Modelled Concentrations
Substance: Total particulates (PMT)
Period: 24-hour
Scenario: Exploitation CMax
Limit value: MELCCFP (Norme)
Initial concentration: Projets Nordiques

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 6-1 / *Map 6-1*
Concentration maximale de particules totales modélisées sur une période de 24 heures – scénario combiné de construction et d'exploitation /
Maximum modeled 24-hour total particulate matter concentration – combined construction and operation scenario

Source :
Photos aériennes de l'inventaire écoforestier

0 550 1 100 m
UTM, fuseau 18, NAD83

2023-03-28

Préparée par / Preparation : P. Lachance
Dessinée par / Drawing : A. Lemay
Vérifiée par / Verification : J. Poirier

_201_11330_19_eiec6_1_251_resultat_230329.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

Les activités prévues pour procéder à l'aménagement du site comme la mise en place du chantier, le décapage et le déboisement des aires de travail, la construction des ouvrages et des infrastructures ainsi que la circulation des équipements mobiles augmenteront temporairement et localement les concentrations en particules et contaminants atmosphériques. Ces modifications de l'air ambiant local peuvent induire des impacts sur la santé de la flore, par déposition, ainsi que de la faune et de la santé humaine par inhalation. Notons toutefois que pour la flore et la faune, l'impact des modifications de la qualité de l'air ont été pris en compte individuellement pour chaque composante biologique par le biais de l'impact du dérangement (voir chapitre 7). En ce qui concerne les impacts sur la santé humaine, ils sont considérés via la dégradation de la qualité de l'air ambiant et évalués en rapport avec les récepteurs sensibles potentiellement affectés, soient les deux camps allochtones (situés respectivement à environ 1,4 km et 2,5 km du site Windfall (centre du site)) et le camp autochtone (situé à environ 6 km du site Windfall).

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique accordée à l'air ambiant est moyenne puisque les contaminants dans l'air ambiant constituent une source de dérangement et peuvent potentiellement affecter la santé des utilisateurs du territoire.

En ce qui concerne la dégradation de la qualité de l'air ambiant, compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel est jugée faible. Son étendue est locale, car les impacts seront essentiellement ressentis à l'intérieur de la zone d'étude où les travaux de construction auront lieu, et sa durée courte, puisque limitée à la phase de construction. La probabilité d'occurrence est élevée car il est certain que des émissions affectant la qualité de l'air seront émise durant les travaux. Le résultat sera alors un impact résiduel d'une importance faible.

Impact sur la qualité de l'air ambiant en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.2.3 IMPACTS SUR L'AIR AMBIANT EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'air ambiant sont les suivantes :

— La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, incluant l'usine de traitement et les aires d'accumulation, le transport et la circulation et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact négatif suivant durant la phase exploitation :

Dégradation de la qualité de l'air ambiant par :

- la mise en suspension de particules fines;
- l'augmentation des concentrations de certains contaminants atmosphériques;
- l'émission de métaux dans l'air.

Les tableaux de l'annexe A de l'étude sectorielle de modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe 6-1) présentent les taux d'émission de matières particulaires et les taux d'émission des composés gazeux estimés dans le cadre du scénario d'exploitation du projet.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR01, AIR02, AIR04 à AIR09, la norme NOR01 et les mesures particulières P01 et P26 s'appliqueront en phase d'exploitation afin de minimiser les perturbations sur l'air ambiant dans les environs des nouvelles infrastructures.

Les résultats de la modélisation du scénario d'exploitation tiennent compte de ces mesures d'atténuation courantes et particulières. Des dépassements sont tout de même attendu aux récepteurs sensibles pour la silice cristalline. Osisko a procédé à des ajustements additionnels dans les méthodes d'opération prévues en lien avec les résultats présentés à l'annexe 6-1. L'ensemble des mesures prises en considération est résumé au tableau 6-6.

Tableau 6-6 Sommaire des considérations permettant de réduire ou de contrôler les concentrations de SiO_2

Catégorie	Mesure présentée
Matériel sur les surfaces de roulement	Mise en place du gabbro sur les surfaces de roulement puisque cette lithologie a un pourcentage moins élevé de silice.
Mode d'opération du parc à résidus	Malgré le fait que le parc à résidus soit constitué de résidus filtrés en lien avec la gestion de risque au site (absence de digue de rétention d'eau), Osisko étudiera la possibilité d'installer des brumisateurs pour diffuser de l'eau dans l'air au-dessus des secteurs inactifs du parc à résidus. Ceci s'appliquera seulement pour les secteurs où le rehaussement n'est pas en cours, puisqu'il est impossible d'arroser et d'assurer l'intégrité de l'activité de compactage du parc à résidus et notamment pour des raisons de sécurité. Cette solution sera étudiée plus en détail dans l'ingénierie de détail qui est en cours.
Suivi de l'air ambiant	La modélisation de la dispersion atmosphérique est un outil prédictif des concentrations qui pourraient être attendues mais demeure incertaine due au conservatisme des modèles. Afin d'assurer une vérification sur le terrain des concentrations mesurées pour les différentes substances dont la silice, un programme de suivi de l'air ambiant est proposé. Le détail de ce programme est présenté au chapitre 13.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ÉMISSION DE MATIÈRES PARTICULAIRES ET DE MÉTAUX DANS L'AIR

En phase d'exploitation, les activités courantes du site généreront l'émission de matières particulaires et de métaux dans l'air. Il s'agit principalement de la circulation des équipements mobiles sur le site qui amènera le minerai, les stériles et les résidus dans leurs zones d'accumulation respectives. Il y aura des moments (trois étés) où les activités d'exploitation seront combinées à certaines activités de construction, comme lors de l'agrandissement de la halde à stériles incluant l'aménagement de deux nouveaux bassins en plus des deux phases subséquentes de développement du parc à résidus. La circulation de la machinerie pour l'extraction de matériaux aux bancs d'emprunt, le décapage des surfaces et les travaux d'aménagement généreront des poussières contenant notamment de la silice et des métaux.

La liste des équipements mobiles prévus sur le site est détaillée dans la section 3.8.7. Les équipements à la surface ainsi que ceux nécessaires à l'exploitation souterraine s'y retrouve également. De plus, le tableau 3-13 présente les caractéristiques des sources ponctuelles tels que les cheminées et les évents de ventilation. Les surfaces de roulement et les empilements qui sont susceptibles de générer des matières particulaires dans l'air sont détaillées dans l'annexe 6-1. Mise à part pour le critère de silice, l'ensemble des seuils des normes du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère est atteint aux récepteurs sensibles potentiellement affectés, soient les deux camps allochtones (situés respectivement à environ 1,4 km et 2,5 km du site Windfall) et le camp autochtone (situé à environ 6 km du site Windfall).

ÉMISSIONS DE CONTAMINANTS GAZEUX

Bien que les équipements mobiles utilisés doivent respecter les normes du Règlement sur les normes environnementales applicables aux équipements mobiles lourds et que les carburants utilisés respecteront notamment les dispositions réglementaires de la Loi sur les produits pétroliers, des émissions gazeuses (NO_x, SO_2 et CO) seront produites lors de la phase d'exploitation. Les unités de chauffage au propane et les cheminées variées des bâtiments pourront aussi générer des composés gazeux. Pour les activités d'exploitation souterraine, les sorties d'air souterrain par le biais des cheminées de ventilation ont été modélisées.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique accordée à l'air ambiant est moyenne puisque les contaminants dans l'air ambiant constituent une source de dérangement et peuvent potentiellement affecter la santé de la faune et des utilisateurs du territoire.

Le degré de perturbation a été jugé faible en raison des matières particulaires et des contaminants gazeux dans l'air ambiant qui devraient être relativement similaires à l'état initial. En effet, les résultats suivant la mise en place des mesures d'atténuation courantes et des mesures d'atténuation particulières présentées dans les sections précédentes montrent un respect des normes et des critères à tous les récepteurs sensibles, sauf pour les concentrations modélisées de la silice cristalline. Ainsi, l'intensité de l'impact appréhendé est faible.

L'étendue est, quant à elle, jugée locale puisque l'impact sur l'air ambiant sera ressenti à proximité des nouvelles infrastructures, soit à l'intérieur de la zone d'étude locale. La durée sera moyenne puisque l'impact sur la qualité de l'air sera ressenti de façon discontinue, mais tout au long de l'exploitation. La probabilité d'occurrence de l'impact résiduel est évaluée à élevée. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur la qualité de l'air ambiant en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.2.4 IMPACTS SUR L'AIR AMBIANT EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, la source d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'air ambiant est la suivante :

— La restauration finale.

Cette source a le potentiel d'entrainer l'impact négatif suivant durant la phase exploitation :

Dégradation de la qualité de l'air ambiant par :

— la mise en suspension de particules fines;
— l'augmentation des concentrations de certains contaminants atmosphériques;
— l'émission de métaux dans l'air.

Elle génèrera également un impact positif alors que les émissions diminueront progressivement pour éventuellement cesser.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes préconisées en phase d'exploitation seront appliquées durant la phase de fermeture.

Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Le nombre de machines impliquées sera très faible en phase de fermeture, considérant l'arrêt des opérations d'extraction minière et du fait même de l'arrêt des opérations dans les diverses haldes. Cependant, les activités de restauration nécessiteront de la machinerie.

ÉMISSION DE MATIÈRES PARTICULAIRES ET DE MÉTAUX DANS L'AIR

Durant la phase de fermeture, les activités de restauration n'entraîneront aucune augmentation supplémentaire des matières particulaires et de l'émission de contaminant gazeux relativement à la situation actuelle d'exploitation. Les impacts appréhendés seront de même nature que lors de la construction des nouvelles infrastructures, mais moindre, car il n'y aura pas de nouvelles constructions.

DIMINUTION DES MATIÈRES PARTICULAIRES DANS L'AIR ET DE MÉTAUX ET DES ÉMISSIONS DE CONTAMINANTS GAZEUX

À la fin des travaux de restauration et de végétalisation finale des surfaces exposées, les émissions de contaminants gazeux cesseront complètement alors que les émissions de matières particulaires seront grandement réduites.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique accordée à l'air ambiant est moyenne puisque les contaminants dans l'air ambiant constituent une source de dérangement et peuvent potentiellement affecter la santé des utilisateurs du territoire.

Le degré de perturbation a été jugé faible en raison de l'augmentation négligeable des matières particulaires et des contaminants gazeux dans l'air ambiant par rapport à la situation actuelle. Ainsi, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible. L'étendue est, quant à elle, jugée locale puisque l'impact sur l'air ambiant sera uniquement ressenti à proximité des installations de la mine, soit à l'intérieur de la zone d'étude locale. La durée sera courte puisque l'impact sur l'air ambiant sera ressenti de façon temporaire pendant la durée des différents chantiers. La probabilité d'occurrence de l'impact résiduel est évaluée à élevée. L'importance de l'impact résiduel est ainsi jugée faible.

Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif sur l'air ambiant est attendu.

Impact sur la qualité de l'air ambiant en phase de fermeture		
Nature	Négative / positive	Importance : Augmentation des matières particulaires et contaminants gazeux – Faible Diminution des matières particulaires dans l'air – Impact positif
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation / Bonification	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.3 GAZ À EFFET DE SERRE

Faits saillants portant sur les gaz à effet de serre

Conditions actuelles

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre (GES) reliée au projet Windfall est basée sur les données de projet et le plan minier disponibles au moment de l'étude. Ces informations ont permis de produire une estimation des émissions de GES du projet, basée sur les données disponibles à cette étape d'avancement.

Les sources principales du projet sont reliées à la combustion de combustibles fossiles qui génèrent du CO_2, du CH_4 et du N_2O.

Il est important de mentionner que le projet Windfall sera raccordé au réseau de distribution électrique d'Hydro-Québec. Ce choix technologique permet de sauver environ 173 kT de CO_2eq par rapport à l'utilisation de génératrices pour générer la même quantité d'électricité.

Les émissions de GES liées à la construction des éléments du projet (excluant le transport de logistique) sont estimées à 74,5 Kt de CO_2 eq sur une période d'environ 18 mois. Durant la phase d'exploitation, les émissions directes de GES seraient en moyenne d'environ 30,1 Kt de CO_2 eq/an pour 10 ans. Ceci représente 0,04 % des émissions totales annuelles à l'échelle provinciale. À titre indicatif, les émissions annuelles provenant des activités du projet représenteraient 0,005 % des émissions totales à l'échelle fédérale.

Impacts potentiels du projet

L'importance de l'impact résiduel sur les émissions de GES est considérée moyenne pour les phases de construction et d'exploitation. Pour chaque phase du projet, une surveillance environnementale permettra de quantifier les émissions réelles de GES et réaliser les déclarations d'émissions requises par les paliers de gouvernement provincial et fédéral.

En phase de fermeture, l'importance de l'impact résiduel est également jugée comme moyenne.

6.3.1 CONDITIONS ACTUELLES

Les activités prévues dans le cadre du projet vont engendrer des émissions de GES. Le consensus scientifique est que ces émissions de GES entraînent des phénomènes de changements climatiques à l'échelle du globe. Les émissions de GES réfèrent aux quantités en tonnes métriques des émissions de GES, principalement le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et les oxydes nitreux (N_2O), lesquelles sont déterminées grâce aux méthodologies d'estimation du MELCC (2022a) et d'Environnement et changement climatique Canada (2022).

Les limites d'inventaire considérées pour la description et l'analyse des impacts du projet correspondent aux activités de construction des haldes (stériles, mort-terrain et minerai), du parc à résidus, de l'usine de traitement du minerai, de l'usine de traitement des eaux et effluent minier, de l'usine de filtration des résidus et de préparation du remblai souterrain et des infrastructures conventionnelles pour un projet d'extraction souterraine. Les quantités d'émissions de GES ont été comparées aux seuils de déclaration aux deux paliers de gouvernement, provincial et fédéral, et mis en contexte par comparaison avec les émissions totales sur une base provinciale et fédérale.

Les données de description du projet ont été utilisées pour définir la portée de l'inventaire de même que les sources à y inclure. Les données d'utilisation de machinerie en construction et le plan minier ont été consultés pour établir les données intrants au projet et les évaluations intermédiaires des émissions des éléments du projet. Ces études sont jugées suffisantes pour finaliser la quantification des émissions de GES. Une note technique à l'annexe 6-2 présente en détail les calculs et les références utilisées pour la description et l'analyse des impacts.

AU CANADA

Selon le rapport national des émissions de GES 1990-2020 (Environnement et Changement climatique Canada, 2021), les émissions totales de GES en 2020 atteignaient pour le Canada 672 MT de CO_2eq.

Selon les secteurs d'activité définis dans le sommaire exécutif du rapport d'inventaire national 1990-2020, les activités minières autres que l'exploitation de pétrole et de gaz sont classées dans la catégorie des « Industries lourdes ». Ce secteur a émis pour 72 MT de CO_2eq en 2020.

La contribution estimée du projet par ses émissions moyennes annualisées directes se chiffrerait à 0,04 % des émissions liées à ce secteur d'activité. Les émissions annuelles provenant des activités du projet représenteraient 0,005 % des émissions totales à l'échelle fédérale. L'apport des émissions directes liées à l'exploitation du projet est donc faible.

AU QUÉBEC

En 2020, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 74 MT de CO_2eq, soit 8,6 T par habitant, représentant 11,0 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 672 MT de CO_2eq.

Le secteur ayant produit le plus d'émissions de GES au Québec, en 2020, était celui du transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route). Le secteur de l'industrie arrivait en deuxième place, atteignant 22,7 MT de CO2eq, soit 30,6 % des émissions totales.

Ces émissions se répartissaient comme suit : 45,2 % provenaient de la consommation énergétique, 54,2 % des procédés industriels et 0,6 % des émissions fugitives et de l'utilisation de solvants ainsi que d'autres produits (MELCCFP, 2022).

Le projet étudié fait partie du secteur Industrie. Durant l'exploitation de la mine, les émissions (directes et indirectes) de GES seraient en moyenne d'environ 30,1 kT CO_2eq/an. Les émissions du projet représenteraient 0,1 % des émissions provenant du secteur Industrie et 0,04 % des émissions totales à l'échelle provinciale. L'apport des émissions directes est donc faible.

6.3.2 IMPACTS SUR LES GAZ À EFFET DE SERRE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les GES, sont les suivantes :

— L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures et le transport et la circulation.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Émission de GES par :

— l'utilisation de l'équipement mobile et fixe lors des travaux de construction;

— le déboisement des surfaces.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR02 à AIR07, NOR01 et PLA01 seront appliquées afin de minimiser les émissions de GES.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera également mise en œuvre : P26

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ÉMISSION DE GES

L'évaluation des émissions du projet en phase construction inclut la combustion de diesel par l'équipement mobile et fixe (8 516 951 L de diesel évalué par Osisko sur une période de 18 mois) pour la construction des nouvelles infrastructures de même que le transport sur le site de même que les émissions émises par le déboisement des surfaces (annexe 6-2). À ce nombre, on doit additionner les activités de préproduction sous-terre qui permettront d'ouvrir les secteurs nécessaires pour débuter la production commerciale de la phase d'exploitation. De plus, la consommation en propane pour le chauffage des bâtiments doit aussi être inclus dans le grand total.

Les émissions de GES pour la partie combustion de la construction s'élèveraient à 23,4 kT CO_2eq (tableau 6-7). Les émissions indirectes de GES pour la partie combustion de transport logistique s'élèveraient à environ 5 kT CO_2eq.

Tableau 6-7 Quantité de GES émis lors de la combustion du diesel durant la phase de construction

Phase	Combustible	Émissions de GES (tonnes)			
		CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Construction, émissions directes	Diesel (hors route)	22 830	0,622	1,933	23 421
Construction, émissions indirectes	Diesel routier	4 906	0,201	0,276	4 994

Les émissions de GES pour la partie déboisement des surfaces s'élèveraient à 16,8 kT CO_2eq (tableau 6-8).

Tableau 6-8 Émissions GES dus au déboisement

Classe du milieu naturel	Stockage de carbone CO_2eq (T)
Milieux terrestres	
Feuillu	
Bétulaie	220
Mixte	
Feuillus non commerciaux et feuillus indéterminés avec résineux indéterminés	628
Sapinière à bouleau blanc	3 076
Boisé mixte indéterminé	3 037
Régénération et plantation	
Régénération arbustaie mixte	135
Régénération arbustaie conifère	2 710
Résineux	
Pessière noire à mousses	1 902
Milieux humides	
Marécage arborescent	190
Tourbière ombrotrophe boisée	219
Marécage arbustif	0
Tourbière minérotrophe boisée	439
Tourbière minérotrophe ouverte	1 494
Tourbière ombrotrophe ouverte	2 796
Total des milieux naturels	**16 846**

Les émissions de GES pour la phase de préproduction s'élèveraient à 34,2 kT CO_2eq (tableau 6-9).

Tableau 6-9 Émission de GES pour la phase de préproduction (2024-2025)

Zone	Combustible	Type de sources	Émissions de GES (tonnes)			
			2024-25			
			CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Surface	Diesel (route)	Mobile	1 180	3,0^{E}-02	9.69^{E}-02	1210
	Diesel (hors route)	Mobile	3 039	8,28^{E}-02	1,02	3 118
	Propane (chauffage)	Fixe	3 743	5,93^{E}-02	8,21^{E}-02	3 823
	Propane (équipement fixe)	Fixe	503	7,96^{E}-03	3,590^{E}-02	513
UTE	Propane (chauffage)	Fixe	1 501	2,38^{E}-02	1,07^{E}-01	1 533
Usine	Propane (chauffage)	Fixe	3 275	5,19^{E}-02	2,33^{E}-01	3 345
Mine	Émulsion	Explosif				344
	Propane (chauffage)	Fixe	7 248	1,15^{E}-01	5,17^{E}-01	7 405
	Diesel (hors route)	Mobile	12 289	3,35^{E}-01	1,04	12 608
Génératrice	Diesel (fixe)	Fixe	323	8,82^{E}-03	2,74^{E}-02	332
Total fixe			16 593	2,67^{E}-01	1,19	16 953
Total mobile			16 508	4,48^{E}-01	1,4	16 936
Total explosif			-	-	-	344
Total			33 101	7,14^{E}-01	2,59^{E}+00	34 234

Ainsi, le total des émissions de GES pour la construction s'élèverait à 74,5 kT CO_2eq.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique accordée aux GES est moyenne et le degré de perturbation a été jugé faible, car les émissions annuelles sont inférieures au seuil de participation obligatoire du marché du carbone québécois. L'intensité appréhendée est ainsi faible. L'étendue de l'impact sera régionale et l'impact se fera ressentir sur une courte durée. La probabilité d'occurrence est élevée, en raison du lien direct entre l'utilisation de combustibles fossiles et la génération de GES. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur les GES en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Régionale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.3.3 IMPACTS SUR LES GAZ À EFFET DE SERRE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les GES, sont les suivantes :

— La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion de matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Émission de GES par :

— l'utilisation de l'équipement mobile et fixe lors de l'exploitation et l'utilisation d'explosifs.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation lorsque des travaux comportant les mêmes sources d'impact auront lieu.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera également mise en œuvre : P26

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les sources d'émissions directes de GES d'exploitation du projet incluent la combustion de carburant fossile par l'équipement fixe et mobile de même que les explosifs. Les émissions des GES liés à l'exploitation sont détaillées par année au tableau 6-10.

Tableau 6-10 Synthèse des émissions de GES liés à l'exploitation

Année	Exploitation			Transport		Total
	Émissions directes			Émissions indirectes		
	Fixe	Mobile	Explosifs	Usine	Carburant	
	Tonnes CO_2eq					
2025	2 914	1841	44	531[a]	691[a]	6 020
2026	19 242	14 229	367	531	691	35 059
2027	19 299	14 265	344	531	691	35 131
2028	19 561	14 595	352	531	691	35 731
2029	19 561	14 595	381	531	691	35 759
2030	19 561	14 595	384	531	691	35 762
2031	19 561	14 595	363	531	691	35 741
2032	19 561	14 595	393	531	691	35 772
2033	19 149	13 820	352	531	691	34 543
2034	18 885	13 341	284	531	691	33 732
2035	13 246	6 807	89	531	691	21 364
Total	**190 540**	**137 280**	**3 352**	**5 841**	**7 601**	**344 614**
	331 172			**13 442**		

[a] Les émissions indirectes de l'année 2025 incluent les émissions indirectes de la préproduction.

Les sources d'émissions directes de GES d'exploitation du projet incluent la combustion de carburant fossile par l'équipement fixe et mobile de même que les explosifs. Il faut aussi noter qu'Osisko sera par ailleurs raccordé au réseau d'Hydro-Québec par le biais d'une ligne électrique. Ainsi, les émissions directes de GES en seront diminuées.

La somme des émissions directes de l'exploitation totaliserait environ 331 kT de CO_2eq de 2025 à 2035. Ces émissions directes sur cette même période représentent une émission moyenne de 30,1 kT de CO_2eq par année.

Les émissions indirectes du projet incluent la combustion de carburant fossile par les moyens de transport associés à la logistique du projet (transport des intrants, extrants et personnel). Les émissions indirectes liées à l'exploitation de l'ensemble du projet seraient d'environ 16 kT CO_2eq.

La somme des émissions directes et indirectes durant la phase d'exploitation totaliserait environ 345 kT CO_2eq

Ces émissions directes et indirectes pourraient être diminuées en cours de projet considérant le fait qu'Osisko poursuivra son évaluation des technologies à faible émission disponibles sur le marché durant la phase exploitation.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique accordée aux GES est moyenne et le degré de perturbation a été jugé faible, car les émissions annuelles sont inférieures au seuil de participation obligatoire du marché du carbone québécois. L'intensité appréhendée est ainsi faible. L'étendue de l'impact sera régionale et l'impact se fera ressentir sur une moyenne durée. La probabilité d'occurrence est élevée, en raison du lien direct entre l'utilisation de combustibles fossiles et la génération de GES. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur les GES en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Régionale	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.3.4 IMPACTS SUR LES GAZ À EFFET DE SERRE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, la source d'impact potentiel ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les GES, est la suivante :

— La restauration finale.

Cette source a le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Émission de GES par :

— l'utilisation de l'équipement mobile et fixe lors des travaux de restauration.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation lorsque des travaux comportant les mêmes sources d'impact auront lieu.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ÉMISSION DE GES

Durant la phase de fermeture, les activités susceptibles de générer des émissions de GES sont principalement associées au démantèlement des infrastructures. Les travaux prévus durant cette phase auront des impacts similaires ou moindres à ceux qui seront réalisés pendant la phase d'exploitation. Les émissions de GES n'ont pas été calculées, car les détails nécessaires du démantèlement ne sont pas confirmés à cette étape de projet.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique accordée aux GES est moyenne et le degré de perturbation a été jugé faible, car les émissions annuelles sont inférieures au seuil de participation obligatoire du marché du carbone québécois. L'intensité appréhendée est ainsi faible. L'étendue de l'impact sera régionale et l'impact se fera ressentir sur une courte période. La probabilité d'occurrence est élevée, en raison du lien direct entre l'utilisation de combustibles fossiles et la génération de GES. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne.

Impact sur les GES en phase de fermeture		
Nature	Négative	Importance : Moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Régionale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.4 AMBIANCE SONORE

Faits saillants portant sur l'ambiance sonore et vibrations

Conditions existantes

Une évaluation du climat sonore existant a été effectuée aux secteurs sensibles à proximité des infrastructures de surface projetées au site du projet. Les mesures ont été relevées sur les terrains des récepteurs sensibles (camp de chasse et de villégiature) les plus proches géographiquement des nouvelles infrastructures. Le camp autochtone le plus près est situé à 6 km du site du projet, tandis que le camp de villégiature est situé à 1,4 km des infrastructures projetées. En période d'exploitation, les critères de bruit de la zone IV de la Note d'instructions 98-01 du MELCC (ci-après NI 98-01) (55 dBA le jour et 50 dBA la nuit) s'appliquent pour tous les points récepteurs. Également, en phase de construction les critères des Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industrielle (MDDELCC, 2015) (L_{ar12h} 55 dBA le jour, L_{ar3h} 55dBA le soir et L_{ar1h} 45 dBA la nuit).

Conditions projetées

Des scénarios concernant les étapes de construction et d'exploitation, l'année où il y aura un maximum d'équipements prévus en utilisation, ont été déterminés dans le but de simuler les impacts sonores aux récepteurs sensibles les plus proches. Les résultats des différentes simulations indiquent que les critères déterminés seraient respectés pour tous les points récepteurs.

Impacts potentiels du projet

Durant la phase de construction, l'importance de l'impact résiduel sera faible, et ce, pour tous les points récepteurs.

Durant la phase d'exploitation, l'importance de l'impact résiduel est faible. Le bruit perçu aux points récepteurs sera conforme aux critères recommandés, mais se fera ressentir sur une moyenne durée.

Durant la phase de fermeture, les travaux de restauration entraîneront un impact de faible importance considérant notamment le peu d'équipement nécessaire. Le retour au calme après la fin de la restauration a été jugé comme un impact positif pour les récepteurs sensibles les plus proches des infrastructures. Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, l'impact appréhendé sera ainsi de nature positive.

6.4.1 CONDITIONS ACTUELLES

La zone d'étude locale du milieu humain se situe essentiellement dans un secteur naturel forestier où l'exploitation des ressources est permise. Seuls quelques chalets sont présents dans cette zone.

Deux points ont été choisis afin d'effectuer les mesures ayant pour but de refléter l'ambiance sonore existante. La méthodologie utilisée est présentée à l'annexe 6-3. Ces deux points sont localisés ainsi :

- P1 : sur le terrain du camp cri (trois habitations à approximativement 4,5 km au sud du site du Projet);
- P2 : sur le terrain du camp allochtone (chalet à 925 m au sud de la route R1053 (R6000) et à 1 400 m à l'ouest du site minier).

Les deux périodes de la journée correspondant au jour de 7 h à 19 h et à la nuit de 19 h à 7 h ainsi que la période de 24 heures, sont présentés dans le tableau 6-11. Ces périodes sont utilisées dans la note d'instruction NI 98-01 du MELCCFP.

À titre indicatif, les résultats de mesures du bruit ambiant obtenus aux deux sites de mesure, pour deux périodes de la journée correspondant au jour de 7 h à 22 h et à la nuit de 22 h à 7 h, sont également présentés dans le tableau 6-11. L'indicateur de bruit Ld représente la moyenne de bruit mesuré entre 7 h et 22 h. L'indicateur Ln représente la moyenne de bruit mesuré entre 22 h et 7 h. Finalement, l'indicateur Ldn représente la moyenne de bruit journalière auquel on ajoute une pondération de 10 dBA aux niveaux sonores de nuit. Ces résultats sont utilisés pour calculer le % HA (Highly Annoyed) et déterminer la conformité par rapport au critère de bruit de Santé Canada

Tableau 6-11 Résultats de caractérisation du bruit ambiant

Localisation		Date	Bruit ambiant (dBA)					
Description	Coordonnées		L_{eq} jour	L_{eq} nuit	L_{eq} 24h	L_d 7h-22h	L_n 22h-7h	L_{dn} 24h
P1 (camp cri)	N 49,01590 E -75,66520	7-9 juillet 2021	40,1	51,0	44,4	45,2	42,4	49,3
P2 (camp allochtone)	N 49,06580 E -75,67530	7-9 juillet 2021	37,3	40,6	40,4	38,2	42,6	48,6

La source principale de bruit au point récepteur P1 était une génératrice de faible dimension dans la cour entre les chalets, qui a été en fonction pendant toute la période de mesure (à l'exception d'une période où la génératrice n'a pas été en fonction, de 8 h à 16 h le 9 juillet). Comme mentionné précédemment, la présence de cette source locale de bruit est toutefois conservatrice puisqu'il est raisonnable de croire que les utilisateurs de ce site utilisent régulièrement une génératrice pour combler leurs besoins en électricité, lorsqu'ils s'y trouvent.

Les sources de bruit identifiées au point récepteur P2 étaient plutôt le bruissement de la végétation par le vent, les clapotis de l'eau sur le rivage, le chant des oiseaux et le bruit des insectes.

6.4.2 IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE ET VIBRATIONS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'ambiance sonore et vibrations, sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures et le transport et la circulation.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Augmentation du niveau de bruit et de vibrations en périphérie des nouvelles infrastructures par :

- l'utilisation de l'équipement lors des travaux;
- dynamitage lors de la construction des chemins et de bassins.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR02, NOR02 et NOR03 seront appliquées afin de minimiser les perturbations créées par l'équipement mobile sur l'ambiance sonore dans les environs des nouvelles infrastructures.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera également mise en œuvre : P26

Notons que les niveaux de bruit prévus seront inférieurs aux limites énoncées à la section 3.1.2.3 des Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel (MDDELCC, 2015), mais que les vibrations générées lors d'activité de dynamitage pourraient avoir des impacts sur l'habitat du poisson. Toutefois le respect des charges maximales en fonction des distances présentées aux tableaux 6-14 et 6-15 ci-dessous, permettront d'atténuer l'impact et de minimiser les effets sur le poisson.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

AUGMENTATION DU NIVEAU DE BRUIT EN PÉRIPHÉRIE DES NOUVELLES INFRASTRUCTURES PAR L'UTILISATION DE L'ÉQUIPEMENT MOBILE LORS DES TRAVAUX

Pour la phase de construction, les sources de bruit seront essentiellement reliées à l'équipement mobile utilisée pour effectuer les travaux de construction lors des différentes étapes (considérées à titre d'hypothèses). Le tableau 6-12 présente la liste des sources de bruit présentes sur le site lors des principales étapes de construction ainsi que leurs périodes et fréquences d'utilisation.

Quatre scénarios distincts en construction ont été établies lors des périodes les plus achalandées en termes d'équipement et de travaux bruyants simultanément. Ces données sont utilisées à titre indicatif afin d'élaborer les hypothèses pour cette évaluation (section 4 de l'annexe 6-3 « rapport sectoriel – ambiance sonore et vibrations). La propagation sonore en phase construction - scénario 1 de jour est présentée à la carte 6-2.

Tableau 6-12 Sources de bruit lors des activités de construction

Scénario des travaux	Sources de bruit lors de l'étape	Période/Fréquence
1- Préparation et aménagement du site	– 3 pelles mécaniques CAT349 : temps d'utilisation 80 %. – 4 bouteurs Caterpillar D6 : temps d'utilisation 75 %. – 15 camions hors route CAT 735 : 25 à 55 voyages par jour/camion. – 3 chargeuses CAT 982 : temps d'utilisation 75 %. – 2 foreuses Sandvik Ranger 45mm : temps d'utilisation 60 % forage / 40 % déplacement. – 2 rouleaux compacteurs 10T : temps d'utilisation 75 %. – 3 concasseurs Metso Lt106, Terex Warrior 2400 et à cône Sandvik CH440 : temps d'utilisation 90 %.	En continu, 7 h à 19 h
2- Excavation et fondations	– 1 bouteur Caterpillar D6 : temps d'utilisation de 75 %. – 3 camions hors route CAT 7435 : 30 voyages par jour/camion. – 1 chargeuse sur roues CAT 982 : temps d'utilisation de 75 %. – 4 bétonnières : temps d'utilisation de 60 %. – 2 pompes à béton : temps d'utilisation de 50 %. – 1 camion-grue : temps d'utilisation de 50 %.	En continu, 7 h à 19 h
3- Montage de la structure d'acier	– 3 nacelles télescopiques Genie : temps d'utilisation de 40 %. – 2 plateformes élévatrices Skyjack : temps d'utilisation de 40 %. – 2 grues 45T : temps d'utilisation de 50 %. – 2 génératrices : temps d'utilisation de 100 %. – 1 soudeuse : temps d'utilisation de 10 %. – 6 manœuvres avec visseuse à percussion : temps d'utilisation de 25 %.	En continu, 7 h à 19 h

Scénario des travaux	Sources de bruit lors de l'étape	Période/Fréquence
4- Enveloppe du bâtiment et toiture	– 3 nacelles télescopiques Genie : temps d'utilisation de 40 %. – 2 plateformes élévatrices Skyjack : temps d'utilisation de 40 %. – 2 camions-grues : temps d'utilisation de 50 %. – 2 génératrices : temps d'utilisation de 100 %. – 6 manœuvres avec visseuse à percussion : temps d'utilisation de 25 %.	En continu, 7 h à 19 h

AUGMENTATION DES VIBRATIONS EN PÉRIPHÉRIE DES INFRASTRUCTURES PAR LE DYNAMITAGE DES SURFACES PRINCIPALES

Lors des travaux d'aménagement, il est prévu que des surfaces soient dynamitées pour permettre la construction des infrastructures. Les secteurs principaux nécessitant du dynamitage sont ceux de : l'usine de traitement du minerai et la surface environnante (incluant le site projeté du silo de minerai concassé), le chemin d'accès menant du portail Lynx à l'usine de traitement de l'eau et au droit du bassin C1.

Ces travaux de dynamitage généreront des vibrations qui pourraient avoir des impacts sur la structure des bâtiments, sur l'habitat du poisson et sur la suppression d'air en zone sensible habitée. En ce qui concerne les impacts sur la structure des bâtiments (essentiellement les trois habitations du camp cri situé à 4,5 km au sud du site minier et le camp allochtone situé à 1,4 km à l'ouest du site minier) les résultats des vibrations calculées pour les activités en surface (0,1 mm/s pour le camp cri et 1,3 pour le camp allochtone) montrent le respect du critère de la D019 qui s'élève à 12,7 mm/s.

Pour l'habitat du poisson, deux paramètres distincts doivent être considérés soit le changement de pression instantané (mesuré en kPa) et la vitesse de crête des particules (PPV, mesuré en mm/s) qui ne doivent pas dépasser respectivement 100 kPa (impact sur la vessie natatoire des poisson) et 13 mm/s (impact sur les œufs des poissons dans les frayères). De nombreux plans d'eau, présents à proximité des aires de sautage prévues, sont considérés comme des habitats du poisson. Le calcul des changements de pression instantané pour la phase construction a été réalisé en considérant les plus courtes distances en surface (80 m) par rapport à l'habitat le plus près, soit le plan d'eau SN4. Les résultats (49 kPa) n'ont montré aucun dépassement de la norme.

Le calcul de vitesse de crête des particules a été réalisé pour la phase construction en fonction des distances des frayères les plus près soit celles du plan d'eau SN6, qui, en surface, est à 240 m. Les résultats (6,4 mm/s) n'ont montré aucun dépassement de la norme.

Enfin, en ce qui a trait à l'impact possible sur la suppression d'air en zone sensible habitée, la limite fixée par la D019 est de 128 dB et les résultats des calculs réalisés en fonction de la position du camp cri et du camp allochtone montrent des valeurs inférieures à ce critère.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Une valeur écosystémique moyenne a été attribuée à l'ambiance sonore et vibrations puisque l'émission de bruit et de vibrations constituent une source de dérangement pour les utilisateurs du territoire et les animaux. À la suite des modélisations réalisées (annexe D « rapport sectoriel – Ambiance sonore et vibrations ») le degré de perturbation a été jugé faible aux points sensibles. Ainsi, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible.

Niveau sonore simulé à 1,5 m avec le logiciel CadnaA 2021 / *Simulated noise level at 1.5 m with CadnaA 2021 software*

- Leq(1h) 40 dB(A)
- Leq(1h) 45 dB(A)
- Leq(1h) 50 dB(A)
- Leq(1h) 55 dB(A)
- Leq(1h) 60 dB(A)
- Leq(1h) 65 dB(A)
- Leq(1h) 70 dB(A)
- Leq(1h) 75 dB(A)
- Leq(1h) 80 dB(A)

Critères de bruit:

Jour : 55 dBA L_{eq12h}
Soir : 55 dBA L_{eq3h}
Nuit : 45 dBA L_{eq1h}

Inventaire du climat sonore / *Soundscape inventory*

- Point récepteur bruit et vibration 2021 / *Receptor noise and vibration point 2021*

Hydrographie / *Hydrography*

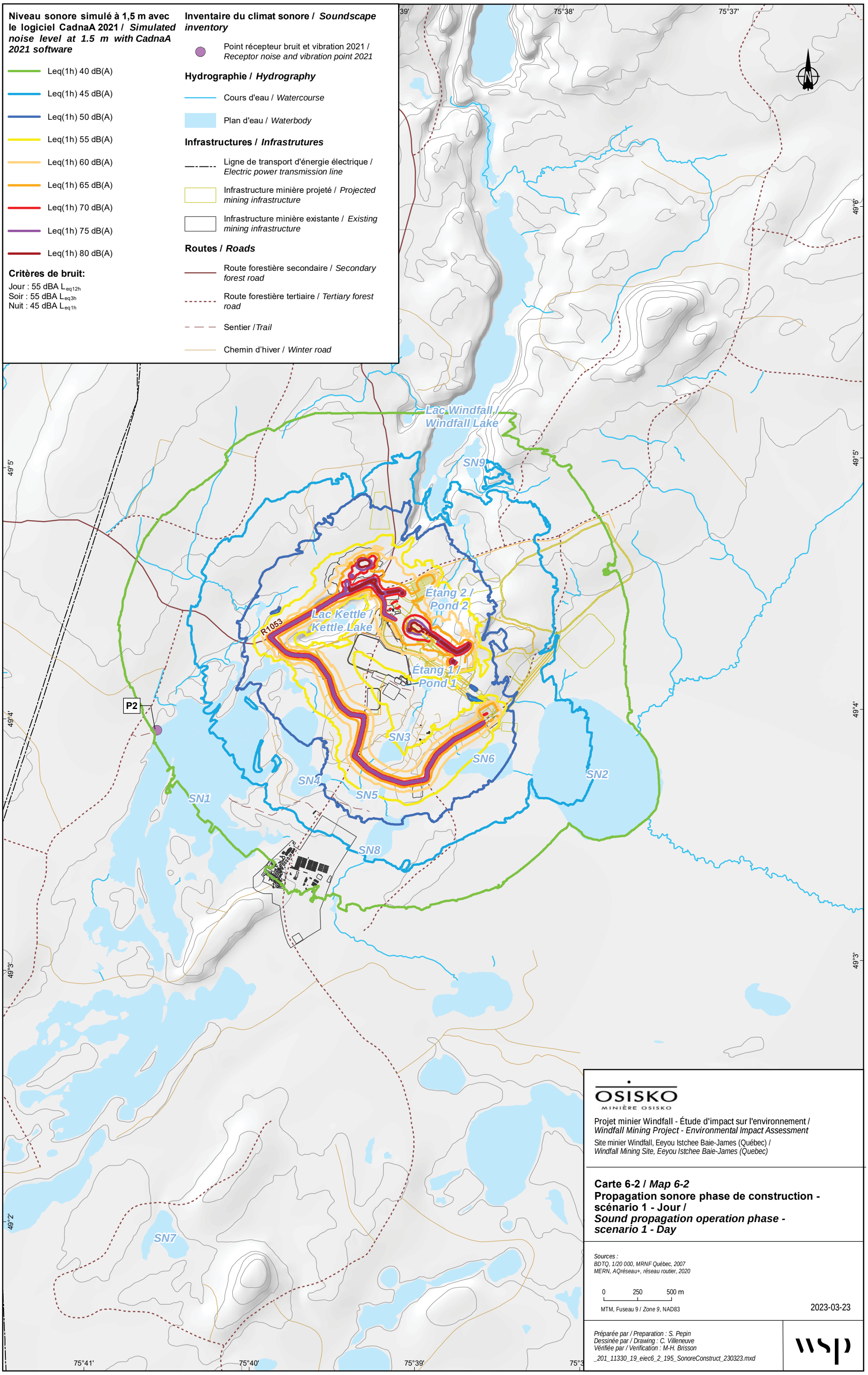
- Cours d'eau / *Watercourse*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructures / *Infrastrutures*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Infrastructure minière projeté / *Projected mining infrastructure*
- Infrastructure minière existante / *Existing mining infrastructure*

Routes / *Roads*

- Route forestière secondaire / *Secondary forest road*
- Route forestière tertiaire / *Tertiary forest road*
- Sentier / *Trail*
- Chemin d'hiver / *Winter road*



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 6-2 / *Map 6-2*
Propagation sonore phase de construction - scénario 1 - Jour / *Sound propagation operation phase - scenario 1 - Day*

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 250 500 m
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : S. Pepin
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : M-H. Brisson
_201_11330_19_eiec6_2_195_SonoreConstruct_230323.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

L'étendue est jugée locale puisque l'impact sonore et les vibrations seront possiblement ressenti jusqu'au secteur habité à proximité du site, même si sous les limites permises. La durée sera courte puisque l'impact sonore sera ressenti de façon temporaire, soit pendant la construction. Enfin, la probabilité d'occurrence de l'impact est considérée élevée car il est certain que du bruit sera généré pendant les travaux qui affecteront l'ambiance sonore existante. En somme, l'impact résiduel sur l'ambiance sonore et les vibrations en phase de construction est jugé faible.

Impact sur l'ambiance sonore et les vibrations en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevé	

6.4.3 IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE ET VIBRATIONS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'ambiance sonore et vibrations, sont les suivantes :

— La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion de matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Augmentation du niveau de bruit et de vibrations en périphérie des nouvelles infrastructures par :

— les activités de concassage du minerai;
— la gestion des résidus et des stériles;
— le dynamitage dans les galeries souterraines.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR02, NOR01 seront appliquées afin de minimiser les perturbations créées par l'équipement mobile sur l'ambiance sonore dans les environs des nouvelles infrastructures.

La mesure d'atténuation particulière suivante sera également mise en œuvre : P26

Notons toutefois que les niveaux de bruit prévus seront inférieurs aux limites permises du critère de la NI 98-01 du MELCCFP.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

IDENTIFICATION DES SOURCES DE BRUIT ET PUISSANCE ACOUSTIQUE DES ÉQUIPEMENTS

Les impacts sur le milieu sonore qui surviendront pendant la période d'exploitation sont associés aux étapes suivantes :

- transport du minerai en provenance du portail Principal (huit mouvements/heure) et du portail Lynx (huit mouvements/heure);
- déchargement du minerai dans le système de concassage;
- transport du minerai vers l'usine de procédé (convoyeur);
- transport des stériles;
- transport des résidus asséchés (six mouvements/heure);
- disposition des résidus asséchés.

La section 4 du rapport sectoriel ambiance sonore et vibrations présente la modélisation complète du bruit lors de la phase d'exploitation (annexe 6-3).

Le tableau 6-13 présente la liste des sources de bruit qui sont considérées pour l'évaluation de l'impact sur le milieu sonore ainsi que leur période et fréquence d'utilisation. Les activités relatives à la matière première auront lieu 7 jours sur 7, et ce, 24 heures par jours tandis que la gestion des résidus est prévue en période de jour uniquement.

Tableau 6-13 Sources de bruit lors des activités d'exploitation

Équipement	% d'utilisation ou nombre de déplacements/heure	Période/Fréquence
4 Camions articulés Caterpillar 740 (jour et nuit)	8 déplacements/heure	7 jours par semaine, 24 h
1 Chargeur sur roues Komatsu WA600 (alimentation concasseur, jour et nuit)	80 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Pelle avec marteau hydraulique[b] (jour et nuit)	30 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Concasseur FLSmith FJ110[b] (jour et nuit)	65 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Alimenteur du concasseur Grizzly 90/405 HE80[b] (jour et nuit)	65 %	7 jours par semaine, 24 h
3 Convoyeurs fermés (jour et nuit)	100 %	7 jours par semaine, 24 h
3 Moteurs d'entrainement convoyeur (jour et nuit)	100 %	7 jours par semaine, 24 h
3 Camions articulés Caterpillar 740 (transport résidus, jour)	6 déplacements/heure	7 jours par semaine, 12 h
1 Pelle hydraulique Komatsu PC360 (résidus, jour)	30 %	7 jours par semaine, 12 h
1 Bouteur Caterpillar D6 (résidus, jour)	60 %	7 jours par semaine, 12 h
1 Compacteur Boomag DH-5 (résidus, jour)	25 %	7 jours par semaine, 12 h
2 Camions articulés Caterpillar 740 (transport résidus, jour)	4 déplacements/heure	7 jours par semaine, 12 h
1 Bouteur Caterpillar D8 (halde stérile, jour)	50 %	7 jours par semaine, 12 h
1 Camion à eau (jour)	18 %	7 jours par semaine, 12 h
1 Niveleuse John Deere 772G (jour)	40 %	7 jours par semaine, 12 h
9 Alarmes de recul [c]	5 %	7 jours par semaine, 24 h
7 Impacts déchargement [d]	2 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur concasseur	65 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur silo	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur salle d'or	65 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur silo	100 %	7 jours par semaine, 24 h

Équipement	% d'utilisation ou nombre de déplacements/heure	Période/Fréquence
1 Sortie d'air extraction électrolytique	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Sortie d'air usine de procédé	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur concassage	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur silo	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur salle de traitement de l'or	25 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur concasseur à galet	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Ventilateur trémis du silo	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Ventilateur extincteur de chaux (lime slaker)	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur humide $CuSO_4$	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Dépoussiéreur humide Plomb/Nitrate	100 %	7 jours par semaine, 24 h
7 Ventilateurs 1000 CFM	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Ventilateur 7500 CFM	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Ventilateur 15000 CFM	100 %	7 jours par semaine, 24 h
3 Ventilateurs 30000 CFM	100 %	7 jours par semaine, 24 h
1 Ouverture convoyeurs – broyeur (Sag mill)	100 %	7 jours par semaine, 24 h

RÉSULTATS DES SIMULATIONS

AUGMENTATION DU NIVEAU DE BRUIT ET DE VIBRATIONS EN PÉRIPHÉRIE DES NOUVELLES INFRASTRUCTURES PAR LES ACTIVITÉS DE CONCASSAGE DU MINERAI AINSI QUE LA GESTION DES RÉSIDUS ET DES STÉRILES

Les activités du site minier, notamment le transport, le concassage, certains équipements périphériques à la transformation du minerai (p. ex. ventilateur, dépoussiéreur, etc.) (tableau 6-13), ainsi que la gestion des résidus et des stériles auront pour effet d'augmenter le niveau de bruit à l'environnement immédiat du site. Les modélisations effectuées pour divers scénarios ont démontré la conformité à la Note d'instructions 98-01 (annexe 6-3). Avec une contribution sonore de 28 dBA et moins, soit au minimum 6 dBA inférieur au bruit ambiant qui prévaut actuellement, le nouveau site minier ne contribuerait pas à augmenter le climat sonore du secteur à l'étude. La propagation sonore en phase d'exploitation - scénario 1 de jour est présentée à la carte 6-3.

AUGMENTATION DES VIBRATIONS EN PÉRIPHÉRIE DES INFRASTRUCTURES PAR LE DYNAMITAGE DES GALERIES SOUTERRAINES

Les travaux de dynamitage généreront des vibrations qui pourraient avoir des impacts sur la structure des bâtiments et sur l'habitat du poisson. En ce qui concerne les impacts sur la structure des bâtiments (essentiellement les trois habitations du camp cri situé à 6 km au sud du site minier et le camp allochtone situé à 1,4 km à l'ouest du site minier) les résultats des vibrations calculées en phase d'exploitation pour les activités en souterrain (0,1 à moins de 0,1 mm/s pour le camp cri et 0,2 à 1,4 pour le camp allochtone) montrent le respect du critère de la D019 qui s'élève à 12,7 mm/s.

Pour l'habitat du poisson, deux paramètres distincts doivent être considérés soit le changement de pression instantané (mesuré en kPa) et la vitesse de crête des particules (PPV, mesuré en mm/s) qui ne doivent pas dépasser respectivement 100 kPa (impact sur la vessie natatoire des poisson) et 13 mm/s (impact sur les œufs des poissons dans les frayères). De nombreux plans d'eau, présents à proximité des aires de sautage prévues, sont considérés comme des habitats du poisson. Le calcul des changements de pression instantané a été réalisé en considérant les plus courtes distances en souterrain (50 m) par rapport à l'habitat le plus près, soit le plan d'eau SN4. Les résultats

Niveau sonore simulé à 1,5m avec le logiciel CadnaA 2021 / *Simulated noise level at 1.5m with CadnaA 2021 software*

- Leq(1h) 40 dB(A)
- Leq(1h) 45 dB(A)
- Leq(1h) 50 dB(A)
- Leq(1h) 55 dB(A)
- Leq(1h) 60 dB(A)
- Leq(1h) 65 dB(A)
- Leq(1h) 70 dB(A)
- Leq(1h) 75 dB(A)
- Leq(1h) 80 dB(A)

Critères de bruit:

Jour : 55 dBA L_{eq1h}
Nuit : 50 dBA L_{eq1h}

Inventaire du climat sonore / *Soundscape inventory*

- Point récepteur bruit et vibration 2021 / *Receptor noise and vibration point 2021*

Hydrographie / *Hydrography*

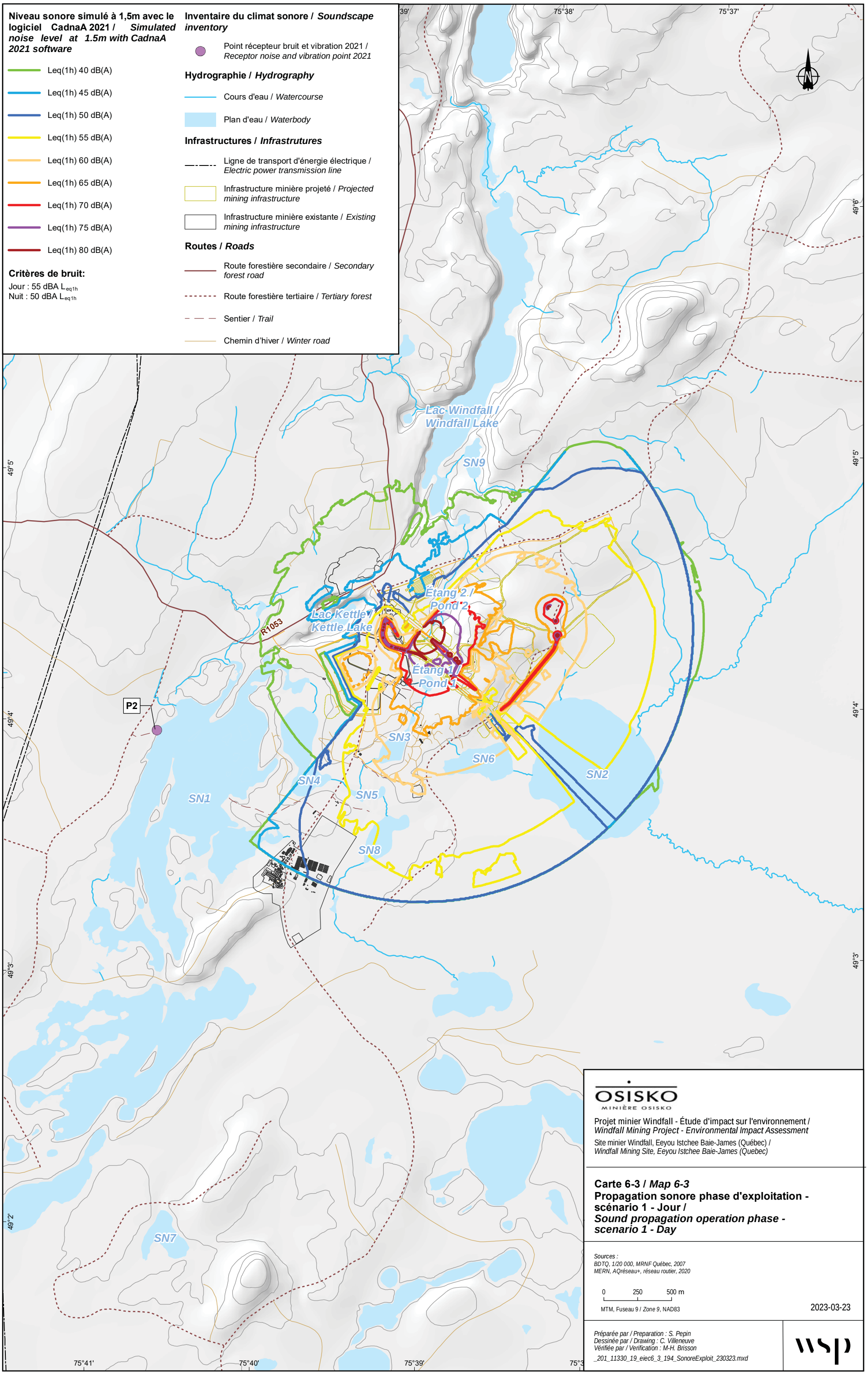
- Cours d'eau / *Watercourse*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructures / *Infrastrutures*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
- Infrastructure minière projeté / *Projected mining infrastructure*
- Infrastructure minière existante / *Existing mining infrastructure*

Routes / *Roads*

- Route forestière secondaire / *Secondary forest road*
- Route forestière tertiaire / *Tertiary forest*
- Sentier / *Trail*
- Chemin d'hiver / *Winter road*



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 6-3 / *Map 6-3*
Propagation sonore phase d'exploitation - scénario 1 - Jour / *Sound propagation operation phase - scenario 1 - Day*

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 250 500 m
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : S. Pepin
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : M-H. Brisson
_201_11330_19_eiec6_3_194_SonoreExploit_230323.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre.

ont montré un dépassement pour les sautages de production (souterrain) si des ajustements ne sont pas effectués au patron de sautage standard. Pour remédier à cet impact, le tableau 6-14 présente les charges maximales par délai en fonction de la distance pour la protection de l'habitat du poisson qui permettront de respecter un changement de pression instantané calculé de 85 kPa.

Tableau 6-14 Charge maximum par délai en fonction de la distance pour la protection de l'habitat du poisson

Distance du dynamitage avec le plan d'eau (m)	Charge maximale d'explosif par délai (kg)
40	51
50	80
60	115
80	205
100	320
120	460
140	630
160	820

Le calcul de vitesse de crête des particules a été réalisé, en phase d'exploitation, en fonction de la distance souterraine des frayères la plus près soit 175 m (plan d'eau SN6). Les résultats ont montré un dépassement potentiel pour les sautages de production (souterrain) si des ajustements ne sont pas effectués au patron de sautage standard. Pour remédier à cet impact, le tableau 6-15 présente les charges maximums par délai en fonction de la distance pour la protection d'une frayère pendant la période d'incubation des œufs qui permettront d'atteindre une vitesse de crête des particules calculée de 10 mm/s. Les secteurs pour lesquelles des ajustements au patron de sautage doivent être effectués sont présentées dans l'annexe 6-3.

Tableau 6-15 Charge maximum par délai en fonction de la distance pour la protection d'une frayère pendant la période d'incubation des œufs

Distance du dynamitage avec le plan d'eau (m)	Charge maximale d'explosif par délai (kg)
40	5
60	11
80	20
100	31
120	45
140	62
160	81
180	102
200	126
250	197
300	284
350	387

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Une valeur écosystémique moyenne a été attribuée à l'ambiance sonore et vibrations puisque l'émission de bruit et de vibrations constituent une source de dérangement pour les utilisateurs du territoire et les animaux. À la suite des modélisations réalisées (voir annexe 6-3 « rapport sectoriel – ambiance sonore et vibrations ») le degré de perturbation a été jugé faible aux points sensibles. Ainsi, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible.

L'étendue est jugée locale puisque l'impact sonore et les vibrations seront possiblement ressentis jusqu'au secteur habité à proximité du site, même si sous les limites permises. La durée sera moyenne puisque l'impact sonore sera ressenti pendant toute la durée de vie de l'usine. Enfin, la probabilité d'occurrence de l'impact est considérée élevée car il est certain que du bruit sera généré pendant les activités d'exploitation qui affecteront l'ambiance sonore existante. En somme, l'impact résiduel sur l'ambiance sonore et vibrations en phase d'exploitation est jugé faible.

Impact sur l'ambiance sonore et les vibrations en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.4.4 IMPACTS SUR L'AMBIANCE SONORE ET VIBRATIONS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'ambiance sonore et vibrations, sont les suivantes :

— La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de fermeture :

Augmentation du niveau de bruit en périphérie des sites de réhabilitation par :

— l'utilisation de l'équipement mobile lors des travaux.

Baisse du niveau sonore après fermeture par :

— l'arrêt des travaux de restauration.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phases de construction et d'exploitation s'appliqueront également à la phase de fermeture.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

AUGMENTATION DU NIVEAU DE BRUIT EN PÉRIPHÉRIE DES SITES DE RÉHABILITATION

Les activités du chantier, le démantèlement des installations et la gestion des matières de même que le transport et la circulation en lien avec ces activités auront pour effet d'augmenter temporairement le niveau de bruit près des aires de travaux. Le bruit en phase de fermeture devrait être similaire à ce qui a été projeté pour la phase de construction. Celui-ci devrait être inférieur aux critères édictés à tous les points sensibles.

BAISSE DU NIVEAU SONORE APRÈS FERMETURE

Après les activités de fermeture du site, le niveau de bruit près des aires de travaux et aux récepteurs sensibles devrait être similaire à celui avant le projet.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Une valeur écosystémique moyenne a été attribuée à l'ambiance sonore et vibrations puisque l'émission de bruit et de vibrations constituent une source de dérangement pour les utilisateurs du territoire et les animaux. Le degré de perturbation a été jugé faible aux points sensibles. Ainsi, l'intensité de l'impact est qualifiée de faible durant les travaux de restauration.

L'étendue est jugée locale puisque l'impact sonore sera possiblement ressenti jusqu'au secteur habité à proximité du site, même si sous les limites permises. La durée sera courte puisque l'impact sonore sera ressenti de façon temporaire, soit pendant la fermeture. Enfin, la probabilité d'occurrence de l'impact est considérée élevée car il est certain que du bruit sera généré pendant les travaux de fermeture qui affecteront l'ambiance sonore existante. En somme, l'impact résiduel sur l'ambiance sonore et vibrations en phase de fermeture est jugé très faible. Une fois que la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif sur l'ambiance sonore et les vibrations est attendu avec des valeurs se rapprochant du milieu naturel.

Impact sur l'ambiance sonore en phase de fermeture		
Nature	Négative / positive	Importance : Augmentation du niveau de bruit – Faible Baisse du niveau sonore – Impact positif
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.5 SOLS

Faits saillants portant sur les sols

Conditions actuelles

Les conditions géologique et géomorphologique du secteur du projet minier ont été définies sur la base de la documentation existantes ainsi que des résultats des diverses campagnes d'exploration réalisées par Osisko. Il appert ainsi que le gîte Windfall est interprétée et classifié comme un gîte aurifère. De plus, la zone explorée montre divers types de dépôts de surface incluant un till non différentié à couverture discontinue (39,9 %), des dépôts organiques (28,4 %), des dépôts juxtaglaciaires (20,7 %) et des dépôts d'épandage (11,0 %).

La qualité environnementale des sols de surface dans les aires prévues pour les travaux a également été évaluée lors de campagnes complétées en 2021 et 2022. Les résultats d'analyses chimiques sur 167 échantillons ont montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du Supérieur et de Rae (critères génériques « A ») pour les paramètres suivants : argent, arsenic, cadmium, plomb, nickel, étain et cobalt. Des résultats ont également été obtenu dans la plage « B-C » pour l'arsenic, le manganèse et le nickel et un dépassement du critère générique C pour le manganèse a été relevé. Enfin, trois échantillons ont montré une concentration en soufre dans la plage « A-C » des critères générique du Guide d'intervention.

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel sur les sols a été jugée faible. L'étendue est ponctuelle car associé à des déversements fortuits rapidement confinés et récupérés ou de l'érosion des sols très localisé. La durée serait courte puisque les sols contaminés ne demeureront pas sur place et les secteurs érodés seront rapidement stabilisés. La probabilité d'occurrence est jugée moyenne pour l'érosion et faible pour les déversements car ceux-ci sont de faible envergure se produise occasionnellement sur les chantiers. L'importance de l'impact résiduel est ainsi considérée très faible.

En phase d'exploitation, l'impact des haldes sur les sols sous-jacents en cas de bris de la membrane imperméable mise en place, les risques de déversement associés aux déversements (conduites des résidus miniers ou autres) et de l'érosion éolienne de ces haldes entraîne un degré de perturbation jugé moyen et résultant en une intensité de l'impact faible. L'étendue est considérée ponctuelle pour les risques d'infiltration et de déversement alors qu'elle serait locale pour les impacts associés à l'érosion éolien. Quant à la durée, elle sera courte pour les cas de déversements alors qu'elle sera longue, en lien avec les risques associés à l'infiltration et à l'érosion éolien. La probabilité d'occurrence sera faible pour les risques liés à l'infiltration associée à un bris de la membrane et pour les cas de déversement et élevée en lien avec le phénomène d'érosion éolien sur les haldes. La résultante est une importance très faible de l'impact dans le cas des déversements et d'infiltration et faible pour l'impact de l'érosion éolien sur les haldes.

En phase de fermeture, il demeure un faible risque de déversement accidentel durant les travaux de remise en état du site. Ce risque se caractérise par une intensité faible, une étendue ponctuelle, une durée courte et une probabilité d'occurrence moyenne résultant en une importance très faible de l'impact résiduel. La fermeture implique également la végétalisation du parc à résidus et de la halde à stériles, un démantèlement des infrastructures minières et une réhabilitation des sols ce qui résulte en un impact positif d'étendue locale et de durée longue.

6.5.1 CONDITIONS ACTUELLES

GÉOLOGIE

La zone à l'étude se retrouve dans la ceinture de roches vertes Urban-Barry, qui fait partie de la zone volcanique nord de la sous-province géologique de l'Abitibi. La ceinture, orientée est-ouest, est dominée par des séquences mixtes de volcanites mafiques à felsiques avec quelques séquences de sédiments et est recoupée par plusieurs zones de cisaillement qui délimitent des domaines structuraux majeurs (carte 6-4). La ceinture est délimitée au nord par la zone de déformation Urban, d'orientation est-ouest, à l'est par la province du Grenville,au sud par les paragneiss et les granitoïdes du complexe de Barry et à l'ouest par des roches granitoïdes syn- à tardi-tectoniques.

Le gisement Windfall est encaissé dans le Membre de Windfall qui fait partie de la Formation de Macho, située dans la partie centrale de la ceinture Urban-Barry. Le Membre de Windfall se compose principalement de roches volcaniques felsiques et intermédiaires, y compris des unités de tuf et de lave d'affinité tholéiitique. La stratigraphie est orientée vers le nord-est et à un pendage modéré vers le sud-est. Une série de dykes et filons couches porphyriques quartzo-feldspathique orientés vers l'est-nord-est ou le nord-est, communément appelés dykes QFP, recoupe les roches volcaniques de la Formation de Macho, y compris les roches du Membre de Windfall.

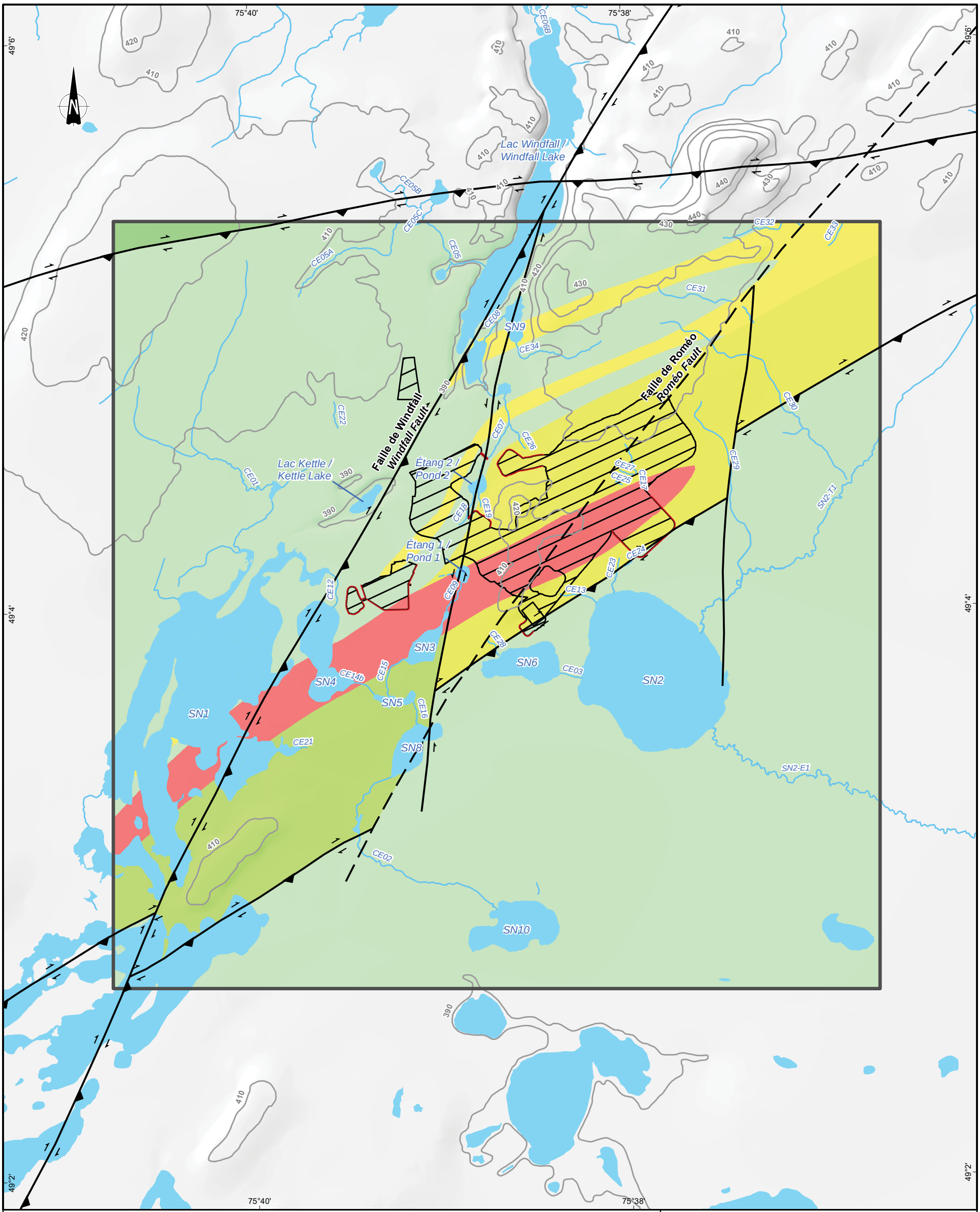
La Formation Macho et le Membre de Windfall sont recoupés par plusieurs failles tardives, dont la faille Windfall d'orientation nord-est-nord et de mouvement dextre inverse, la faille de Roméo d'orientation nord-est, et plusieurs autres failles orientées est-nord-est et nord. L'altération dans la zone du gisement est principalement composée de silice-séricite-carbonates-tourmaline et d'une zone stérile de chlorite-séricite-rutile en périphérie.

La minéralisation aurifère du gisement Windfall se présente en deux styles: 1) minéralisation filonienne, et 2) minéralisation de type remplacement. La minéralisation de type filonienne se compose de veines de quartz grise à translucide. La minéralisation de type remplacement se retrouve au contact de la minéralisation de type filonienne ou dans des zones altérées et fortement déformées ou le développement de veines de quartz est absent. Le gîte Windfall est interprétée et classifié comme un gîte aurifère associé à des intrusions Pré-Timiskaming en raison de : 1) l'association temporelle et spatiale de l'or avec les phases intrusives QFP d'affinité calco-alcalines; et 2) de l'évènement aurifère principal (c.-à-d. minéralisation de type filonienne et de remplacement) étant interprété comme antérieur à la déformation régionale (Richard, P.-L., Bélisle, M., 2022).

GÉOMORPHOLOGIE

PHYSIOGRAPHIE

Le secteur du projet Windfall se retrouve dans la province naturelle des hautes-terres de Mistassini qui est parsemée de collines ayant été modelées par plusieurs glaciations successives, entrecoupées de périodes interglaciaires. Les plus hauts sommets dans la zone d'étude locale du projet atteignent près de 450 m, tandis que les altitudes moyennes sont retrouvées au niveau des plans d'eau et des milieux humides.



Zone d'étude locale du milieu biophysique / *Biophysical local study area*

Courbe de niveau intermédiaire / Intermediate level curve

Hydrographie / *Hydrography*

Plan d'eau / *Waterbody*

Cours d'eau / *Watercourse*

Empiètement du projet / *Project Encroachment*

Empiètement permanent / *Permanent encroachment*

Empiètement temporaire / *Temporary encroachment*

Faille / *Fault*

Dextre inverse / *Reverse dexter*

Senestre / *Sinister fault*

Mouvement indéterminée / *Movement indeterminate*

Mouvement indéterminée (existance présumée) / *Movement indeterminate (presumed existence)*

Lithologie / *Lithology*

Formation d'Urban / *Urban Formation*

Basalte glomérophyrique, basalte aphyrique / *Glomeroporphyric basalt, aphyric basalt*

Formation Macho / *Macho Formation*

Basalte aphyrique, basalte andésitique; andésite / *Aphyric basalt, Andesitic basalt; andesite*

Membre Windfall / *Windfall Member*

Andésite porphyrique; tuf intermédiaire localement sulfuré / *Porphyritic andesite; locally sulfidic intermediate tuff*

Porphyre, composition granitique à granodioritique / *Porphyry, granitic to granodioritic composition*

Volcanites felsiques, tuf felsique indifférencié / *Felsic volcanics, undifferentiated felsic tuff*

Tufs rhyolitiques, dykes mafiques à intermédiaires / *Rhyolitic tuffs, mafic to intermediate dykes*

OSISKO MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 6-4 / *Map 6-4*
Géologie de la zone d'étude locale / *Geology of the Local Study Area*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
SIGEOM, Géologie, 2019-11

0 250 500 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-27

Préparée par / Preparation : G. Beauchamp
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : A. Bouzaga

_201_11330_19_eiec6_4_152_Geologie_230327.mxd

wsp

DÉPÔT DE SURFACE

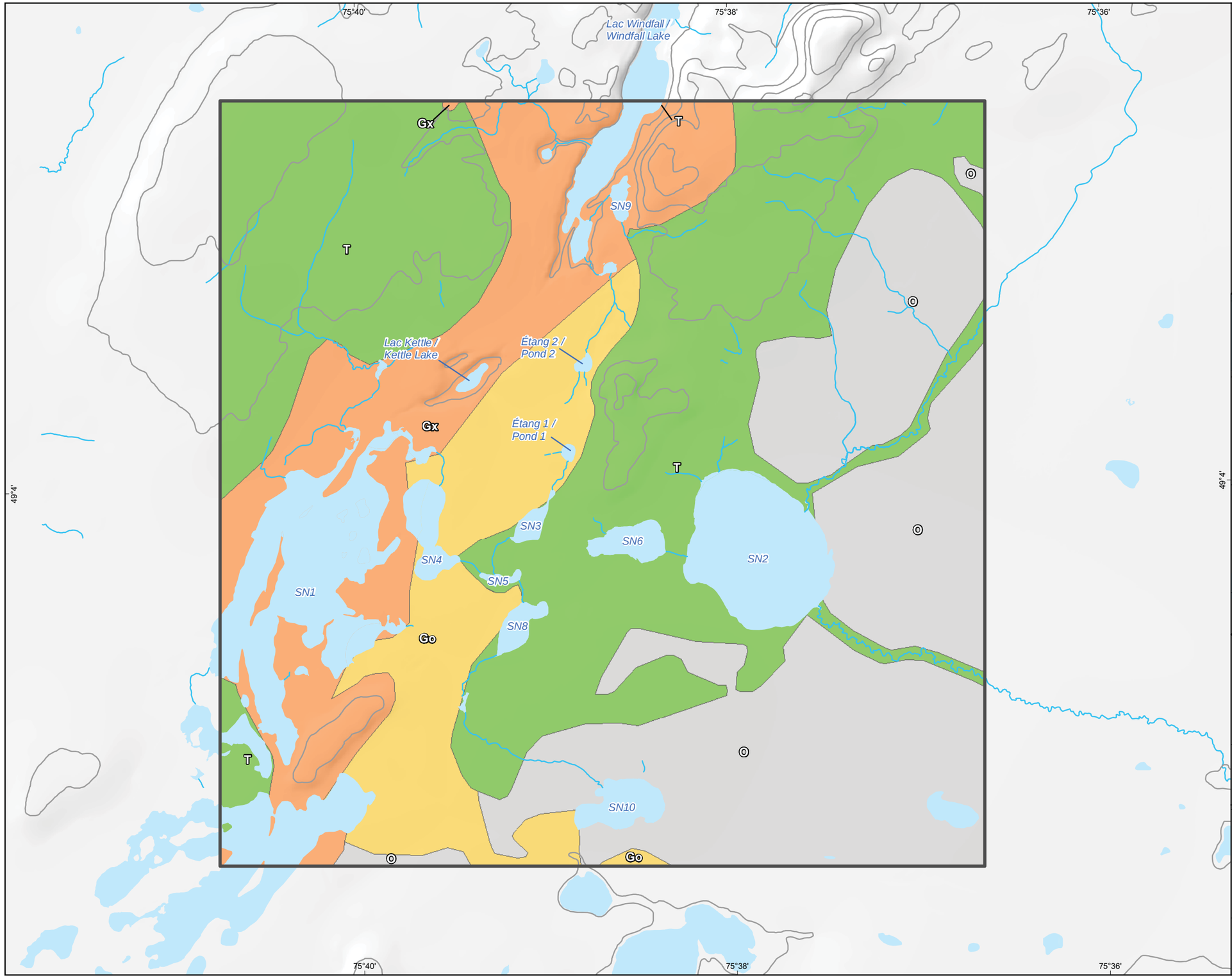
La couverture meuble dans la région est héritée de la dernière glaciation et de la déglaciation subséquente. Le passage de l'inlandsis a permis la mise en place de dépôts glaciaires (till) sur l'ensemble du territoire. Dans la zone d'étude, les dépôts glaciaires affleurent à quelques endroits, mais le plus souvent, ils sont recouverts de dépôts plus récents, mis en place à la suite du recul des glaces. Dans la région, la déglaciation s'est amorcée vers 10 000 ans avant aujourd'hui. À mesure que le glacier se retirait vers le nord, les eaux libérées par la fonte des glaces ont transporté d'importants volumes de matériaux (c.-à-d. des sables et des graviers) et ont déposé d'importants complexes fluvioglaciaires (c.-à-d. eskers et épandages) à proximité des principaux cours d'eau actuels, soit les rivières Bellefeuille, Berry, Harricana et Bell.

Lors du retrait des glaces de la dernière glaciation, entre 10 100 et 8 000 ans avant aujourd'hui, le secteur de la zone à l'étude était majoritairement inondé en raison du gradient de pentes inverses par rapport au front glaciaire puisqu'il se situait près de la limite orientale d'un vaste lac proglaciaire, soit le lac Barlow-Ojibway, occupant une partie du nord de l'Ontario et de l'ouest du Québec (Veillette, 1994). Les limites du lac étaient contrôlées par la présence des glaciers du Nouveau-Québec à l'est et d'Hudson au nord, avec lesquels le lac était directement en contact. La présence du lac a permis la sédimentation d'argiles dans les secteurs calmes et profonds du plan d'eau. Les dépôts argileux tapissent aujourd'hui en partie le territoire où ils forment une vaste plaine. Localement, des dépôts glaciolacustres d'eau peu profonde, composés de silt et de sable recouvrent les argiles. La présence du lac a également contribué à remanier les dépôts glaciaires (till) et fluvio-glaciaires (sable et sable et gravier) précédemment mis en place. Ainsi, on observe, par endroits, la présence de lignes de rivages façonnées par les processus littoraux sur les principaux complexes d'eskers.

Il y a environ 8 000 ans, la déglaciation s'est poursuivie et la fonte des glaciers sur lesquels le lac était appuyé a entraîné le drainage du plan d'eau vers la baie d'Hudson (Hardy, 1977). La vidange du lac a été assez rapide et, par conséquent, les dépôts littoraux sont rares. Enfin, des milieux humides se sont formés sur les terrains argileux imperméables ou mal drainés entrainant la formation de dépôts organiques et le réseau hydrographique actuel a commencé à se mettre en place en entaillant les dépôts argileux et en formant des réseaux de ravins faiblement étendus.

Plus spécifiquement, la zone d'étude locale est constituée d'un till non différentié à couverture discontinue (carte 6-5 Dépôts de surface de la zone d'étude locale). Ce type de dépôt occupe près de 39,9 % de la zone d'étude. Le till est localisé essentiellement en périphérie du secteur centre de la zone locale. Les matériaux généralement retrouvés dans ce type de dépôt représentent du sable silteux ou silt sableux avec présence de gravier, de cailloux et de blocs en proportions variables selon les secteurs. Ce type de dépôt est intercepté de manière discontinue dans plusieurs forages à plusieurs secteurs dans la mine.

Les dépôts organiques occupent 28,4 % de la zone d'étude locale et sont essentiellement localisés à l'est, mais aussi de façon sporadique sur de plus petites superficies. Ces dépôts sont formés essentiellement de tourbe mince plus ou moins décomposée au-dessus d'un sol pulvérulent d'épaisseur variable. L'absence de sols cohérents est aussi à remarquer dans ce dépôt. Ce type de dépôt est généralement mal drainé et la nappe phréatique est affleurante.



Zone d'étude locale du milieu biophysique / *Biophysical Local Study Area*

Courbe de niveau intermédiaire / *Intermediate Level Curve*

Hydrographie / *Hydrography*

Plan d'eau / *Waterbody*

Cours d'eau / *Watercourse*

Dépôts meubles / *Movable Deposits*

Go : Sédiments d'épandage proglaciaire subaérien / *Subaerial Proglacial Outwash Sediments*

Gx : Sédiments juxtaglaciaires / *Ice-Contact Sediments*

O : Sédiments organiques non différenciés / *Undifferentiated Organic Sediments*

T : Till non différencié / *Undifferentiated till*



OSISKO MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 6-5 / *Map 6-5*
Dépôts de surface de la zone d'étude locale / *Surface Deposits of the Local Study Area*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
SIGEOM, Morphologie sédimentaire, 2021-03

0 250 500 m
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : G. Beauchamp
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : A. Bouzaga
_201_11330_19_eiec6_5_151_DepSurfaces_230323.mxd

wsp

Des dépôts juxtaglaciaires forment un long corridor nord-est/ sud-ouest. Quelques eskers y sont présents. Ces dépôts ont été mis en place par les eaux de fonte au contact ou à proximité du glacier. Les matériaux de ces dépôts sont essentiellement formés de sable et de gravier avec la présence de cailloux et de blocs en proportions variables; de plus selon l'emplacement et la profondeur du roc la quantité de silt et de gravier augmente. Ce type de dépôt occupe 20,7 % de la zone d'étude locale. Lors des forages réalisés dans ce dépôt, une couche de till a été interceptée de manière discontinue. Les dépôts d'épandage proglaciaire subaquatique occupent plutôt le secteur est et représentent 11,0 % en superficie de la zone d'étude locale. Les matériaux rencontrés pour ce type de dépôt sont un amalgame de sable, de gravier et de blocs.

Les différentes campagnes d'investigation géotechniques ont permis de croiser tous les dépôts cités plus haut; celles-ci contiennent une description plus exhaustive des sols en place (voir chapitre 3, section 3.4 Gestion des aires d'accumulation).

QUALITÉ DES SOLS

Des sondages (forages et tranchées d'exploration) ont été effectués en 2021 et 2022 sur le site à l'étude afin d'évaluer la qualité environnementale des sols sur la propriété (annexe 6-4). Des échantillons ont été sélectionnés dans les sondages et soumis à des analyses en métaux, en hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} et en soufre total.

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols ont été interprétés en fonction des critères génériques « A », « B » et « C » du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'intervention) du MELCC (2021) et des valeurs limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelés critères « D ».

Les résultats d'analyses chimiques sur 167 échantillons ont montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du Supérieur et de Rae (critères génériques « A ») pour les paramètres suivants, soit l'argent (F67-22-CF-1B), l'arsenic (HMT-F03-21-CF-2, TS-F02-21-CF-2, F42-22-CF-4 et F67-22-CF-1B), le cadmium (F18-22-CF-1 et F19-22-CF-1), le plomb (F18-22-CF-1), le nickel (BH-22-28-CF-1B), l'étain (F18-22-CF-1, F19-22-CF-1 et F28-22-CF-1) et le cobalt (F92-22-CF-4) (carte 6-6). Tous les résultats sont compris dans la plage « A-B » des critères génériques du Guide d'intervention du MELCC.

Des résultats dans la plage « B-C » des critères génériques du Guide ont été observés pour l'arsenic (F35-22-CF-3) et le manganèse (F92-22- CF-4) et le nickel (F92-22-CF-4). Un seul dépassement du (critère générique « C ») pour le manganèse a été observé chez F80-22-CF-2, soit une concentration dans la plage « C-D » des critères génériques du Guide d'intervention du MELCC.

Pour les analyses chimiques du soufre total, les résultats de trois échantillons sur les 70 échantillons analysés ont montré une concentration dans la plage « A-C » des critères génériques du Guide d'intervention. Tous les autres résultats pour le soufre total sont inférieurs aux critères génériques « A ».

De plus, tous les échantillons soumis à l'analyse pour les HP C_{10}-C_{50} ont indiqué des concentrations inférieures à la limite de détection des appareils de mesure du laboratoire.

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

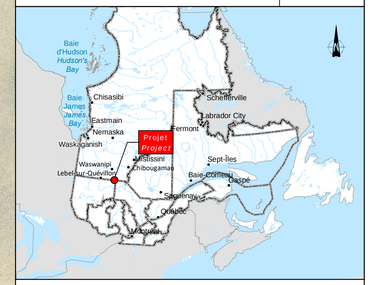
Carte 6-6 / *Map 6-6*
Localisation des sondages / *Soundings Location*

Sources :
BDGA, 1/5 000 000, MRNF Québec, 2010
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2019-01
Orthophoto, résolution 80 cm, Osisko Mining inc., 2020-07

0 55 110 m
MTM, fuseau 9 / Zone 9, NAD83

Préparée par / Preparation : S. Boussorra
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : S. St-Cyr
_201_11330_19_eiec6_6_189_LocSondages_230320.mxd

wsp



Sondages / ***Soundings***

- Échantillon de sols / *Soil sample*
- Échantillon de surface seulement / *Surface sample only*

Composantes du projet / ***Project Components***

- Infrastructure existante / *Existing infrastructure*

Catégories d'infrastructures projetées / ***Categories of Planned Infrastructures***

- Aire d'activité / *Activity area*
- Banc d'emprunt / *Borrow pit*
- Bassin / *Pond*
- Bâtiment / *Building*
- Camp de travailleurs / *Workers camp*
- Convoyeur / *Conveyer*
- Halde / *Stockpile*
- Parc à résidus miniers / *Tailings storage facility*
- Route / *Road*
- Système de traitement de l'eau potable / *Potable drinking water treatment system*
- Souterrain / *Underground*
- Structure / *Structure*
- Usine de traitement de l'eau / *Water treatment plant*

Hydrographie / ***Hydrography***

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / *Partially undeground permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially undeground intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain / *Underground watercourse*
- Fossé de drainage / *Drainage ditch*
- Canal / *Canal*

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. /Boundaries and measurements shown on this document must not be used for engineering or land survey delineation. A land register analysis conducted by a land surveyor was not undertaken.

ÉVALUATION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Cette section résume les résultats présentés dans le rapport sectoriel – Évaluation de la teneur de fond naturelle dans les sols (annexe 6-4). Les teneurs de fond naturelles (TDFN) des sols ont été établies pour les deux couches de till rencontrées sur le site, soit une couche de till à matrice de sable avec des traces à un peu de silt et une couche de till à matrice de sable silteux à sable et silt. Pour établir ces TDFN, les résultats d'analyses chimiques de 108 échantillons de sol pour la couche 1 et de 53 échantillons de sol pour la couche 2 ont été utilisés. Ces échantillons ont été prélevés dans des tranchées d'exploration et lors des forages réalisés sur le site à l'étude en 2021 et en 2022.

La méthodologie pour l'évaluation des TDFN est basée sur les principaux guides et références proposés par le MELCC et la EPA. Les TDFN ont été calculées pour 19 paramètres pour lesquels au moins un résultat était supérieur à la LDR, soit : Al, As, Ba, Ca, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mg, Mn, Ni, Pb, K, Na, S_{total}, Ti, V et Zn. Pour ces paramètres, la TDFN des sols a été établie à partir des résultats du calcul de la vibrisse supérieure, comme prescrit dans le *Guide de caractérisation physicochimique* (MDDELCC, 2016). À titre informatif, ces résultats ont été comparés aux analyses statistiques et critères calculés à l'aide du logiciel ProUCL de l'EPA (2015). Par ailleurs, les résultats pour neuf paramètres étaient tous inférieurs à la LDR (Sb, Ag, Be, Cd, Hg, Mb, Sn, Pb, Se) pour une couche ou les deux à la fois.

Pour tous les paramètres analysés, la TDFN calculée est inférieure aux critères génériques « A » du Guide d'intervention du MELCC (MELCC, 2021) pour la couche 1 et 2.

6.5.2 IMPACTS SUR LES SOLS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les sols, sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès; la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation et la production et la gestion des matières résiduelles dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase de construction :

Contamination des sols par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses qui contamineraient les sols.

Perte de stabilité et érosion des sols par :

- le dérangement de la structure naturelle des sols lors des activités impliquant des mouvements de sols (décapage, excavation, exploitation de bancs d'emprunt) ou la circulation sur des sols perturbés.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01 à QUA05, QUA07 à QUA09, QUA15, QUA22 à QUA26 et les normes NOR04, NOR05, NOR10 à NOR12 seront appliquées pour réduire les risques de contamination ou de déversements accidentels ainsi que les risques de déstabilisation et de création de zone d'érosion. La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre.

La protection des sols est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. Ces dernières seront suivies rigoureusement et les principales sont énumérées à l'annexe 5-2.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

RISQUE DE CONTAMINATION DES SOLS PAR L'INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES

Le transport routier, la circulation et le ravitaillement de l'équipement mobile et l'entreposage temporaire ou la manutention des matières résiduelles et dangereuses représenteront des sources potentielles de déversements accidentels pouvant contaminer les sols. Toutefois, les matières résiduelles et produits dangereux qui seront produits dans les aires de travail, seront gérés hors du site. Les matières résiduelles seront entreposées temporairement selon les normes en vigueur et l'accès sera protégé afin d'éviter une contamination de l'eau souterraine.

De plus, le risque de déversements accidentels sera minimisé puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité des sols est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Toutefois, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition (fuite) du problème.

RISQUE DE DÉSTABILISATION DES SOLS ET DE PROVOQUER DE L'ÉROSION

Les activités d'organisation du chantier dont le décapage des sols et le déboisement, la préparation des surfaces, l'aménagement des sols, l'exploitation de bancs d'emprunt et le transport et la circulation sont susceptibles d'entrainer une modification de la structure naturelle des sols favorisant leur déstabilisation et générant l'apparition de zones d'érosion. Toutefois, ces risques seront minimisés par l'application des mesures d'atténuation courantes. Les actions préconisées visent à limiter les zones où la structure naturelle des sols devra être perturbée, d'assurer une bonne surveillance de ces zones pour détecter les signes d'érosion, à mettre en place des approches de stabilisation des pentes, le maintien, lorsque possible, du système radiculaire des végétaux coupés et en favorisant une reprise rapide du couvert végétal sur les surfaces concernées.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La longue période de gel dans la région du projet Windfall fait en sorte de faciliter d'éventuels travaux de récupération en cas de déversement d'hydrocarbures pétroliers ou de matières dangereuses. D'autre part, la topographie peu accentuée du secteur et la couverture végétale abondante limite les risques de conséquences importante sur la stabilité des sols et l'érosion. Par conséquent, le degré de perturbation est considéré faible pour ces deux aspects. L'intensité de l'impact appréhendé est ainsi également faible. En cas de déversements fortuits et de déstabilisation des sols, l'étendue de cet impact serait ponctuelle, car les impacts ne seraient ressentis qu'au niveau du secteur du projet et qu'en ce qui a trait à tout produit déversé, ce dernier serait rapidement confiné puis récupéré avant qu'il ne se propage. Ces impacts seraient de courte durée puisqu'aucun sol contaminé ne demeurera en place et que des interventions seraient immédiatement réalisées pour limiter les impacts de toute déstabilisation des sols.

Ceux-ci seraient alors excavés puis envoyés vers un site autorisé en fonction de leur niveau de contamination. La probabilité d'occurrence est jugée faible, car bien que des déversements de faible envergure se produisent occasionnellement ceux-ci reste peu fréquent. Pour la déstabilisation des sols (érosion), comme ce ne sont pas toutes les interventions qui entraîneraient des risques d'érosion alors la probabilité d'occurrence est considérée comme moyenne. L'importance de l'impact résiduel des risques de contamination des sols et de déstabilisation des sols est considérée comme très faible.

Impact sur les sols en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible (déversement) et moyenne (érosion)	

6.5.3 IMPACTS SUR LES SOLS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les sols, sont les suivantes :

- La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entraîner l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Contamination des sols par :

- l'infiltration d'eau de contact sous les nouvelles infrastructures;
- la propagation aéroportée des matériaux fins contaminés mis en pile ou transportés sur le site qui contamineraient les sols;
- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses provenant des réservoirs hors-sol ou souterrains qui contamineraient les sols.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA15, QUA22, QUA23, QUA25 et QUA26 ainsi que les normes NOR10 et NOR12 seront appliquées pour réduire les risques de contamination des sols. La mesure particulière P26 sera également appliquée.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

RISQUE DE MODIFICATION DE LA QUALITÉ DES SOLS PAR INFILTRATION D'EAU DE CONTACT SOUS LES NOUVELLES INFRASTRUCTURES

Selon les essais réalisés sur les stériles (annexe 3-1), certaines lithologies sont considérées comme étant à potentiel de génération d'acide et lixiviables au sens de la D019 et du Guide de caractérisations des résidus miniers et du minerai. Les résidus miniers et le minerai sont aussi jugés à potentiel de génération d'acide et lixiviables.

Pour tous les matériaux, des concentrations en As supérieures aux critères RES et EC ont été observées. Plusieurs autres paramètres tels que le Cd, Cu, Mn, Mo, Hg et le Zn pourraient aussi se retrouver en solution dans les eaux.

L'eau provenant de la fonte de la neige et des précipitations qui tomberont sur le parc à résidus et la halde à stériles percolera en partie à travers le matériel jusqu'à atteindre la membrane imperméable installée au niveau du sol. Les eaux seront alors dirigées vers le réseau de fossés de drainage périphériques évitant ainsi leur infiltration dans le sol. Cette eau, pourrait devenir acide et contenant possiblement des métaux sera alors dirigée vers l'unité de traitement des eaux du site Windfall. Notons toutefois qu'un éventuel bris de la membrane imperméable pourrait entrainer une contamination ponctuelle des sols sous-jacent en métaux et réduire le pH des eaux souterraines.

D'autre part, advenant un bris à une des conduites transportant les résidus miniers, ces derniers pourraient modifier la qualité du sol quant à leur teneur en métaux.

RISQUE DE CONTAMINATION DES SOLS PAR DES MATÉRIAUX FINS AÉROPORTÉS À PARTIR DES EMPILEMENTS DE RÉSIDUS ET DE MINERAI OU LORS DU TRANSPORT DE CEUX-CI

Il est possible que l'érosion éolienne sur les matériaux entreposés sur le site (minerai et résidus miniers) ou lors du transport de ceux-ci puisse générer une contamination aéroportée en métaux à la surface des sols. Cependant, les mesures d'atténuation proposées permettront de limiter l'étendue et le programme de suivi de la qualité de l'air permettra d'obtenir des précisions sur les poussières dans l'air.

RISQUE DE CONTAMINATION DES SOLS PAR L'INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS ET DE MATIÈRES DANGEREUSES

La description de cet impact est la même que celle présentée pour la phase de construction.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Malgré l'application des mesures de prévention, les sols situés sous le parc à résidus et la halde à stériles pourraient subir une augmentation de leur concentration en métaux advenant le bris de la membrane imperméable et il pourrait en être de même pour les sols environnant les conduites des résidus miniers advenant un bris de l'une d'elles. De plus, l'érosion éolienne du parc à résidus et des empilements pourrait générer une contamination aéroportée à la surface des sols. Globalement, le degré de perturbation de contamination est considéré moyen, ce qui laisse un impact d'intensité faible. Son étendue est jugée ponctuelle (dans le cas de bris de la membrane ou de déversements liés à la conduite) et locale (pour l'impact lié à l'érosion aérien des aires d'accumulation de résidus miniers et aux empilements de matériaux). La durée sera courte dans le cas d'un déversement accidentel. Toutefois, advenant un bris de la membrane installée sur les sols situés au niveau du parc à résidus, de la halde à stériles et des bassins la durée serait longue puisque l'impact sera ressenti au-delà de la phase d'exploitation. L'impact sera aussi de longue durée pour l'érosion éolienne qui sera active tout au long de l'exploitation sur le parc à résidus et les empilements. La probabilité d'occurrence est faible tant pour les risques associés au bris de la membrane imperméable sous les lieux d'entreposage et des bassins que pour les risques de déversements accidentels. Elle sera toutefois élevée pour l'impact lié à l'érosion éolienne.

L'importance de l'impact résiduel sur les sols est ainsi très faible pour les déversements accidentels et faible pour l'infiltration dans les sols localisés sous le parc à résidus, la halde à stériles et les bassins ainsi que pour l'érosion éolienne des empilements et du parc à résidus.

Impact sur les sols en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Infiltration et risque de déversement accidentel -Très faible Érosion éolienne - Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle (infiltration et risque de déversement accidentel) et locale (érosion éolienne)	
Durée	Courte (risque de déversement accidentel) à longue (infiltration et érosion éolienne)	
Probabilité d'occurrence	Faible (infiltration, risque de déversement accidentel) et élevée (érosion éolienne)	

6.5.4 IMPACTS SUR LES SOLS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les sols, sont les suivantes :

— La présence des vestiges sur le site, la restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entraîner l'impact suivant durant la phase de fermeture :

Contamination des sols par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses qui contamineraient les sols.

MESURES D'ATTÉNUATION

En plus de la mesure d'atténuation courantes QUA06, les mêmes mesures d'atténuation courantes et particulières mentionnées en phase de construction seront appliquées durant la phase de fermeture.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

RISQUE DE CONTAMINATION DES SOLS PAR L'INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES

La description de l'impact présentée en phase d'exploitation s'applique pour la phase de fermeture. Cependant, en phase de fermeture, la restauration finale prévoit la végétalisation du parc à résidus et de la halde à stériles, un démantèlement des infrastructures minières et une réhabilitation des sols si ceux-ci excèdent les critères établit pour les travaux de restauration. En plus, une étude de caractérisation complète des sols sera réalisée sur le site afin de procéder aux travaux de décontamination si requis. Le retrait des sources de contamination potentielle des sols constitue ainsi un impact positif.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La longue période de gel dans la région fait en sorte de faciliter d'éventuels travaux de récupération en cas de déversement d'hydrocarbures pétroliers ou de matières dangereuses. Par conséquent, le degré de perturbation est considéré faible. L'intensité de l'impact appréhendé est ainsi faible. En cas de déversements fortuits, l'étendue de cet impact serait ponctuelle, car le produit serait rapidement confiné puis récupéré avant qu'il ne se propage. Cet impact serait de courte durée puisqu'aucun sol contaminé ne demeurera en place. Ceux-ci seraient alors excavés puis envoyés vers un site autorisé en fonction de leur niveau de contamination. La probabilité d'occurrence est jugée faible, des déversements de faible envergure se produisant occasionnellement sur la plupart des chantiers d'envergure, où un grand nombre d'équipement mobile est employé. L'importance de l'impact résiduel des risques de contamination des sols est considérée comme très faible.

En phase de fermeture, la restauration finale prévoit la végétalisation du parc à résidus et de la halde à stériles et un démantèlement des infrastructures minières et une réhabilitation des sols si ceux-ci excèdent les critères établis pour les travaux de restauration. Le retrait des sources de contamination potentielle des sols constitue ainsi un impact positif, avec une étendue locale et une durée longue.

Impact sur les sols en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Risque de déversement accidentel -Très faible Restauration – Impact positif
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible (risque de déversement accidentel)	
Intensité	Faible (risque de déversement accidentel)	
Étendue	Ponctuelle (risque de déversement accidentel) et locale (restauration)	
Durée	Courte (risque de déversement accidentel) et longue (restauration)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risque de déversement accidentel)	

6.6 HYDROLOGIE

Faits saillants portant sur l'hydrologie

Conditions existantes

Des campagnes de terrain ont été effectuées dans les dernières années (2015 à 2022) afin de caractériser les cours d'eau de la zone d'étude. Douze points d'intérêts ont été choisis autour du site projeté. Les bassins versants à chacun de ces points ont été délimités et caractérisés. Les débits caractéristiques (débits d'étiage, débits moyens mensuels et débits de crue) ont de plus été évalués à chacun de ces points.

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel sur le ruissellement de surface et le régime local d'écoulement est jugée faible. Son étendue est locale, car les impacts auront lieu dans une portion restreinte de la zone d'étude où les travaux de construction auront lieu, et sa durée courte, puisque limitée à la phase de construction. La probabilité d'occurrence est élevée et l'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

En phase d'exploitation, la présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures minières entraîneront des modifications au niveau des bassins versants situés dans la zone d'étude. L'intensité de l'impact est jugée faible. Son étendue est locale et sa durée moyenne, puisque les impacts se feront sentir pendant toute la période d'exploitation. La probabilité d'occurrence est élevée puisque l'impact est certain, et l'importance de l'impact résiduel est donc faible.

En phase de fermeture, une fois que tous les travaux sont terminés et que la qualité de l'eau sur le site minier est suffisante pour ne plus avoir à être traitée à l'UTE, il y aura une modification permanente des bassins versants et des débits caractéristiques. Un impact positif sur l'hydrologie est appréhendé comparativement à la situation qui prévaudra en exploitation. Son étendue est locale et sa durée sera longue puisque les impacts se feront sentir définitivement.

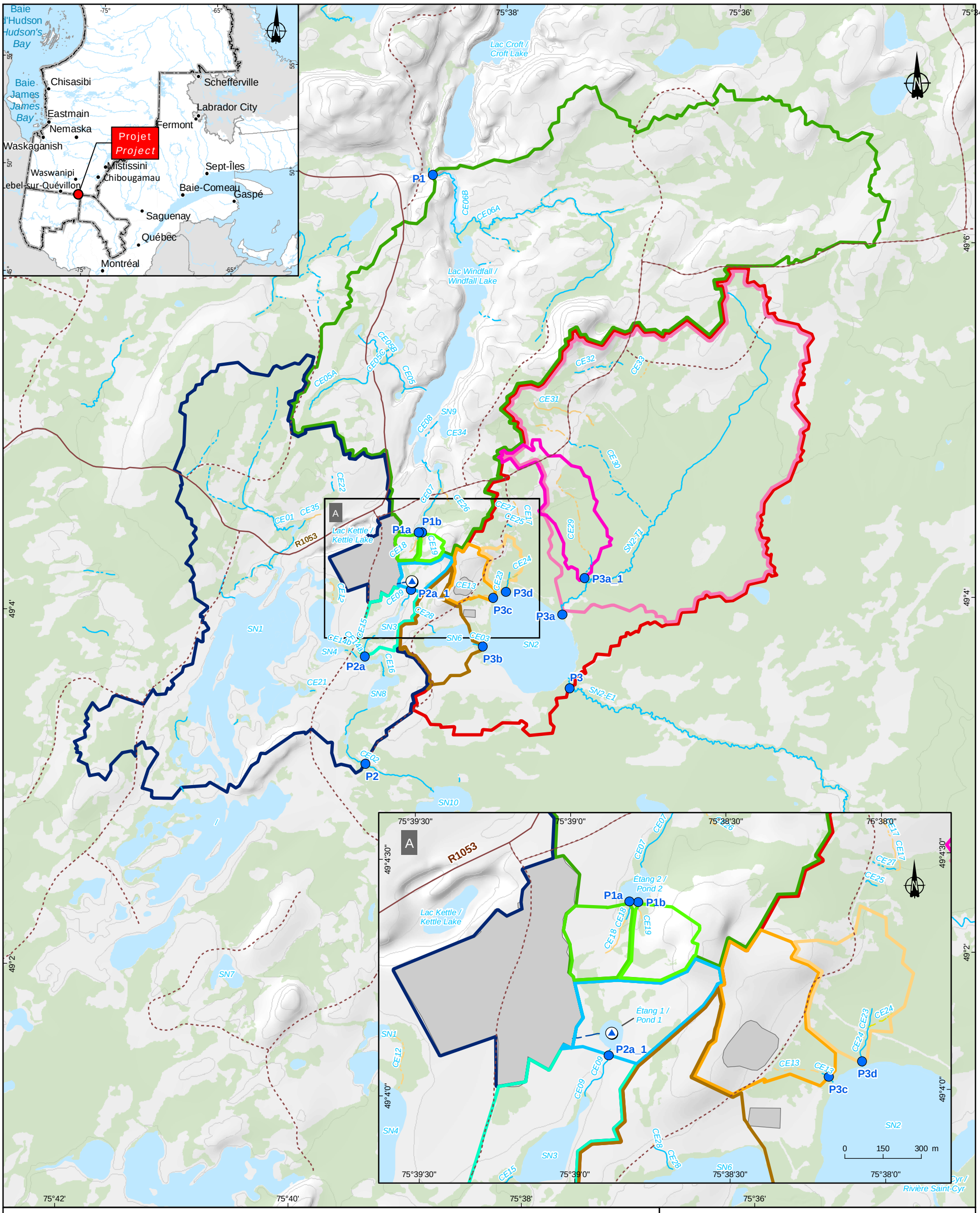
6.6.1 CONDITIONS ACTUELLES

Le rapport sectoriel est résumé dans la présente section (annexe 6-5). Ce rapport peut être consulté pour plus de détails, en particulier sur la méthodologie utilisée pour la détermination des débits caractéristiques.

Dans le cadre de cette étude, plusieurs campagnes de relevés terrain ont eu lieu dans les dernières années (2015 à 2022), afin de caractériser le réseau hydrique de la zone d'étude. Notamment, des pluviomètres et sondes à niveaux ont été installés, des jaugeages ont été effectués, ainsi que des profils en long de cours d'eau. Ensuite, 12 points d'intérêts ont été choisis dans la zone d'étude, et les bassins versants et débits caractéristiques ont été évalués à chacun de ces points.

BASSINS VERSANTS

Le tableau 6-16 présente les bassins versants des 12 points d'intérêt, le cours d'eau qui les draine, leur exutoire (le numéro de station) ainsi que leur superficie à l'état actuel (des points de calculs supplémentaires ont été ajoutés depuis la rédaction du rapport sectoriel). À noter qu'en début de projet, les conditions du site seront celles de la phase d'échantillonnage en vrac, ce qui correspond donc à l'état actuel. Les bassins versants de ces 12 points d'intérêt sont indiqués sur la carte 6-7.



Hydrogéomorphologie / *Hydrogeomorphology*

- Point de calcul / *Calculation point*
- Effluent (Étang 1) / *Effluent (Pond 1)*

Bassins versants / *Watersheds*

- CE06B : 14 km²
- CE18 : < 1 km²
- CE19 : < 1 km²
- CE02 : 9 km²
- CE15 : < 1 km²
- CE09 : < 1 km²
- SN2 : 11 km²
- SN2-T1 : 8 km²
- CE29 : 1 km²
- CE03 : 1 km²
- CE13 : < 1 km²
- CE23 : < 1 km²

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / *Partially undeground permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially undeground intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain / *Underground watercourse*
- Fossé de drainage / *Drainage ditch*
- Canal / *Canal*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Infrastructures du projet / *Project Infrastructures*

- Infrastructures aux conditions actuelles (échantillonage en vrac) / *Infrastructure at current conditions (bulk sampling)*

Routes / *Roads*

- Route forestière secondaire / *Secondary forest road*
- Route forestière tertiaire / *Tertiary forest road*

OSISKO MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 6-7 / *Map 6-7*
Bassins versants aux conditions actuelles / *Watersheds at Current Conditions*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
AQRéseau, Réseau routier 32G, 2020

0 400 800 m
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9, NAD83*

2023-03-23

Préparée par / Preparation : R. Boily
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : E. Sormain
_201_11330_19_eiec6_7_163_BV_Actuel_230323.mxd

wsp

Tableau 6-16 Bassins versants actuels (échantillonnage en vrac) de la zone d'étude

Cours d'eau	Point d'analyse	Numéro station	Superficie du bassin versant (km^2)
Bassin versant CE06B			
CE06B	Environ 1 km en aval du lac Windfall	P1	13,80
CE18	À la confluence avec l'Étang 2	P1a	0,07
CE19	À la confluence avec l'Étang 2	P1b	0,07
Bassin versant CE02			
CE02	Environ 850 m en amont du lac SN10	P2	9,10 / 9,49 [1]
CE15	À la confluence avec le lac SN5	P2a	0,43 / 0,82 [1]
CE09	Près de l'exutoire de l'Étang 1	P2a_1	0,14 / 0,53 [1]
Unité de traitement des eaux (UTE)		S. O.	0,38
Bassin versant SN2			
SN2	Sur SN2-E1, près de l'exutoire du lac SN2	P3	11,46
SN2-T1	À la confluence avec le lac SN2	P3a	7,88
CE29	Juste avant la confluence avec SN2-T1	P3a_1	0,69
CE03	À la confluence avec le lac SN2	P3b	0,57
CE13	À la confluence avec le lac SN2	P3c	0,20
CE23	À la confluence avec le lac SN2	P3d	0,17

[1] Excluant / Incluant les superficies occupées par les infrastructures minières en conditions actuelles se drainant vers l'UTE.

DÉBITS CARACTÉRISTIQUES

Les rejets d'eau de la mine ont été considérés dans l'estimation des débits caractéristiques aux conditions actuelles. L'effluent de l'UTE dans la phase d'échantillonnage en vrac est situé dans l'Étang 1, qui fait partie des sous-bassins versants CE09 et CE15, dans le bassin versant du CE02. Par conséquent, les débits estimés aux stations P2, P2a et P2a_1 sont augmentés par les débits de rejet de l'UTE.

L'UTE a une capacité maximale de traitement de 150 m^3/h. Cette valeur a donc été considérée pour l'estimation des débits de crue dans les bassins versants récepteurs en conditions actuelles. Pour les étiages sur 7 jours consécutifs annuels et estivaux, il a été considéré qu'il n'y a aucun débit de rejet à l'effluent, ce qui correspond à une situation où l'eau est conservée dans le bassin de polissage (bassin P) ou recirculée. Dans le cas des étiages sur 30 jours consécutifs, il ne serait pas réaliste de considérer aucun rejet à l'effluent pendant un mois entier. La valeur minimale des débits à l'UTE estimés pour les deux années de la phase d'échantillonnage en vrac pour une année moyenne en termes de climat a été considérée. La valeur minimale annuelle a été sélectionnée pour l'étiage annuel (1 251 m^3/jour en janvier de la première année), tandis que la valeur minimale entre les mois de mai et septembre a été considérée pour l'étiage estival (1 873 m^3/jour en mai de la première année). Enfin, les débits de rejet moyens mensuels estimés pour les années d'échantillonnage en vrac en conditions hydrologiques moyennes ont été ajoutés aux débits mensuels des bassins versants naturels concernés (WSP, 2023).

Le tableau 6-17 présente une synthèse des débits rejetés considérés dans le cadre de l'étude pour les conditions actuelles.

Tableau 6-17 Débits rejetés considérés sur le site à l'étude aux conditions actuelles (échantillonnage en vrac)

Paramètre	Rejet (L/s)
Crues et étiages	
Crues	41,7
$Q_{2,7}$ annuel	0,0
$Q_{10,7}$ annuel	0,0
$Q_{5,30}$ annuel	14,5
$Q_{2,7}$ estival	0,0
$Q_{10,7}$ estival	0,0
$Q_{5,30}$ estival	21,7
Débits moyens mensuels	
Janvier	16,3
Février	16,3
Mars	17,6
Avril	35,5
Mai	23,5
Juin	26,7
Juillet	28,5
Aout	27,2
Septembre	30,2
Octobre	27,1
Novembre	23,7
Décembre	20,5

Les débits moyens mensuels, d'étiage et de crue estimés aux stations en conditions actuelles sont présentés respectivement dans les tableaux 6-18, 6-19 et 6-20. Il est à noter que la méthode rationnelle a été retenue pour l'estimation des débits de crue, tandis que les régressions linéaires provenant de la méthode d'estimation des débits d'étiage dans les régions du nord du Québec, développée par le MELCCFP (MDDELCC, 2017) ont été utilisées pour les débits d'étiage. L'estimation des débits moyens mensuels a, quant à elle, été réalisée par la méthode de transfert de bassin versant à partir de la station 051003 – Eaux volées. Plus de détails sur les différentes méthodes utilisées sont donnés dans le rapport sectoriel (annexe 6-5).

Tableau 6-18 Débits moyens mensuels actuels (L/s) estimés aux sites à l'étude

Nom du BV	Bassin versant CE06B			Bassin versant CE02			Bassin versant SN2					
	CE06B	CE18	CE19	CE02	CE15	CE09	SN2	SN2-T1	CE29	CE03	CE13	CE23
Numéro station	P1	P1a	P1b	P2	P2a	P2a_1	P3	P3a	P3a_1	P3b	P3c	P3d
Bassin versant (km^2)	*13,80*	*0,07*	*0,07*	*9,10 / 9,49* [1]	*0,43 / 0,82* [1]	*0,14 / 0,53* [1]	*11,46*	*7,88*	*0,69*	*0,57*	*0,20*	*0,17*
Janvier	172,93	0,91	0,89	114,07	5,43	1,80	143,58	98,81	8,62	7,15	2,47	2,13
Février	135,67	0,71	0,70	89,49	4,26	1,41	112,64	77,52	6,77	5,61	1,94	1,67
Mars	132,16	0,69	0,68	87,18	4,15	1,38	109,73	75,51	6,59	5,46	1,89	1,63
Avril	465,53	2,45	2,40	307,07	14,62	4,85	386,51	265,99	23,22	19,25	6,65	5,73
Mai	1498,25	7,87	7,73	988,28	47,05	15,61	1243,95	856,07	74,72	61,94	21,39	18,44
Juin	697,62	3,67	3,60	460,17	21,91	7,27	579,21	398,61	34,79	28,84	9,96	8,58
Juillet	474,24	2,49	2,45	312,82	14,89	4,94	393,75	270,97	23,65	19,61	6,77	5,84
Août	370,06	1,94	1,91	244,10	11,62	3,86	307,25	211,45	18,46	15,30	5,28	4,55
Septembre	375,96	1,98	1,94	247,99	11,81	3,92	312,15	214,82	18,75	15,54	5,37	4,63
Octobre	474,96	2,50	2,45	313,30	14,92	4,95	394,35	271,38	23,69	19,64	6,78	5,84
Novembre	435,88	2,29	2,25	287,51	13,69	4,54	361,89	249,05	21,74	18,02	6,22	5,36
Décembre	254,80	1,34	1,31	168,07	8,00	2,65	211,56	145,59	12,71	10,53	3,64	3,14

[1] Excluant / Incluant les superficies du site minier dans la phase d'échantillonnage en vrac qui sont traitées par l'UTE. Ces apports (rejets UTE) sont toutefois considérés dans les analyses.

Tableau 6-19 Débits d'étiage actuels (L/s) estimés aux sites à l'étude

Nom du BV	Bassin versant CE06B			Bassin versant CE02			Bassin versant SN2					
	CE06B	CE18	CE19	CE02	CE15	CE09	SN2	SN2-T1	CE29	CE03	CE13	CE23
Numéro station	P1	P1a	P1b	P2	P2a	P2a_1	P3	P3a	P3a_1	P3b	P3c	P3d
Bassin versant (km^2)	*13,80*	*0,07*	*0,07*	*9,10 / 9,49 [1]*	*0,43 / 0,82 [1]*	*0,14 / 0,53 [1]*	*11,46*	*7,88*	*0,69*	*0,57*	*0,20*	*0,17*
$Q_{2,7}$ annuel	22,8	0,1	0,1	15,0	0,7	0,2	18,9	13,0	1,1	0,9	0,3	0,3
$Q_{10,7}$ annuel	11,2	0,1	0,1	7,4	0,4	0,1	9,3	6,4	0,6	0,5	0,2	0,1
$Q_{5,30}$ annuel	15,2	0,1	0,1	24,5	15,0	14,6	12,6	8,7	0,8	0,6	0,2	0,2
$Q_{2,7}$ estival	55,9	0,3	0,3	36,9	1,8	0,6	46,4	31,9	2,8	2,3	0,8	0,7
$Q_{10,7}$ estival	24,7	0,1	0,1	16,3	0,8	0,3	20,5	14,1	1,2	1,0	0,4	0,3
$Q_{5,30}$ estival	52,9	0,3	0,3	56,5	23,3	22,2	43,9	30,2	2,6	2,2	0,8	0,7

[1] Excluant / Incluant les superficies du site minier dans la phase d'échantillonnage en vrac qui sont traitées par l'UTE. Ces apports (rejets UTE) sont toutefois considérés dans les analyses.

Tableau 6-20 Débits de crue actuels (m^3/s) estimés aux sites à l'étude

Nom du BV	Bassin versant CE06B			Bassin versant CE02			Bassin versant SN2					
	CE06B	CE18	CE19	CE02	CE15	CE09	SN2	SN2-T1	CE29	CE03	CE13	CE23
Numéro station	P1	P1a	P1b	P2	P2a	P2a_1	P3	P3a	P3a_1	P3b	P3c	P3d
Bassin versant (km^2)	*13,80*	*0,07*	*0,07*	*9,10 / 9,49 [1]*	*0,43 / 0,82 [1]*	*0,14 / 0,53 [1]*	*11,46*	*7,88*	*0,69*	*0,57*	*0,20*	*0,17*
2 ans	2,89	0,03	0,06	2,49	0,21	0,13	2,39	0,96	0,21	0,36	0,16	0,07
10 ans	4,57	0,04	0,10	3,91	0,30	0,18	3,78	1,51	0,33	0,56	0,25	0,12
25 ans	5,41	0,05	0,12	4,62	0,35	0,20	4,48	1,79	0,39	0,67	0,30	0,14
50 ans	5,87	0,05	0,13	5,01	0,38	0,22	4,87	1,93	0,43	0,74	0,33	0,15
100 ans	6,66	0,06	0,15	5,68	0,42	0,24	5,52	2,20	0,48	0,83	0,37	0,17

[1] Excluant / Incluant les superficies du site minier dans la phase d'échantillonnage en vrac qui sont traitées par l'UTE. Ces apports (rejets UTE) sont toutefois considérés dans les analyses.

6.6.2 IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'hydrologie, sont les suivantes :

— L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Changement du régime d'écoulement local par :

— la modification de la pente dans les bassins versants touchés par des travaux de nivellement du terrain, d'excavation et de remblayage des surfaces ou de dynamitage;

— la mise en place d'infrastructures pouvant modifier les limites de bassin versant;

— la dérivation des eaux de ruissellement sur des surfaces non touchées par les travaux.

Augmentation du ruissellement de surface par :

— le décapage et le déboisement qui limitent l'infiltration de l'eau dans le sol et accélèrent le ruissellement vers les cours d'eau;

— l'augmentation de la proportion de surface imperméable des bassins versants.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01, QUA08, QUA13, QUA17, VEG01, VEG04, NOR16, PLA01 et PLA02 seront appliquées pour limiter l'impact du projet sur le ruissellement de surface (annexe 5-2). Les mesures d'atténuation courantes QUA01, QUA10, QUA11, QUA12, QUA18, QUA19, NOR07 et PLA01 seront appliquées afin de limiter l'impact du projet sur le régime d'écoulement local. La protection du régime hydrologique est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. La mesure d'atténuation particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

AUGMENTATION DU RUISSELLEMENT DE SURFACE ET CHANGEMENT DU RÉGIME LOCAL D'ÉCOULEMENT

La construction de chemins d'accès, les activités de déboisement et de préparation du terrain (décapage du mort-terrain, compactage des sols et autres) ainsi que la construction des structures de franchissement des cours d'eau auront pour effet de réduire la capacité de stockage des eaux de ruissellement dans les sols organiques et d'augmenter la proportion de surface imperméable des bassins versants, donc le ruissellement de surface et, ultimement, le débit de pointe pourrait être augmenté. De plus, les travaux de nivellement du terrain, d'excavation et de remblayage des surfaces et de dynamitage requis pour la construction des chemins d'accès, des fossés des digues et des infrastructures minières ainsi que pour l'aménagement du parc à résidus et des haldes à stériles et à mort-terrain auront pour effet de modifier la pente et le régime d'écoulement local dans les bassins versants.

Ces modifications apportées au schéma d'écoulement local pourront entraîner des impacts sur les débits dans les cours d'eau. La mise en place des mesures d'atténuation prévues permettra cependant de limiter l'impact.

Il est à noter que les travaux de construction des ouvrages (bassins, chemins, fossés, etc.), incluant la gestion des eaux de surface, l'empiètement dans les bassins versants de certains lacs ainsi que ceux des cours d'eau et le remblai du cours d'eau souterrain CE18, auront pour effet de modifier le régime hydrologique des bassins versants touchés par ces travaux de façon importante à faible selon les sites. Cependant, l'impact maximal sera atteint lorsque la construction des ouvrages sera terminée. L'évaluation des impacts des infrastructures une fois construites sera donc traitée dans la phase d'exploitation.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En ce qui concerne l'augmentation du ruissellement de surface et le changement de régime d'écoulement, compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel est jugée faible. Son étendue est locale, car les impacts auront lieu dans une portion restreinte de la zone d'étude où les travaux de construction auront lieu, et sa durée moyenne, puisque l'impact sur le régime d'écoulement se fera sentir durant toute la durée de vie de la mine. La probabilité d'occurrence est élevée et l'importance de l'impact résiduel est ainsi faible.

Impact sur l'hydrologie en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.6.3 IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'hydrologie, sont les suivantes :

— La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures et l'utilisation et la gestion de l'eau.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Modification des bassins versants de la zone d'étude par :

— la mise en place d'infrastructures pouvant modifier les limites de bassin versant;

— la dérivation des eaux de ruissellement sur des surfaces non touchées par les travaux.

Modifications des débits caractéristiques de la zone d'étude par :

- la modification de l'occupation des bassins versants;
- la modification des limites des bassins versants et de leur superficie.

MESURES D'ATTÉNUATION

Aucune mesure d'atténuation courantes ne sera appliquée. Les nouvelles infrastructures ont été toutefois positionnées en fonction de la topographie locale, de manière à respecter au maximum les délimitations des bassins versants actuels et d'empiéter sur le moins de bassins versants possible. La mesure d'atténuation particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MODIFICATIONS DES BASSINS VERSANTS DE LA ZONE D'ÉTUDE

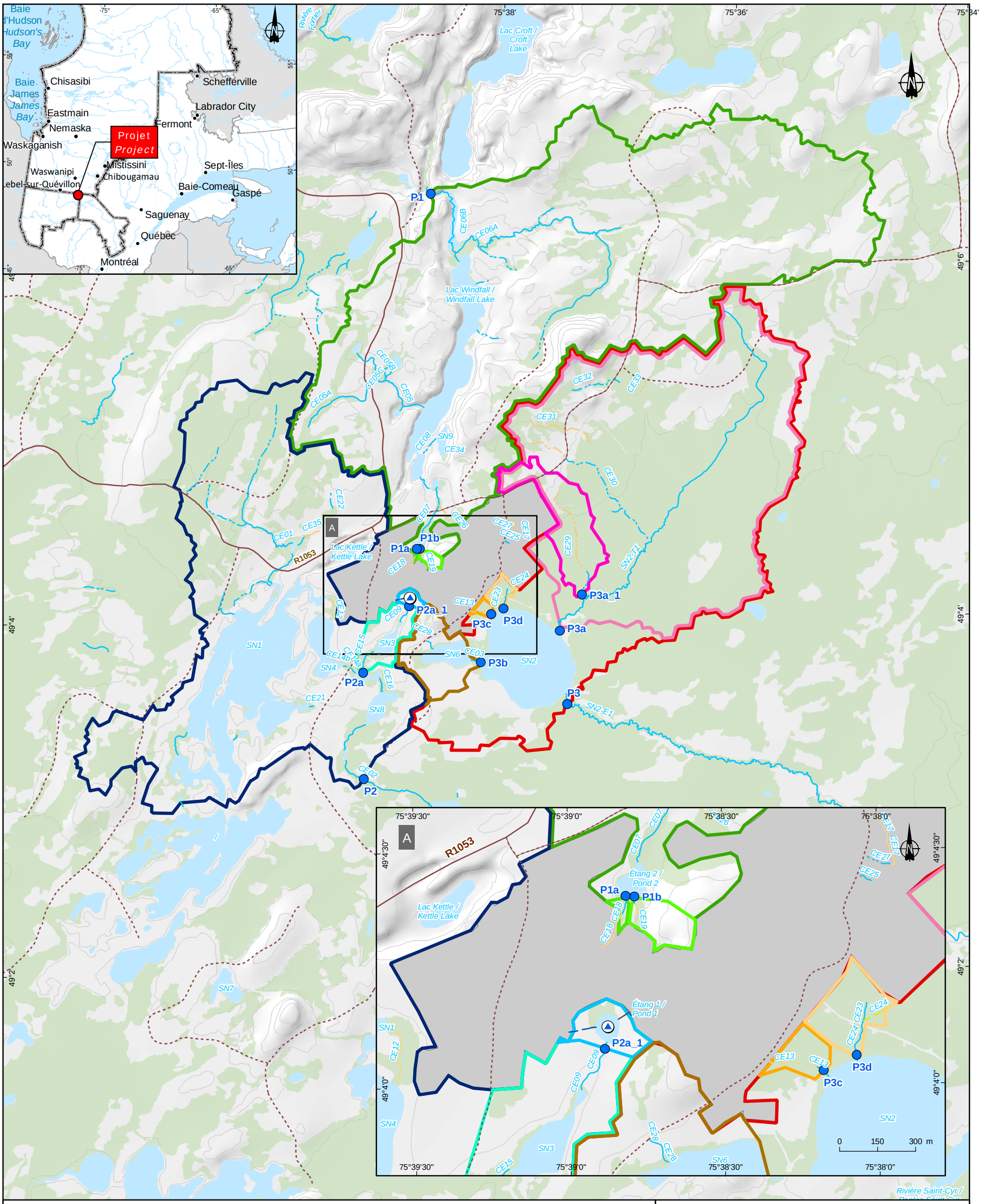
La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures minières entraîneront des modifications au niveau des bassins versants situés dans la zone d'étude.

Le tableau 6-21 présente la superficie de ces bassins versants une fois les aménagements complétés et la variation de superficie des conditions projetées par rapport aux conditions actuelles. Les infrastructures et les bassins versants aux conditions projetées apparaissent sur la carte 6-8.

Tableau 6-21 Bassins versants projetés de la zone d'étude

Cours d'eau	Point d'analyse	Numéro station	Superficie du bassin versant		
			Condition actuelle (km²)	Condition projetée (km²)	Variation condition projetée – actuelle
Bassin versant CE06B					
CE06B	Environ 1 km en aval du lac Windfall	P1	13,80	13,47	-2,4 %
CE18	À la confluence avec l'Étang 2	P1a	0,07	0,01	-89,8 %
CE19	À la confluence avec l'Étang 2	P1b	0,07	0,04	-43,9 %
Bassin versant CE02					
CE02	Environ 850 m en amont du lac SN10	P2	9,10 / 9,49 [1]	8,94 / 10,62 [1]	-1,8 % / +11,9 % [1]
CE15	À la confluence avec le lac SN5	P2a	0,43 / 0,82 [1]	0,33 / 2,01 [1]	-23,0 % / +145,9 % [1]
CE09	Près de l'exutoire de l'Étang 1	P2a_1	0,14 / 0,53 [1]	0,05 / 1,72 [1]	-66,9 % / +226,5 % [1]
Unité de traitement des eaux (UTE)		S. O.	0,38	1,68	+336,3 %
Bassin versant SN2					
SN2	Sur SN2-E1, près de l'exutoire du lac SN2	P3	11,46	10,72	-7,0 %
SN2-T1	À la confluence avec le lac SN2	P3a	7,88	7,90	+0,2 %
CE29	Juste avant la confluence avec SN2-T1	P3a_1	0,69	0,67	-3,2 %
CE03	À la confluence avec le lac SN2	P3b	0,57	0,51	-9,9 %
CE13	À la confluence avec le lac SN2	P3c	0,20	0,04	-81,6 %
CE23	À la confluence avec le lac SN2	P3d	0,17	0,07	-58,6 %

1 Excluant / Incluant les superficies occupées par les infrastructures minières en conditions actuelles et projetées se drainant vers l'UTE.



Hydrogéomorphologie / *Hydrogeomorphology*

- Point de calcul / *Calculation point*
- Effluent (Étang 1) / *Effluent (Pond 1)*

Bassins versants / *Watersheds*

- CE06B : 13 km²
- CE18 : < 1 km²
- CE19 : < 1 km²
- CE02 : 9 km²
- CE15 : < 1 km²
- CE09 : < 1 km²
- SN2 : 11 km²
- SN2-T1 : 8 km²
- CE29 : 1 km²
- CE03 : 1 km²
- CE13 : < 1 km²
- CE23 : < 1 km²

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / *Partially undeground permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially undeground intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain / *Underground watercourse*
- Fossé de drainage / *Drainage ditch*
- Canal / *Canal*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu humide / *Wetland*

Infrastructures du projet / *Project Infrastructures*

- Infrastructures aux conditions projetées (échantillonage en vrac) / *Infrastructure at projected conditions (bulk sampling)*

Routes / *Roads*

- Route forestière secondaire / *Secondary forest road*
- Route forestière tertiaire / *Tertiary forest road*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 6-8 / *Map 6-8*
Bassins versants aux conditions projetées / *Watersheds at Projected Conditions*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
AQRéseau, Réseau routier 32G, 2020

0 400 800 m
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : R. Boily
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : E. Sormain
_201_11330_19_eiec6_8_167_BV_Projete_230323.mxd

wsp

Le tableau 6-21 montre que les bassins versants des stations P1a et P3c seront les plus impactés par le projet avec une perte de superficie de 89,8 % et 81,6 % respectivement. Les bassins versants aux points P1b, P2a_1 et P3d seront également impactés de façon importante avec des diminutions de superficie entre 43,9 et 66,9 %. À noter que l'importante perte de superficie du bassin versant au point P2a_1 (66,9 %) ne considère pas la superficie des infrastructures minières présentes durant la phase d'échantillonnage en vrac et à l'état projeté dont le point de rejet est situé dans ce bassin versant, ce qui est également le cas des bassins versants aux points P2 et P2a. Il faut cependant rappeler ici que, parmi les bassins des cinq stations ayant le plus grand pourcentage de diminution, deux d'entre elles ont une superficie inférieure à 0,1 km² et trois ont une superficie de moins de 1,0 km^2 dans leurs conditions initiales. Pour tous les bassins versants de plus de 1 km^2, le pourcentage de diminution du bassin versant est de moins de 10 %.

Le bassin versant P3a présentera une légère augmentation de sa superficie de 0,2 %. Les bassins versants aux points P2, P2a et P2a_1 subiront également une augmentation de leur superficie si on prend en compte les superficies occupées par les infrastructures actuelles et projetées, qui sont drainées à l'UTE et rejetées dans ces bassins versants.

MODIFICATIONS DES DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE

La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures ainsi que l'utilisation et la gestion des eaux impacteront les débits caractéristiques de certains cours d'eau de la zone d'étude. À l'intérieur du site minier, les eaux pluviales seront collectées par un réseau de drainage qui les acheminera gravitairement ou par pompage vers les différents bassins pour se retrouver ultimement à l'UTE où elles seront traitées avant d'être rejetées dans l'Étang 1. La superficie drainée par l'UTE est augmentée par rapport aux conditions actuelles, comme décrit précédemment, et sa capacité maximale sera augmentée par rapport aux conditions d'échantillonnage en vrac, passant de 150 m³/h actuellement (41,7 L/s) à 1 000 m³/h aux conditions projetées (277,8 L/s). Aucun prélèvement d'eau dans les cours d'eau ne sera effectué pour les besoins du projet. Le tableau 6-22 présente les débits de rejet moyens mensuels projetés estimés.

Le développement de la mine aura également un impact sur les conditions hydrogéologiques des bassins versants touchés par le projet. En effet, d'après l'étude hydrogéologique (annexe 6-7), il est prévu que le dénoyage des eaux de la mine provoquera un rabattement de la nappe phréatique sur un certain rayon autour du site minier. Ce rabattement est considéré comme faible mais il aura tout de même un impact sur les apports souterrains dans certains cours d'eau à l'étude (annexe 6-7). Il y a beaucoup d'incertitudes liées aux analyses hydrogéologiques, et les résultats sont à prendre avec précaution, mais globalement, les cours d'eau du bassin versant du CE02 seront les plus impactés, avec une diminution prévue d'après l'étude hydrogéologique de 30 % du débit de base pour le CE02 (P2) et 67 % pour le CE15 (P2a). Bien que le CE09 (P2a_1) soit en dehors du modèle étudié, une diminution de 67 % (équivalent à celle du CE15) a été considérée. Dans le bassin versant du lac SN2, l'impact est négligeable pour les CE13 et CE23 (P3c et P3d). Les cours d'eau aux points P3, P3a et P3a_1 ne font pas partie du secteur modélisé, mais l'impact à ces endroits est probablement nul. Seul le CE03 (P3b) présente donc une diminution de 25 % de ses apports d'eaux souterraines. Finalement, pour le bassin versant du CE06B et ses sous-bassins versants (P1, P1a et P1b), l'impact est négligeable.

Tableau 6-22 Débits rejetés considérés dans l'Étang 1 aux conditions projetées

Paramètre	Rejet (L/s)
Crues et étiages	
Crues	277,8
$Q_{2,7}$ annuel	0,0
$Q_{10,7}$ annuel	0,0
$Q_{5,30}$ annuel	19,1
$Q_{2,7}$ estival	0,0
$Q_{10,7}$ estival	0,0
$Q_{5,30}$ estival	23,1
Débits moyens mensuels	
Janvier	42,3
Février	44,8
Mars	58,6
Avril	126,4
Mai	122,4
Juin	92,1
Juillet	93,6
Aout	96,2
Septembre	105,1
Octobre	101,1
Novembre	73,5
Décembre	47,0

Les débits moyens mensuels, d'étiage et de crue estimés aux stations en conditions projetées sont présentés respectivement dans les tableaux 6-23, 6-24 et 6-25, ainsi que les variations de débit entre les conditions projetées et actuelles. Les débits ont été estimés avec la même méthodologie que les débits en conditions actuelles.

À noter que les rejets de la mine ont été considérés dans l'estimation des débits projetés au point de rejet de l'effluent minier. De ce fait, les débits caractéristiques au point P2, P2a et P2a_1 prennent en compte les débits de rejet projetés de l'UTE. Pour l'estimation des débits de crue, il a été considéré que l'UTE fonctionne à pleine capacité. Pour l'estimation des débits moyens mensuels, les débits moyens mensuels de l'effluent présentés au tableau 6-22 ont été utilisés. Pour les débits d'étiage sur 30 jours consécutifs, le débit moyen mensuel minimum durant la période d'étiage a été considéré. Finalement, pour les étiages sur sept jours consécutifs, il a été considéré que l'usine de traitement est à l'arrêt et donc qu'il n'y a aucun rejet à l'effluent.

Due à l'absence de rejet d'effluent d'eau dans leurs cours d'eau, la variation des débits caractéristiques estimés aux sites P1, P1a, P1b, P3, P3a, P3a_1, P3c et P3d est approximativement égale à la variation de superficie de leur bassin versant respectif. À noter de manière générale que pour les débits de crue obtenus par la méthode rationnelle, la variation de débit n'est pas tout à fait proportionnelle à la variation de superficie, car la méthode tient aussi compte des changements dans les caractéristiques physiques du bassin versant (pourcentage de lac, pente, etc.). Les débits au point P3b varient de façon plus importante en raison du rabattement de la nappe phréatique qui diminue ses apports en eaux souterraines.

Ainsi, on observe une diminution des débits au point P1a sur le CE18 et au point P3c sur le CE13, de respectivement -89,8 % et -81,6 %. Les débits aux points P1b et P3d seront également impactés avec des débits moyens de 43,9 et 58,6 %. Parmi ces cours d'eau, les débits moyens mensuels en conditions projetées sont réduits jusqu'à moins de 1,0 L/s pour certaines périodes de l'année et moins de 0,1 L/s au point P1b sur le CE18. Aux points P3, P3a et P3a_1, la variation est de -7,0 % à +0,2 %.

L'impact de l'augmentation des débits dans les bassins versants de l'effluent minier diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne du point de rejet, passant d'en moyenne (pour les débits moyens mensuels) de 185,6 % au point de calcul P2a_1 (environ 30 m en aval de l'effluent) à 19,0 % au point de calcul P2 (environ 2,6 km en aval de l'effluent). Il est à noter que ces importantes augmentations de débits pourraient avoir pour effet d'augmenter l'érosion, principalement dans le cours d'eau CE09 directement à l'exutoire de l'Étang 1. En effet, le débit moyen mensuel des mois de mai et juin au point de calcul P2a_1 en conditions futures atteint le débit de crue de récurrence 2 ans dans les conditions actuelles du site. Cette augmentation des débits peut favoriser des vitesses plus élevées sur des périodes plus longues et ainsi, entrainer de l'érosion dans ce cours d'eau. La pente du CE09 est toutefois faible, ce qui peut limiter les vitesses et donc limiter le potentiel d'érosion. De plus, les valeurs présentées sont conservatrices, étant donné qu'il y aura certainement un laminage des débits de rejet de l'effluent au niveau des points de calculs par l'Étang 1, de même que les lacs plus en aval (SN3, SN5, SN8), qui n'a pas été considéré dans cette étude.

Tableau 6-23 Débits moyens mensuels projetés (L/s) estimés aux sites à l'étude (blanc) et variation (%) entre les conditions actuelles et projetées (gris)

Nom du BV	Bassin versant CE06B						Bassin versant CE02						Bassin versant SN2											
	CE06B		CE18		CE19		CE02		CE15		CE09		SN2		SN2-T1		CE29		CE03		CE13		CE23	
Numéro station	P1		P1a		P1b		P2		P2a		P2a_1		P3		P3a		P3a_1		P3b		P3c		P3d	
Bassin versant (km^2)	*13,47*	*-2,4*	*0,01*	*-89,8*	*0,04*	*-43,9*	*8,94 / 10,62[1]*	*-1,8 / +11,9[1]*	*0,33 / 2,01[1]*	*-23,0 / +145,9[1]*	*0,05 / 1,72[1]*	*-66,9 / +226,5[1]*	*10,65*	*-7,0*	*7,90*	*+0,2*	*0,67*	*-3,2*	*0,51*	*-9,9*	*0,04*	*-81,6*	*0,07*	*-58,6*
Janvier	168,8		0,1		0,5		152,2	+16,8	46,3	+113,6	42,9	+137,5	133,5		99,0		8,3		6,3	-11,6	0,5		0,9	
Février	132,4		0,1		0,4		130,5	+23,4	47,8	+132,8	45,2	+155,2	104,7		77,7		6,5		4,9	-12,0	0,4		0,7	
Mars	129,0		0,1		0,4		142,0	+35,5	61,6	+183,0	59,0	+210,7	102,0		75,7		6,4		4,8	-12,1	0,3		0,7	
Avril	454,5		0,3		1,4		425,8	+24,3	137,4	+174,0	127,9	+216,8	359,4		266,6		22,5		17,2	-10,5	1,2		2,4	
Mai	1462,6		0,8		4,3		1091,0	+7,8	158,4	+124,7	127,5	+226,4	1156,7		857,9		72,3		55,7	-10,1	3,9		7,6	
Juin	681,0		0,4		2,0		542,0	+11,3	108,8	+123,9	94,5	+178,3	538,6		399,4		33,7		25,9	-10,3	1,8		3,6	
Juillet	463,0	-2,4	0,3	-89,8	1,4	-43,9	398,7	+16,8	104,8	+141,5	95,1	+184,4	366,1	-7,0	271,5	+0,2	22,9	-3,2	17,5	-10,5	1,2	-81,6	2,4	-58,6
Août	361,3		0,2		1,1		333,8	+23,0	104,9	+170,2	97,4	+213,5	285,7		211,9		17,9		13,7	-10,7	1,0		1,9	
Septembre	367,0		0,2		1,1		346,5	+24,6	113,9	+171,5	106,3	+211,9	290,3		215,3		18,1		13,9	-10,7	1,0		1,9	
Octobre	463,7		0,3		1,4		406,6	+19,5	112,3	+167,3	102,6	+220,2	366,7		272,0		22,9		17,6	-10,5	1,3		2,4	
Novembre	425,5		0,2		1,3		353,8	+13,7	83,8	+124,2	75,0	+165,3	336,5		249,6		21,0		16,1	-10,6	1,1		2,2	
Décembre	248,7		0,1		0,7		209,9	+11,3	52,9	+85,6	47,8	+106,3	196,7		145,9		12,3		9,4	-11,0	0,7		1,3	

[1] Excluant / Incluant les superficies du site minier dans la phase d'échantillonnage en vrac et en conditions projetées qui sont traitées par l'UTE. Ces apports (rejets UTE) sont toutefois considérés dans les analyses.

Tableau 6-24 Débits d'étiage projetés (L/s) estimés aux sites à l'étude (blanc) et variation (%) entre les conditions actuelles et projetées (gris)

Nom du BV	Bassin versant CE06B						Bassin versant CE02						Bassin versant SN2									
	CE06B		CE18		CE19		CE02		CE15		CE09		SN2		SN2-T1		CE29		CE03		CE13		CE23	
Numéro station	P1		P1a		P1b		P2		P2a		P2a_1		P3		P3a		P3a_1		P3b		P3c		P3d	
Bassin versant (km^2)	*13,47*	*-2,4*	*0,01*	*-89,8*	*0,04*	*-43,9*	*8,94 / 10,62[1]*	*-1,8 / +11,9[1]*	*0,33 / 2,01[1]*	*-23,0 / +145,9[1]*	*0,05 / 1,72[1]*	*-66,9 / +226,5[1]*	*10,65*	*-7,0*	*7,90*	*+0,2*	*0,67*	*-3,2*	*0,51*	*-9,9*	*0,04*	*-81,6*	*0,07*	*-58,6*
$Q_{2,7}$ annuel	22,23	-2,4	0,01	-89,8	0,07	-43,9	12,54	-16,5	0,32	-55,9	0,00	-100,0	17,58	-7,0	13,04	+0,2	1,10	-3,2	0,73	-22,2	0,06	-81,6	0,12	-58,6
$Q_{10,7}$ annuel	10,92		0,01		0,03		5,03	-31,8	0,04	-90,0	0,00	-100,0	8,63		6,40		0,54		0,30	-34,9	0,03		0,06	
$Q_{5,30}$ annuel	14,82		0,01		0,04		26,71	+9,0	19,22	+28,5	19,06	+30,2	11,72		8,69		0,73		0,45	-28,4	0,04		0,08	
$Q_{2,7}$ estival	54,57		0,03		0,16		34,01	-7,8	1,12	-36,4	0,11	-80,3	43,16		32,00		2,70		1,97	-14,9	0,15		0,28	
$Q_{10,7}$ estival	24,13		0,01		0,07		13,80	-15,3	0,36	-53,3	0,01	-97,2	19,08		14,15		1,19		0,80	-21,3	0,07		0,13	
$Q_{5,30}$ estival	51,61		0,03		0,15		55,11	-2,5	24,11	+3,3	23,17	+4,2	40,81		30,27		2,55		1,85	-15,2	0,14		0,27	

[1] Excluant / Incluant les superficies du site minier dans la phase d'échantillonnage en vrac et en conditions projetées qui sont traitées par l'UTE. Ces apports (rejets UTE) sont toutefois considérés dans les analyses.

Tableau 6-25 Débits de crue projetés (m^3/s) estimés aux sites à l'étude (blanc) et variation (%) entre les conditions actuelles et projetées (gris)

Nom du BV	Bassin versant CE06B						Bassin versant CE02						Bassin versant SN2									
	CE06B		CE18		CE19		CE02		CE15		CE09		SN2		SN2-T1		CE29		CE03		CE13		CE23	
Numéro station	P1		P1a		P1b		P2		P2a		P2a_1		P3		P3a		P3a_1		P3b		P3c		P3d	
Bassin versant (km^2)	*13,47*	*-2,4*	*0,01*	*-89,8*	*0,04*	*-43,9*	*8,94 / 10,62[1]*	*-1,8 / +11,9[1]*	*0,33 / 2,01[1]*	*-23,0 / +145,9[1]*	*0,05 / 1,72[1]*	*-66,9 / +226,5[1]*	*10,65*	*-7,0*	*7,90*	*+0,2*	*0,67*	*-3,2*	*0,51*	*-9,9*	*0,04*	*-81,6*	*0,07*	*-58,6*
2 ans	2,82	-2,4	0,00	-88,3	0,05	-12,9	2,68	7,7 %	0,41	+96,9	0,34	+170,5	2,24	-7,0	0,96	+0,2	0,20	-3,2	0,35	-0,8	0,03	-79,6	0,03	-56,6
10 ans	4,46	-2,4	0,00	-88,3	0,09	-12,7	4,07	4,2 %	0,48	+59,1	0,38	+115,7	3,54	-7,0	1,51	+0,2	0,32	-3,2	0,56	-0,7	0,05	-79,5	0,05	-56,5
25 ans	5,28	-2,4	0,01	-88,3	0,10	-12,7	4,78	3,3 %	0,52	+47,9	0,40	+98,4	4,19	-7,0	1,79	+0,2	0,38	-3,2	0,67	-0,7	0,06	-79,5	0,06	-56,5
50 ans	5,73	-2,4	0,01	-88,2	0,12	-12,1	5,16	2,9 %	0,54	+42,5	0,42	+89,7	4,55	-7,0	1,94	+0,2	0,42	-3,2	0,73	-0,5	0,07	-79,4	0,07	-56,2
100 ans	6,50	-2,4	0,01	-88,2	0,13	-12,6	5,82	2,4 %	0,58	+36,1	0,43	+79,5	5,16	-7,0	2,21	+0,2	0,47	-3,2	0,82	-0,6	0,08	-79,5	0,08	-56,5

[1] Excluant / Incluant les superficies du site minier dans la phase d'échantillonnage en vrac et en conditions projetées qui sont traitées par l'UTE. Ces apports (rejets UTE) sont toutefois considérés dans les analyses.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Pendant la phase d'exploitation, et en considérant les mesures d'atténuation mises en place, la délimitation des bassins versants et leurs débits caractéristiques seront affectés. La valeur écosystémique est faible. Le degré de perturbation est considéré moyen puisque certains impacts seront ressentis sur les bassins versants de la zone d'étude. Toutefois, l'intensité de l'impact est jugée faible puisque l'impact des perturbations sur les bassins versants de la zone d'étude n'ont que peu de conséquence sur les plus grands bassins versants à l'échelle régionale. Son étendue est locale et sa durée moyenne puisque les impacts se feront sentir pendant toute la période d'exploitation. La probabilité d'occurrence est élevée puisque l'impact est certain et l'importance de l'impact résiduel est donc moyenne.

Impact sur l'hydrologie en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré perturbation	Moyen	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.6.4 IMPACTS SUR L'HYDROLOGIE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts susceptibles d'avoir une incidence sur l'hydrologie ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) sont les suivantes :

— La présence de vestiges du site et la restauration finale.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase de fermeture :

Modification des bassins versants et des débits caractéristiques de la zone d'étude par :

— les vestiges du site minier qui auront modifié les limites et les caractéristiques de bassins versants.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA13, QUA17, QUA18, QUA20, QUA21, PLA01 et PLA02 ainsi que les normes NOR07, NOR14, NOR16 seront appliquées afin de rétablir au maximum l'écoulement local naturel des bassins versants (annexe 5-2).

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MODIFICATION DES BASSINS VERSANTS ET DES DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'impact résiduel principal consistera en de légères, mais permanentes, modifications du schéma de drainage dans la zone d'étude, ainsi que de la topographie (par exemple, la pente accentuée au niveau des haldes et du parc à résidus).

Les travaux de restauration dureront deux ans pour la grande majorité de travaux. Les suivis se poursuivront sur une période de 10 ans et ensuite le démantèlement des infrastructures de gestion de l'eau aura lieu. Les impacts en phase de fermeture sont estimés au terme de cette période, lorsque tous les travaux sont terminés, et que la qualité de l'eau sur le site minier est suffisante pour ne plus avoir à être traitée à l'UTE.

Le parc à résidus et les haldes seront végétalisés, ce qui aura pour effet de rétablir les conditions de ruissellement de surface et de stockage des sols. Les pompes seront mises hors service et les bassins, fossés, etc. seront bréchés et nivelés afin de permettre l'écoulement gravitaire de l'eau vers les cours d'eau récepteurs les plus proches, selon la topographie.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Une fois la phase de fermeture terminée, et compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, quelques modifications permanentes du schéma de drainage et de la topographie locale auront lieu. Un impact positif sur l'hydrologie est appréhendé comparativement à la situation qui prévaudra en exploitation. Son étendue est locale et sa durée sera longue puisque les impacts se feront sentir définitivement.

Impact sur l'hydrologie en phase de fermeture		
Nature	Positive	Impact positif Importance : Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.7 EAU DE SURFACE

Faits saillants portant sur l'eau de surface

Conditions existantes

Les données de qualité de l'eau de surface proviennent des résultats d'analyses effectuées sur des échantillons d'eau de surface récoltés dans les années de campagnes les plus récentes (2016-2017, 2021 et 2022). Les 17 stations d'échantillonnage sont réparties sur tout le territoire autour du site minier. Selon les résultats obtenus de stations échantillonnées, la qualité de l'eau de surface au pourtour du site minier Windfall démontre relativement peu de dépassements des critères établis par le MELCCFP pour la protection de la vie aquatique. Toutefois, des concentrations en métaux semblent être présentes. De façon générale, le mercure, l'arsenic et le plomb sont les trois paramètres affichant le plus souvent des valeurs supérieures aux critères d'effet chronique du MELCCFP.

En ce qui a trait à la qualité de l'eau de l'effluent final, les critères de qualité exigés par la D019 et le REMMMD ont tous été respectés en 2019 et 2020 à l'exception d'un résultat. Les résultats montrent que l'effluent final est légèrement acide, contient peu de matières en suspension (MES) et est très faiblement minéralisé. Les bioessais de toxicité aiguë avec la daphnie (*Daphnia magna*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) réalisés depuis janvier 2019 n'ont jamais généré de non-conformités, à l'exception d'une fois en 2022.

Impacts potentiels du projet

L'eau de surface est considérée comme ayant une grande valeur écosystémique, puisqu'elle influence directement les organismes vivant en milieux aquatiques, mais aussi tout l'écosystème.

Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place en phase de construction, le degré de perturbation est jugé faible, car les impacts anticipés n'altèrent pas l'intégrité de la qualité de l'eau de surface ou encore son utilisation, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera généralement ponctuelle puisqu'elle se limite au secteur immédiat des travaux et l'impact se fera ressentir sur une courte durée. La probabilité d'occurrence est moyenne pour l'introduction de MES et faible pour l'introduction accidentel d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses ce qui résulte en une importance d'impact résiduel faible.

En phase d'exploitation, le degré de perturbation est jugé faible au niveau du rejet de l'effluent ou du risque de déversement, car, sans compromettre son intégrité environnementale, l'impact entraine une réduction de la qualité de l'eau peu perceptible grâce au respect des normes de protection de la vie aquatique. Ainsi, l'intensité de l'impact serait moyenne. L'étendue de l'impact sera locale et se fera sentir sur une moyenne durée, soit tout au long de l'exploitation, à l'exception d'un évènement ponctuelle accidentel de déversement ou d'introduction de MES de courte durée qui serait confiné et nettoyé. La probabilité d'occurrence est élevée pour les impacts reliés au rejet de l'effluent, mais faible pour les événements de déversement d'hydrocarbures pétroliers et d'introduction de MES. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne à faible.

En phase de fermeture, la nature de l'impact anticipé est négative en ce qui concerne spécifiquement les travaux de fermeture du site, mais positive en ce qui concerne la réhabilitation du site, puisque des conditions naturelles pourront être rétablies. L'impact résiduel de la fermeture de la mine est positif, mais négatif d'importance faible pour la réalisation des travaux liés à la fermeture.

6.7.1 CONDITIONS ACTUELLES

La qualité de l'eau de surface du milieu récepteur a été analysée à plusieurs reprises depuis le début du développement du projet Windfall. Dès 2010 puis en 2015, des échantillons ont été prélevés dans différents cours d'eau et lacs du secteur. En 2016 et 2017, de nouvelles stations d'échantillonnage ont été visitées, tandis que certaines stations ont été abandonnées afin de mieux représenter les réalités du projet. En 2021 et 2022, deux de ces stations ont de nouveau été échantillonnées et de nouvelles stations ont été ajoutées afin de bien couvrir les eaux de surface environnantes et de compléter le portrait de l'état initial. En considérant les campagnes les plus récentes (2016, 2017, 2021 et 2022), ce sont donc les résultats de 17 stations, dont 13 possèdent un minimum de six visites réalisées entre les mois de mai et octobre, qui ont été utilisés pour l'établissement de l'état initial de la qualité de l'eau de surface.

L'ensemble des informations (résultats et certificats d'analyses) concernant la qualité de l'eau de surface peut être consulté dans le rapport sectoriel sur l'eau de surface et sédiment à l'annexe 6-6. Un résumé des principaux résultats obtenus est également présenté dans les paragraphes qui suivent.

De plus, les résultats des suivis de la qualité de l'eau de l'effluent minier actuel sont discutés dans la présente section. La qualité de l'effluent final est mesurée sur une base quotidienne (débit, pH, MES), hebdomadaire (métaux) et mensuelle (toxicité aiguë) dans le cadre du suivi régulier exigé par la D019 en vigueur au Québec. Le suivi requis en vertu du REMMMD a débuté en 2019 et les résultats disponibles à ce jour regroupent les mesures de 2019 à 2022.

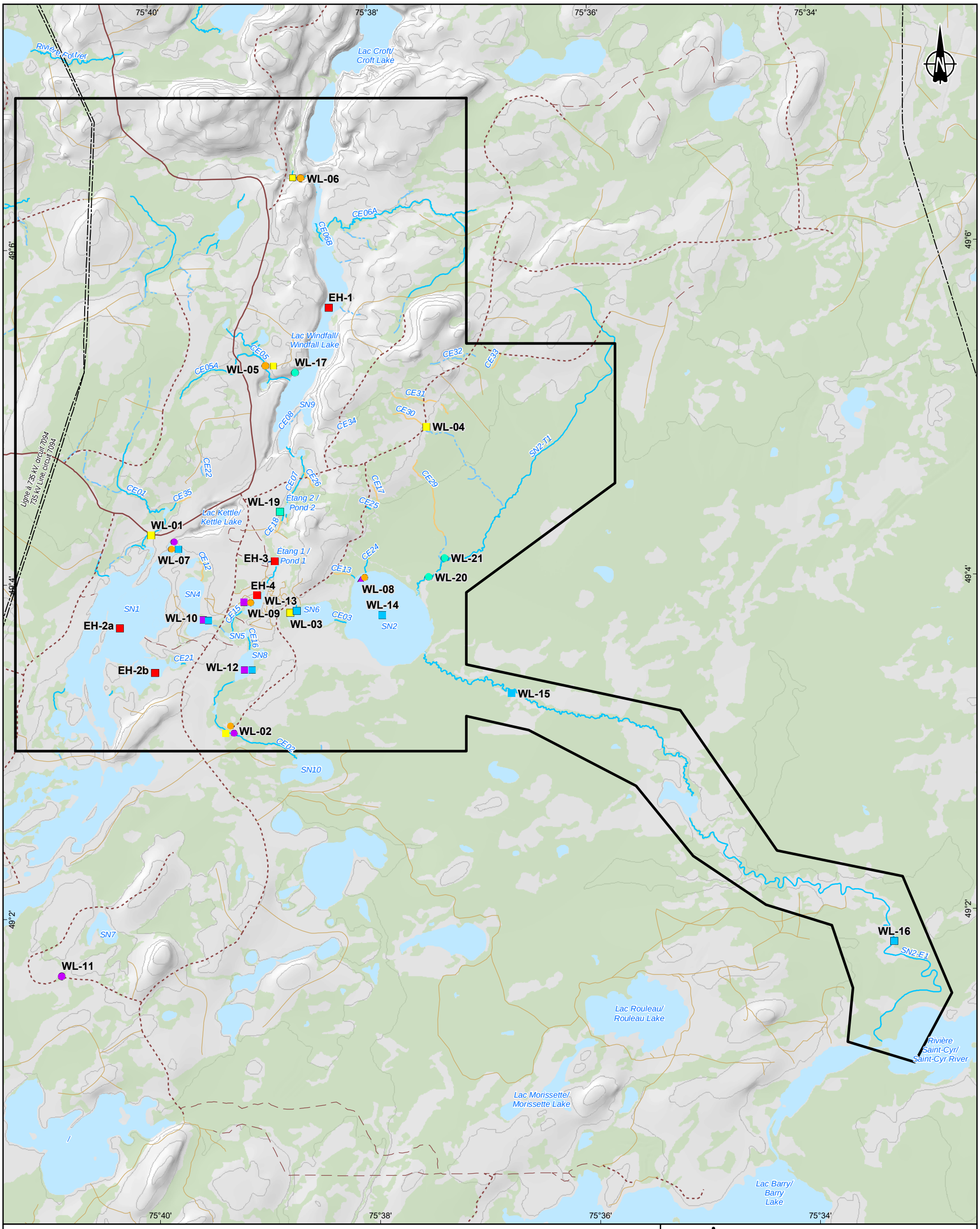
QUALITÉ DE L'EAU SUR LE SITE MINIER

La localisation des stations d'échantillonnage de l'eau de surface réalisées entre 2016 et 2022 est illustrée sur la carte 6-9. Les résultats d'analyses et les certificats du laboratoire sont fournis dans le rapport sectoriel à l'annexe 6-6. Les résultats ont été comparés aux critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique du MELCCFP (MELCC, 2022b), soit :

- prévention de la contamination, eau et organismes aquatiques (CPC[O]);
- protection de la vie aquatique, effet chronique (CVAC);
- protection de la vie aquatique, effet aigu (CVAA).

Selon les résultats obtenus, l'eau de surface dans la zone d'étude du projet Windfall est de bonne qualité. En effet, les mesures réalisées *in situ* à l'aide d'une sonde multiparamètres ne révèlent aucune valeur anormale pouvant témoigner d'une mauvaise qualité de l'eau. Cependant, des mesures du pH variant en deçà de la limite optimale (6,5 à 9,5) ont été détectées, ce qui n'indique pas nécessairement une problématique, car des valeurs en deçà de la plage optimale sont parfois mesurées en milieu naturel. Pour les paramètres analysés, les résultats du laboratoire analytique démontrent relativement peu de dépassements des critères établis par le MELCCFP pour la protection de la vie aquatique. Le tableau 6-26 présente l'ensemble des paramètres pour lesquels un dépassement de critère a été noté dans l'eau de surface récoltée au cours des années 2016-2017, 2021 et 2022.

Concernant les ions majeurs, la faible concentration en calcium montre que le milieu aquatique à ces endroits est plus sensible à l'acidification. C'est le cas de la majorité des stations de 2021 et 2022, soit WL-07, WL-14, WL-15, WL-16, WL-17, WL-20 et WL-21.



Limite / *Boundary*

Zone d'inventaire / *Inventory area*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*

Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*

Cours d'eau souterrain ou partiellement souterrain / *Undeground or partially udergound watercourse*

Fossé de drainage / *Drainage ditch*

Canal / *Canal*

Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructures / *Infrastrutures*

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

Route / *Road*

Route forestière secondaire / *Secondary forest road*

Route forestière tertiaire / *Tertiary forest*

Sentier /

Chemin d'hiver / *Winter road*

Végétation / *Vegetation*

Végétation / *Vegetation*

Station d'échantillonnage / *Sampling station*

Sédiments / *Sediments*

2017

2022

Eau de surface / *Surface water*

2015

2016

2017

2022

Eau de surface et sédiments / *Surface water and sediments*

2010

2015

2017

2021

2022

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 6-9 / *Map 6-9*
Localisation des stations d'échantillonnage de l'eau de surface et des sédiments /
Location of Surface Water and Sediments Sampling Stations

Sources
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
MERN, AQréseau+, réseau routier
SIEF, MRNF Québec, 2012
Photo-interprétation de la végétation /
Photointerpretation of the vegetation, WSP, 2015 à 2021

0 425 850 m

MTM, Fuseau 9, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : I. Cartier
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_eiec6_9_193_StnEchant_230323.mxd

WSP

Concernant les métaux, l'aluminium, l'arsenic, le fer, le manganèse, le mercure, le plomb et le zinc sont les sept paramètres affichant des valeurs supérieures aux critères de prévention de la contamination, eau et organismes aquatiques (CPC[O]) ou protection de la vie aquatique, effet chronique (CVAC) du MELCCFP. Spécifiquement pour le mercure, presque toutes les stations, visitées à l'une au l'autre des années, ont présenté un dépassement du critère CPC[O], à au moins l'une des campagnes d'échantillonnage. Autrement, l'arsenic et le plomb sont les métaux, suivant le mercure, où les dépassements les plus répandus ont été observés. L'analyse des teneurs de fond des sols du secteur montre que l'arsenic présente des dépassements des critères génériques utilisés pour les sols dans certains échantillons (annexe 6-4).

Finalement, des dépassements en nutriments (phosphore total), en azote ammoniacal et en nitrates ont été mesurés sporadiquement en 2016-2017 et en 2021; la présence de HP C_{10}-C_{50} a été significativement mesurée en 2016-2017 à quelques stations.

Tableau 6-26 Bilan des dépassements de critères pour la qualité de l'eau de surface

Année	Station	Dépassement de critère
2016 - 2017	WL-02, WL-07, WL-09, WL-10 et WL-12	pH : valeur située en deçà de la plage optimale
	WL-05, WL-06. WL-07 et WL-10	Al : : valeur supérieure au CVAC
	Toutes les stations	Hg : valeur supérieure au CPC[O][1]
	WL-07, WL-08 et WL-10	Pb : valeur supérieure au CVAC
	WL-08	Zn : valeur supérieure au CVAC
	WL-02, WL-07, WL-10 et WL-11	P_{total} : valeur supérieure au CVAC
	WL-05, WL-06, WL-07, WL-08 et WL-09	HP C_{10}-C_{50} : valeur supérieure au CVAC
2021	WL-07, WL-10, WL-14, WL-15 et WL-16	pH : valeur située en deçà de la plage optimale
	WL-10, WL-14, WL-15 et WL-16	Ca : valeurs démontrant une sensibilité à l'acidification
	Toutes les stations sauf WL-07	As : valeur supérieure au CPC[O]
	WL-14, WL-15 et WL-16	Fe : valeur supérieure au CPC[O] Pb : valeur supérieure au CVAC
	WL-12, WL-14, et WL-16	Hg : valeur supérieure au CPC[O]
	WL-13, WL-14 et WL-16	Mn : valeur supérieure au CPC[O]
	WL-12	$N_{amoniacal}$: valeur supérieure au CPC[O] Nitrate : valeur supérieure au CPC[O] et au CVAC
2022	WL-17, WL-20 et WL-21	pH : valeur située en deçà de la plage optimale
	WL-17, WL-20 et WL-21	Ca : valeur démontrant une sensibilité à l'acidification
	WL-20	Al : valeur supérieure au CPC[O]
	WL-20 et WL-21	As : valeur supérieure au CPC[O] Fe : valeur supérieure au CPC[O] et au CVAC (WL-20) Mn : valeur supérieure au CPC[O] Pb : valeur supérieure au CPC[O]
	WL-17, WL-19 et WL-21	Hg : valeur supérieure au CPC[O]

Note 1 : Puisque des traces de mercure ont été détectées dans les blancs de terrain et de transport, les résultats en mercure doivent être interprétés avec prudence, particulièrement pour la campagne nº 6 (annexe 6-6).

QUALITÉ DE L'EAU DE L'EFFLUENT MINIER

Les résultats d'analyses pour la qualité de l'eau de l'effluent final (Étang 1) ont été tirés d'études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) pour les années 2019 et 2020 (WSP, 2021) ainsi qu'une compilation pour les années (2021 et 2022) et sont présentés aux tableaux 6-27 et 6-28. Les résultats montrent que l'effluent final est légèrement acide, contient peu de MES et est très faiblement minéralisé. Mis à part une mesure de concentration en radium 226 en 2019 (valeur anormalement élevée), les normes de rejet du REMMMD et celles de la D019 ont toujours été respectées lors de ces années.

Les bioessais de toxicité aiguë avec la daphnie (*Daphnia magna*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) réalisés depuis janvier 2019 ont continuellement démontré l'absence de toxicité aiguë de l'effluent final pour ces deux organismes (tableau 6-29, tiré de WSP, 2021) à l'exception d'un évènement en 2022 qui n'a pas pu être directement relié à une non-conformité sur une qualité d'eau de l'effluent plus faible.

ZONE DE MÉLANGE

Afin de valider l'étendue du panache de l'effluent final dans les conditions actuelles d'opération, une caractérisation a été réalisée en septembre 2019 (WSP, 2021). Pour ce faire, la conductivité a été mesurée dans l'effluent ainsi qu'à différents endroits dans le cours d'eau récepteur en se dirigeant vers l'aval. Les mesures réalisées lors des études d'avant-projet ont alors servi d'état de référence.

Au moment de réaliser l'étude de délimitation du panache de l'effluent en septembre 2019, la conductivité de l'effluent non dilué était de 1 288 µS cm^{-1}. La conductivité moyenne du milieu ambiant, mesurée en surface dans la zone de référence sélectionnée, était de 21,8 µS cm^{-1}. Les données brutes des points d'échantillonnage du panache ont été présentées dans l'addenda du plan d'étude de suivi initial. Les concentrations d'effluent à 100 m et 250 m de son point de rejet ont été de 83,7 % et 48,1 % respectivement. Par la suite, la dilution est très progressive en s'éloignant vers l'aval tout en suivant la succession de plans d'eau et de cours d'eau.

De façon globale et en fonction des résultats, il est possible d'établir l'influence du panache actuel de l'effluent à moins de 10 % en aval du lac SN8 et à moins de 1,5 % en aval de SN11 (WSP, 2020). Toutefois, ce constat a été établi lors d'une seule campagne d'échantillonnage en 2019 et est donc représentatif des conditions climatiques et opérationnelles du moment. La situation est possiblement différente actuellement et sera surement amenée à changer à la suite des modifications prévues à court terme et suivant la mise en œuvre du présent projet.

Tableau 6-27 Sommaire de la qualité de l'eau de l'effluent final pour les années 2019 et 2020

Paramètre	2019						2020						Norme du REMMMD[b]
	Nombre de mesures	Moyenne annuelle	Étendue (minimum-maximum)			Nombre de dépassements[a]	Nombre de mesures	Moyenne annuelle	Étendue (minimum-maximum)			Nombre de dépassements[a]	
Alcalinité (mg L^{-1})	3	48	42,8	-	53,3		4	58	45,2	-	72		–
Aluminium (mg L^{-1})	3	0,006	0,005	-	0,006		4	0,018	0,013	-	0,027		–
Arsenic (mg L^{-1})	54	0,0015	< 0,0005	-	0,0051	0/0	53	0,0017	< 0,0005	-	0,011	0/0	1/0,5
Azote ammoniacal (mg L^{-1})	3	9,31	1,15	-	25,4		57	19,00	6,7	-	33,5		–
Cadmium (mg L^{-1})	3	0,000100	< 0,0002	-	< 0,0002		4	0,000065	< 0,00002	-	0,0002		–
Chlorures (mg L^{-1})	3	38,9	34,9	-	42,2		4	70,3	45,8	-	99		–
Chrome (mg L^{-1})	3	0,00083	< 0,001	-	0,001		4	0,00090	< 0,0005	-	0,0017		–
Cobalt (mg L^{-1})	3	0,0006	< 0,0005	-	0,0009		4	0,0011	0,00063	-	0,00167		–
Conductivité (µmhos cm^{-1})	3	1 507	1 310	-	1 760		4	1 207	966	-	1 520		–
Cuivre (mg L^{-1})	54	0,0024	< 0,0005	-	0,0244	0/0	53	0,0038	< 0,0005	-	0,0407	0/0	0,6/0,3
Dureté (mg L^{-1})	3	298	297	-	298		4	315	203	-	434		–
Fer (mg L^{-1})	57	0,52	0,02	-	1,45		57	0,59	0,24	-	1,7		–
Manganèse (mg L^{-1})	3	0,0793	0,067	-	0,088		4	0,1290	0,0474	-	0,1916		–
Mercure (mg L^{-1})	3	0,000030	0,00002	-	0,00004		4	0,000051	< 0,00001	-	0,00015		–
Matières en suspension (MES) (mg L^{-1})	151	2,8	< 1	-	9	0/0	158	3,9	< 1	-	13	0/0	30/15
Molybdène (mg L^{-1})	3	0,0113	0,011	-	0,012		4	0,0096	0,008	-	0,0111		–
Nickel (mg L^{-1})	54	0,0026	< 0,0005	-	0,006	0/0	53	0,0034	< 0,0005	-	0,0104	0/0	1/0,5
Nitrates (mg N L^{-1})	3	97,17	77,7	-	134		4	45,55	<0,02	-	95,7		–
pH	152	6,57	5,83	-	7,16	2/0	158	6,50	6,22	-	7,09	0/0	6,0 -9,5
Phosphore (mg L^{-1})	3	0,010	< 0,02	-	< 0,02		4	0,019	< 0,01	-	0,05		–
Plomb (mg L^{-1})	54	0,00021	< 0,0003	-	0,0014	0/0	53	0,00014	< 0,00017	-	< 0,0003	0/0	0,4/0,2
Radium 226 (Bq L^{-1})	79	0,1190	< 0,002	-	4,3 [c]	1/1	27	0,0045	< 0,0002	-	0,012	0/0	1,11/0,37
Sélénium (mg L^{-1})	3	0,0020	0,002	-	0,002		4	0,00039	< 0,00054	-	0,0005		–
Sulfate (mg L^{-1})	3	187,7	172	-	198		4	174,8	98,3	-	253		–
Thallium (mg L^{-1})	3	0,00050	< 0,001	-	< 0,001		4	0,00018	< 0,00008	-	0,0005		–
Uranium (mg L^{-1})	3	0,00083	0,0007	-	0,0009		4	0,00057	< 0,001	-	0,0007		–
Zinc (mg L^{-1})	54	0,0029	< 0,001	-	0,033	0/0	53	0,0022	< 0,001	-	0,019	0/0	1/0,5

a Nombre de dépassements de la concentration maximale permise dans un échantillon instantané / de la concentration moyenne mensuelle maximale permise.
b Concentration maximale permise par le REMMMD dans un échantillon instantané / concentration moyenne mensuelle maximale permise.

Tableau 6-28 Sommaire de la qualité de l'eau de l'effluent final pour les années 2021 et 2022

Paramètre	2021						2022						Norme du REMMMD[b]
	Nombre de mesures	Moyenne annuelle	Étendue (minimum-maximum)			Nombre de dépassements[a]	Nombre de mesures	Moyenne annuelle	Étendue (minimum-maximum)			Nombre de dépassements[b]	
Alcalinité (mg L^{-1})	4	49,94	17	-	82	–	4	26	13	-	40	–	–
Aluminium (mg L^{-1})	4	0,01	< 0,005	-	0,02	–	4	0,0145	0,009	-	0,025	–	–
Arsenic (mg L^{-1})	52	0,001202439	< 0,0005	-	0,0025	0/0	57	0,001290196	<0,0005	-	0,0037	0/0	1/0,5
Azote ammoniacal (mg L^{-1})	56	17,55892857	5,46	-	26,61	–	60	10,24933333	0,53	-	29,86	–	–
Cadmium (mg L^{-1})	4	0,00005	< 0,00002	-	0,00007	–	4	0,00031	<0,10	-	0,00031	–	–
Chlorures (mg L^{-1})	4	113,1	94,9	-	125,4	–	4	147,125	130,5	-	180	–	–
Chrome (mg L^{-1})	4	0,00044	< 0,0006	-	0,00044	–	4	0,000835	< 0,0006	-	0,00058	–	–
Cobalt (mg L^{-1})	4	0,00151	0,0012	-	0,00175	–	4	0,00115	0,00073	-	0,00148	–	–
Conductivité (µmhos cm^{-1})	3	1 733	1570	-	1 920	–	3	1720	1240	-	2140	–	–
Cuivre (mg L^{-1})	52	0,001869231	< 0,0005	-	0,0068	0/0	57	0,001290196	< 0,0005	-	0,0037	0/0	0,6/0,3
Dureté (mg L^{-1})	4	387	306	-	438	–	4	551,75	256	-	787	–	–
Fer (mg L^{-1})	55	0,787018182	0,28	-	1,52	–	60	0,575116667	0,07	-	1,27	–	–
Manganèse (mg L^{-1})	4	0,12275	0,0432	-	0,199	–	4	0,0776	0,0459	-	0,162	–	–
Mercure (mg L^{-1})	4	0,00003	<0,01	-	0,00003	–	4	0,00024	< 0,01	-	0,00024	–	–
Matières en suspension (MES) (mg L^{-1})	157	1,837579618	< 1	-	5	0/0	158	1,905075949	< 1	-	7	0/0	30/15
Molybdène (mg L^{-1})	4	0,01019	0,00995	-	0,0108	–	4	0,012975	0,011	-	0,0144	–	–
Nickel (mg L^{-1})	52	0,004311765	< 0,0005	-	0,0146	0/0	57	0,003896552	< 0,001	-	0,013	0/0	1/0,5
Nitrates (mg N L^{-1})	3	92,5	66,9	-	113	–	3	59,6	31,4	-	102	–	–
pH	157	6,782451613	6,25	-	7,3	0/0	158	6,657088608	6,17	-	7,18	0/0	6,0 -9,5
Phosphore (mg L^{-1})	4	0,5	<0,02	-	1,42	–	4	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	–	–
Plomb (mg L^{-1})	52	0,000425	< 0,00017	-	0,0005	0/0	57	< 0,00017	< 0,00017	-	< 0,00017	0/0	0,4/0,2
Radium 226 (Bq L^{-1})	4	0,002	< 0,010	-	0,002	0/0	5	< 0,010	< 0,010	-	< 0,010	0/0	1,11/0,37
Sélénium (mg L^{-1})	3	0,00018	0,00016	-	0,00022	–	3	0,00027	0,00018	-	0,00032	–	–
Sulfate (mg L^{-1})	4	222,75	206	-	244	–	4	304,25	158	-	358	–	–
Thallium (mg L^{-1})	3	0,00017	<0,2	-	0,00019	–	3	<0,10	<0,10	-	<0,10	–	–
Uranium (mg L^{-1})	3	0,00048	0,00041	-	0,00052	–	4	0,00057	< 0,001	-	0,0007		–
Zinc (mg L^{-1})	52	0,003076923	< 0,001	-	0,01	0/0	53	0,0022	< 0,001	-	0,019	0/0	1/0,5

a Nombre de dépassements de la concentration maximale permise dans un échantillon instantané / de la concentration moyenne mensuelle maximale permise.
b Concentration maximale permise par le REMMMD dans un échantillon instantané / concentration moyenne mensuelle maximale permise.

Tableau 6-29 Sommaire des résultats des essais de toxicité sublétale réalisés avec l'effluent final pour les années 2019 et 2020

Année	Date de prélèvement de l'effluent	*Pimephales promelas*		*Ceriodaphnia dubia*		*Raphidocelis subcapitata*		*Lemna minor*	
		CL_{50} (% v/v)	CI_{25} (% v/v)	CL_{50} (% v/v)	CI_{25} (% v/v)	CI_{25} (% v/v)	Stimulation croissance (% v/v)	CI_{25} (% v/v)	Stimulation croissance (% v/v)
2019	12 juin	> 100	> 100	S. O.	S. O.	> 97,5	> 1,56 [a]	17,6	> 97,1
	23 octobre	> 100	> 100	> 100	83,2	> 97,5	> 97,5	23,5	> 97,1
2020	25 mai	> 100	> 100	> 100	1,56	> 97,5	> 1,56 [a]	76,6	> 97,1
	31 août	> 100	> 100	> 100	> 100	> 97,5	> 97,5	48,6	> 97,1
Moyenne géométrique		**> 100**	**> 100**	**> 100**	**23,5**	**> 97,5**	**12,3**	**35,2**	**> 97,1**

Notes : Les cellules ombragées indiquent une toxicité mesurée ou une stimulation de croissance détectée.
S. O. : Sans objet.
a : Croissance stimulée à partir de 1,56 % de concentration de l'effluent.

6.7.2 IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts (**en gras**) qui en découlent susceptibles d'avoir une incidence sur l'eau de surface sont les suivants :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Altération de la qualité de l'eau de surface par :

- l'émission de matière en suspension (MES) dans les eaux de surface;
- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01 à QUA04, QUA08, QUA10 à 13 et QUA18 à QUA20 seront appliquées pour réduire l'émission de MES dans l'eau. Les mesures d'atténuation courantes QUA07, QUA14 à QUA17 et QUA21 à 26 seront appliquées pour réduire les risques de contamination ou de déversement accidentel dans le milieu aquatique. La protection de la qualité de l'eau est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. Ces derniers seront suivis rigoureusement et sont énumérés à l'annexe 5-2 (NOR6 à 8, NOR10 et NOR12). La mesure d'atténuation particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La qualité de l'eau de surface peut être altérée physiquement par l'augmentation de la turbidité associée à l'émission de particules, ou chimiquement par l'introduction de contaminants. L'introduction de MES ou d'eau chargées de contaminants peut s'effectuer directement ou indirectement, via les eaux de ruissellement.

ÉMISSION DE MES DANS L'EAU

Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il est possible que des particules soient entrainées dans les cours d'eau durant le décapage, le déboisement et la construction des nouveaux chemins d'accès, particulièrement lors de l'installation des ponceaux pouvant être requis aux traverses de cours d'eau ou de l'élargissement de ponceaux existants. L'utilisation des chemins d'accès par l'équipement mobile, notamment au printemps et lorsque le sol est détrempé, pourra ameublir le sol et occasionner des eaux de ruissellement chargées de MES. Toutefois, des mesures temporaires seront mises en place pour capter ces eaux tel que des fossés de déviation des eaux propres, jusqu'à ce qu'un fossé de drainage soit fonctionnel le long des chemins.

Les activités de déboisement et la préparation du terrain pour la mise en place des infrastructures généreront des débris ligneux et exposeront le sol aux intempéries durant une période de quelques jours à quelques semaines, selon les secteurs. Dans la mesure du possible, les bassins de rétention des eaux seront construits en premier afin de permettre de recueillir les eaux de drainage des chemins d'accès. Ainsi, le déboisement sera réalisé en premier lieu et le ruissellement de l'eau sur les surfaces déboisées sera intercepté par des barrières à sédiments ce qui limitera l'entraînement de sédiments dans les plans et cours d'eau situés à proximité. Si ce n'est pas possible de construire les bassins de rétention d'eau avant l'aménagement des chemins d'accès, des bassins de sédimentation temporaires seront aménagés sur le chantier et les eaux contrôlées (selon le cas prétraitées et/ou remises à l'environnement à plus de 30 m d'un cours d'eau). Les surfaces mises à nues seront végétalisées ou stabilisées afin d'éviter le lessivage de particules terrestres dans les cours d'eau. Les moyens mis de l'avant dans les premières étapes de la phase de construction, les particules issues du lessivage seront captées et gérées par le système de gestion des eaux. Malgré toutes les mesures de contrôle qui seront mises en place, il est tout de même possible que des eaux chargées en MES atteignent un milieu aquatique adjacent. Ces épisodes, s'ils surviennent, seront de courte durée puisque la situation sera corrigée dès qu'elle aura été observée par le surveillant au chantier (chapitre 13).

Le surplus d'eau des bassins qui ne sera pas utilisé en recirculation sera envoyé à l'usine de traitement des eaux (UTE) existante ou un système temporaire avant d'être rejeté dans l'environnement via l'effluent final ou à plus de 30 m d'un cours d'eau.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

Durant toute la durée des travaux de construction, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de l'équipement mobile. Les déversements peuvent être occasionnés par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers. Le ravitaillement sera réalisé à une distance minimale de 60 m des cours et plans d'eau, à des endroits prédéterminés et aménagés pour cette activité. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera présent lors des différents travaux. Des mesures de contrôle sont également prévues afin de confiner et de récupérer les contaminants dans l'environnement et ainsi de diminuer significativement l'impact qu'un évènement de déversement accidentel pourrait entrainer sur le milieu récepteur. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. Si le volume déversé est significatif, une portion de produit non fixé aux particules de sol pourrait migrer par ruissellement de surface jusqu'aux plans et cours d'eau.

Toutefois, puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité de l'eau de surface est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Enfin, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

La phase de construction générera des matières résiduelles et des produits dangereux, tels que des hydrocarbures ou leurs dérivés, lesquels seront manipulés, entreposés et gérés hors du site. Afin de réduire le risque que l'utilisation et l'entreposage de matières résiduelles dangereuses ou non puisse affecter la qualité des sédiments, les matières résiduelles seront entreposées selon les normes en vigueur et l'accès sera protégé. L'endroit d'entreposage est existant et est actuellement utilisé pour l'entreposage des composantes associées aux travaux de l'échantillonnage en vrac. Les matières résiduelles continueront d'être envoyées régulièrement pour une gestion hors du site.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est grande puisque l'eau de surface affecte directement les organismes vivant en milieux aquatiques, mais aussi tout l'écosystème. Le degré de perturbation est jugé comme faible, car les impacts anticipés, après l'application des mesures d'atténuation, n'altèrent pas l'intégrité de la qualité de l'eau de surface ou encore son utilisation, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera généralement ponctuelle en se limitant au secteur immédiat des travaux et l'impact se fera ressentir sur une courte durée, soit uniquement durant la phase de construction (moins de deux ans). Avec la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation prévues afin de contrôler l'émission de MES dans les cours d'eau en période de construction à certains moments, la probabilité d'occurrence demeure moyenne considérant le nombre élevé de cours d'eau dans la zone d'étude et les nombreuses sources possibles. Toutefois, la probabilité d'occurrence de contamination par les hydrocarbures ou autres substances est considérée faible. L'importance de l'impact résiduel est donc faible pour ces deux types d'impact sur les eaux de surface.

Impact sur l'eau de surface en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne (MES) / Faible (contamination)	

6.7.3 IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la l'eau de surface sont les suivants :

— La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Altération de la qualité de l'eau de surface par :

— l'émission de matières en suspension (MES) dans les eaux de surface;

— le rejet d'un effluent minier ayant des qualités chimiques différentes de l'eau du milieu récepteur;

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation lorsque des travaux comprennent les mêmes sources d'impacts potentiels. La protection de la qualité de l'eau est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. Ces derniers seront suivis rigoureusement et les principales sont énumérées à l'annexe 5-2 (NOR08 et NOR13). Finalement, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également appliquées : P01 et P26.

Le programme de suivi (NOR13) qui sera mis en place en phase d'exploitation permettra de s'assurer que les mesures d'atténuation appliquées sont efficaces et de rectifier la situation si nécessaire (chapitre 13).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ÉMISSION DE MES

En phase d'exploitation, le réseau de fossés redirigeant toutes les eaux de surface sur le site minier de sorte qu'elles soient traitées et recirculées dans le processus minier ou rejetées à l'environnement, sera fonctionnel. Les particules lessivées par l'eau de ruissellement ne devraient donc pas rejoindre le réseau naturel de cours d'eau et des sédiments sur la majorité du site minier. L'ensemble des activités de gestion des eaux du site font partie de la phase d'exploitation. Cette gestion assure que les eaux de ruissellement seront entièrement collectées et traitées selon l'utilisation et la destination prévue (voir chapitre 3, figures 3-12 et 3-13).

Malgré la mise en place des mesures d'atténuation et des infrastructures de gestion de l'eau de ruissellement, il est possible que des sédiments soient entrainés dans les cours d'eau aux traverses de cours d'eau, notamment lors de la fonte printanière et lors de forte pluie. Toutefois, ces évènements seront moins probables qu'en phase de construction où les mesures de protection ne sont pas permanentes.

Durant la phase d'exploitation, l'érosion éolienne des résidus miniers est susceptible d'émettre des poussières qui pourront être transportées sur une certaine distance (section 6.2 sur l'air ambiant). Même avec la mise en place de mesures de contrôle, lors d'épisodes de grands vents, une fine pellicule de particules pourrait se former au-dessus des plans d'eau et ainsi affecter la qualité de l'eau. L'impact des poussières devrait tout de même demeurer faible, car elles constituent une source minime de MES dans l'eau. Le futur parc à résidus sera aussi restauré progressivement, ce qui limitera les surfaces d'exposition à l'érosion éolienne.

PRÉSENCE D'UN EFFLUENT MINIER

La gestion des eaux comprend la collecte, l'analyse, le traitement des eaux collectées sur le site minier (eau de ruissellement et de contact) ainsi que la recirculation dans le procédé de l'usine de traitement du minerai ou le rejet à l'effluent final. L'augmentation des opérations minières entrainera une modification de la qualité des eaux de contact (soit celles ayant été en contact avec les résidus et stériles miniers), laquelle sera traitée en conséquence afin de respecter les différentes normes en vigueur. Malgré l'engagement de la minière à respecter les normes et critères de la qualité de l'eau de l'effluent ainsi qu'à tendre vers les objectifs environnementaux de rejet, une augmentation mineure des charges et de la température est anticipée dans le milieu récepteur en aval de l'effluent.

L'usine de traitement de l'eau, dont la conception détaillée est en cours de réalisation, sera équipée des équipements nécessaires afin de réduire les concentrations appréhendées comme problématiques pour la protection du milieu aquatique. Ces équipements seront conçus pour traiter les eaux de contact, respecter les normes de rejet en vigueur et tendre vers les objectifs environnementaux de rejet, selon la meilleure technologie disponible et applicable. À la suite du traitement de l'eau, des paramètres qui différeront de l'état initial établi seront possiblement retrouvés en faibles concentrations dans l'eau de l'effluent tout en respectant les critères de qualité de l'eau en vigueur.

Un déversement accidentel d'eau non traitée pourrait, de manière exceptionnelle, survenir via les déversoirs d'urgence des ouvrages de rétention. Un déversement accidentel (p. ex. bris des infrastructures de gestion des résidus et des stériles, bris des équipements de traitement) pourrait également résulter en un rejet accidentel d'eau contaminée non traitée. Toutefois, ce risque est de nature peu probable et constitue un risque technologique qui est traité dans le chapitre 12 - Gestion des risques d'accident.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES

Il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de l'équipement mobile durant l'exploitation de la mine. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. L'ensemble du site sera ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, ce qui limitera la dispersion des produits dans l'environnement puisque l'eau sera confinée à l'intérieur des limites du site minier. Les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est grande puisque l'eau de surface affecte directement les organismes vivant en milieux aquatiques, mais aussi tout l'écosystème. Dans l'ensemble, le degré de perturbation est jugé faible au niveau du rejet de l'effluent, car, sans compromettre son intégrité environnementale, l'impact entraine une réduction de la qualité de l'eau peu perceptible grâce au respect des normes de protection de la vie aquatique résultant en une intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera locale. L'impact du rejet de l'effluent se fera sentir sur une moyenne durée, soit n'excédant pas la durée de vie du projet et sa fermeture, mais courte concernant un éventuel déversement. La probabilité d'occurrence est élevée, mais faible pour les événements de déversement accidentel. L'importance de l'impact résiduel est ainsi moyenne sur l'ensemble de la durée d'exploitation, mais courte advenant un déversement. Un programme de suivi sera mis en place afin de mesurer la qualité de l'eau de surface réceptrice de l'effluent ainsi que de mesurer la distance d'influence de l'effluent (chapitre 13).

Impact sur l'eau de surface en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Effluent - Moyenne Risque de déversement accidentel et MES - Faible
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale (effluent)/ Ponctuelle (risque de déversement accidentel, MES)	
Durée	Moyenne (effluent) / Courte (risque de déversement accidentel, MES)	
Probabilité d'occurrence	Élevée (effluent) / Faible (risque de déversement accidentel, MES)	

6.7.4 IMPACTS SUR L'EAU DE SURFACE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts (**en gras**) qui en découlent susceptibles d'avoir une incidence sur l'eau de surface sont les suivants :

— La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase d'exploitation :

— **Altération de la qualité de l'eau de surface;**

— **Amélioration de la qualité de l'eau de surface**.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation préconisées en phase de construction et d'exploitation seront appliquées durant la phase de fermeture lorsqu'applicables. La mesure NOR14 sera également mise en application dans le cadre des activité postrestauration.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ALTÉRATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Durant la phase de fermeture, les chemins d'accès liés aux installations de gestion de l'eau demeureront en place. Les impacts liés à l'utilisation de ces chemins par les équipements mobiles d'entretien sont donc les mêmes qu'en phase d'exploitation (émission de MES et risque de déversement accidentel).

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Par ailleurs, lors de la restauration finale, qui s'étendra sur une période de 1-2 ans, les surfaces résiduelles du parc à résidus, suivant la restauration progressive qui aura eu lieu en phase d'exploitation, et la halde à stériles seront revégétalisées, ce qui aura pour effet de rétablir les conditions de ruissellement de surface et d'entreposage des sols. À ce moment, la qualité de l'eau s'écoulant à l'intérieur du site minier devrait être suffisante pour ne plus avoir à être traitée par la station de traitement des eaux. Toutefois, les résultats de la qualité de l'eau analysée permettront de valider cette affirmation. Dans tous les cas, l'usine de traitement restera en place pour le nombre d'années nécessaires au rétablissement de la qualité de l'eau de percolation sur le site. Ainsi, lorsque les suivis auront démontré que la qualité de l'eau résiduelle à l'intérieur des bassins du site minier est conforme aux normes édictées par les instances gouvernementales, les pompes seront mises hors service et les bassins seront démantelés afin de permettre le retour de l'écoulement gravitaire de l'eau vers les cours d'eau récepteurs. Il s'agira donc d'un impact positif sur la qualité de l'eau par rapport aux conditions actuelles. La végétalisation des aires du parc à résidus et de la halde à stériles limitera également l'impact du vent et le transport des poussières. Lorsque les bassins de sédimentation, l'infrastructure de gestion de l'eau et l'UTE auront été complètement réhabilités, les chemins d'accès pourront être démantelés et le milieu remis dans un état naturel.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact anticipé est négative en ce qui concerne spécifiquement les travaux de fermeture du site, mais positive en ce qui concerne la réhabilitation du site.

Ainsi, au niveau des impacts négatifs, le degré de perturbation est considéré faible après l'application des mesures d'atténuation et parce que les risques demeurent limités. En effet, la perturbation est similaire, mais inférieure à la phase de construction. L'intensité de l'impact appréhendé est donc également moyenne. Cet impact aura une étendue ponctuelle et une durée courte, soit uniquement durant la réalisation des travaux de fermeture. La probabilité d'occurrence a été jugée comme moyenne. Par conséquent, l'impact résiduel est d'importance faible.

La restauration du site, incluant l'arrêt des rejets à l'effluent minier, constitue un impact positif. L'arrêt de l'écoulement de l'effluent permettra au milieu de retrouver des conditions similaires aux milieux naturels et se fera sentir plus en aval, dans toute la zone de mélange (local). De façon naturelle, ces changements prendront plusieurs années à se faire sentir, mais concernant l'arrêt du rejet, l'impact sera immédiat et à long terme.

Impact sur l'eau de surface en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Altération de la qualité de l'eau – Faible Restauration - Impact positif
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

6.8 SÉDIMENTS

Faits saillants portant sur les sédiments

Conditions actuelles

Des campagnes de caractérisation des sédiments ont lieu depuis 2010 autour du site du projet actuel. Les résultats granulométriques et chimiques les plus récents (2017, 2021 et 2022) ont été mesurés dans des échantillons prélevés à 10 stations situées le long de différents cours d'eau et plans d'eau. Concernant les métaux et métalloïdes, quelques dépassements de critères ont été notés. Globalement, le cadmium et le mercure semblent être en concentration excédant les critères de comparaison à quelques stations, tandis que des dépassements ponctuels ont été mesurés en chrome, en plomb et en zinc. C'est à la station située dans le lac SN2 (WL-14) que la majorité des dépassements a été observée. Pour les autres paramètres analysés, des concentrations en HP C_{10}-C_{50} ont été mesurées à toutes les sous-stations échantillonnées, sans dépasser le critère de qualité, à la station WL-16 localisée dans le lac SN2.

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, le degré de perturbation est jugé comme faible, car les impacts anticipés, après l'application des mesures d'atténuation, n'altèrent pas l'intégrité de la qualité des sédiments, ce qui laisse un impact d'intensité faible. L'étendue de l'impact sera ponctuelle en raison des mesures de contrôle du ruissellement mises en place et l'impact se fera ressentir sur une courte durée. La probabilité d'occurrence est moyenne pour ce qui est de la possibilité que des MES se retrouvent dans les cours d'eau en période de construction à certains moments et considérant le nombre élevé de cours d'eau dans la zone d'étude et les nombreuses sources possibles. Toutefois, la probabilité d'occurrence de contamination par les hydrocarbures ou autres substances est considérée faible. Par conséquent, l'importance de l'impact résiduel est très faible.

Lors de la phase d'exploitation, les activités susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des sédiments sont la présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation (incluant l'utilisation de l'équipement mobile) ainsi que la gestion des matières résiduelles et dangereuses. Le degré de perturbation est jugé comme faible, ce qui laisse un impact d'intensité faible. L'étendue de l'impact sera ponctuelle en raison des mesures de contrôle du ruissellement mises en place et des mesures pour éviter les déversements accidentels, mais sera locale pour l'effluent en considérant que le panache de ce dernier pourrait avoir un impact sur la qualité des sédiments dans le cours d'eau récepteur. La durée de l'impact se fera ressentir sur une courte à moyenne durée. La probabilité d'occurrence est faible à moyenne considérant le nombre élevé de cours et plans d'eau dans la zone d'étude et que les structures et mesures de contrôle seront présentes et fonctionnelles de façon permanente. Par conséquent, l'importance de l'impact résiduel est très faible à faible.

En phase de fermeture, la nature de l'impact anticipé est négative en ce qui concerne spécifiquement les travaux de fermeture du site, mais positive en ce qui concerne la restauration du site puisque des conditions naturelles pourront être rétablies. L'importance de l'impact résiduel négatif est jugée très faible.

6.8.1 CONDITIONS ACTUELLES

Des sédiments ont été prélevés en 2017, en 2021 et en 2022 à 14 stations situées dans sept plans d'eau, ainsi que certains affluents et effluents de ces derniers. L'ensemble des informations (résultats et certificats d'analyses) concernant la qualité des sédiments peut être consulté dans le rapport sectoriel à l'annexe 6-6. Un résumé des principaux résultats obtenus est également présenté dans les paragraphes qui suivent.

Les valeurs obtenues pour les différents échantillons de sédiments prélevés ont été comparées aux critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments pour les milieux dulcicoles mis en place par Environnement Canada et le MDDEP (2007). Cette référence contient cinq seuils qui permettent d'évaluer si une concentration obtenue peut produire un impact sur la faune aquatique. Ces seuils sont les suivants :

- concentration d'effets rares (CER);
- concentration seuil produisant un effet (CSE);
- concentration d'effets occasionnels (CEO);
- concentration produisant un effet probable (CEP);
- concentration d'effets fréquents (CEF).

La CER et la CSE correspondent aux deux indicateurs pour la prévention de la contamination. En effet, l'atteinte d'une valeur égale ou supérieure à la CSE indique un début de contamination tandis que si les observations se maintiennent sous la CER, aucun impact n'est attendu sur la vie aquatique. La CEP et la CEF constituent les deux valeurs seuils permettant d'orienter les décisions de restauration d'un site. Une concentration supérieure à la CEP indique que des analyses plus approfondies sont souhaitables pour évaluer la pertinence d'entreprendre de tels travaux, alors que la CEF indique que la restauration est souhaitable.

Quelques dépassements de critères ont été notés pour les échantillons de sédiments prélevés (tableau 6-30), ce qui indique une certaine condition existante préalablement à la mise en œuvre du présent projet, qui présente des concentrations supérieures aux critères de référence. Globalement, le cadmium présente le plus grand nombre de dépassements et semble donc être en concentration plus importante dans les sédiments récoltés. Les concentrations mesurées pour ce paramètre dépassent soit le critère CER ou le critère CSE (EC et MDDEP, 2007) dans les plans d'eau Étang 2, SN1, SN2, SN4, SN6 et le cours d'eau SN2-E1.

Le mercure est aussi présent dans des concentrations dépassant le CER ou le CEP à certaines stations et des dépassements ponctuels ont été mesurés pour le chrome, le plomb et le zinc. Ces derniers ont cependant été observés à une seule station chacune et dépassent soit le CER ou le CSE, soit les critères les moins sévères.

Tableau 6-30 Bilan des dépassements de critère pour la qualité des sédiments dans les échantillons de 2017, 2021 et 2022

Cours d'eau ou plans d'eau (stations et échantillons)	Paramètre	Dépassement du critère[1]
SN4, SN6, Étang 2 (WL-10, WL-13.1, WL-19.5)	Cadmium	CER
SN1, SN2, SN2-E1 (WL-07.3, WL-14.1, WL-14.3; WL-14.4, WL-14.5, WL-15.3)	Cadmium	CSE
SN2-E1 (WL-16.1)	Chrome	CSE
SN2, SN4, SN8 (WL-12, WL-14.1, WL-14.3; WL-14.4)	Mercure	CER
SN4 (WL-10)	Mercure	CEP
SN2 (WL-14.4)	Plomb	CER
SN2 (WL-14.4)	Zinc	CER

Note 1 : Correspond au dépassement du critère le plus élevé.

Outre ces dépassements, les valeurs mesurées pour les diverses variables ne semblent pas contraignantes pour la vie aquatique, à l'exception des plus récentes données récoltées à la station WL-19 en 2022 qui démontrent des concentrations en HP C_{10}-C_{50} sont au-dessus de la limite de détection rapportée (LDR) pour tous les échantillons analysés sans toutefois dépasser le critère de qualité.

Aux autres stations, des traces en HP C_{10}-C_{50} ont été rapportées, mais à des concentrations faibles et de façon ponctuelle (à WL-10 et seulement à une sous-station sur 5 à WL-15, voir tableau 3-26 de l'annexe 6-6). De façon générale, aucune station ne se démarque particulièrement des autres par des concentrations très faibles ou très élevées, à l'exception de WL-14 localisée dans le lac SN2 où le plus grand nombre de dépassements a été noté.

Pour ce qui est de la composition granulométrique des échantillons (annexe 6-6), une certaine variabilité peut être observée entre les différents points échantillonnés. Toutefois, la fraction sableuse semble être dominante dans la majorité des stations, à l'exception de WL-14 et WL-19 (SN2 et Étang 2). À ces dernières, le silt et l'argile y sont présents dans une plus grande proportion. La nature des sédiments dans le lac SN2 (Station WL-14) pourrait expliquer en partie les résultats présentant des dépassements plus nombreux puisque les contaminants s'attachent plus facilement aux particules fines (Alzieu et Galenne, 1989).

6.8.2 IMPACTS SUR LES SÉDIMENTS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les sédiments, sont les suivantes :

— L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Altération de la qualité des sédiments par :

- l'émission de matières en suspension (MES) dans les eaux de surface qui se déposeront sur les sédiments d'origine;
- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface qui contaminera les sédiments.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01 à QUA04, QUA08, QUA10 à QUA13, et QUA18 à QUA20 seront appliquées pour réduire l'émission de MES dans l'eau qui pourraient affecter les sédiments. Les mesures d'atténuation courantes QUA07, QUA14 à 17ainsi que QUA21 à 26 seront appliquées pour réduire les risques de contamination ou de déversements accidentels dans le milieu aquatique. La protection du milieu aquatique est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. Ces dernières seront suivies rigoureusement et les principales sont énumérées à l'annexe 5-2 (NOR06 à 08, NOR10 et NOR12). La mesure d'atténuation particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'altération de la qualité des sédiments est généralement une conséquence de l'introduction de particules, contaminées ou non, qui se déposent et modifient ainsi la qualité initiale des sédiments en place. Également, une modification de la qualité des sédiments est possible lorsque l'eau en présence des sédiments est altérée.

ÉMISSION DE MES DANS LES EAUX QUI SE DÉPOSERONT SUR LE FOND

Les particules émises et transportées dans l'eau sont susceptibles de se déposer sur les sédiments, notamment dans les zones d'écoulement plus lentes favorisant la déposition des particules fines comme les lacs et les étangs, de même que les chenaux à écoulement lent des ruisseaux. L'altération des sédiments peut être de nature physique, soit par la modification de la composition granulométrique, ou chimique par la modification des concentrations en métaux lourds par exemple. Contrairement à l'eau, la qualité des sédiments peut mettre beaucoup plus de temps à se rétablir à la suite d'un déversement d'eaux non traitées ou d'hydrocarbures. Généralement, une intervention est requise pour retirer les sédiments contaminés.

Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il est possible que des particules, sédimentaires ou non, soient déplacées ou entraînées dans les cours d'eau durant les travaux d'aménagement et de construction surtout si ces activités sont effectuées à proximité ou dans les cours d'eau (réfection ou installation de ponceaux). Les particules émises dans l'eau ou les sédiments remis en suspension peuvent être emportées et modifier la nature ou la qualité des sédiments plus en aval. Toutefois, considérant les mesures d'atténuation, ces apports seront faibles et de courte durée. Également, l'utilisation des chemins d'accès par l'équipement mobile, notamment au printemps et lorsque le sol est détrempé, pourra ameublir le sol et occasionner des eaux de ruissellement ou des écoulements de boue même si les activités ne sont pas situées près de cours d'eau. Durant la construction des chemins, des mesures temporaires seront mises en place pour capter ces eaux, éviter le ruissellement et minimiser le transport de sédiments vers les cours et plans d'eau. La mise en place de fossés de drainage permettra de limiter cet impact.

Les activités de déboisement et la préparation du terrain pour la mise en place des infrastructures généreront des débris ligneux et exposeront le sol aux intempéries durant une période de quelques jours à quelques semaines, selon les secteurs. Dans la mesure du possible, les bassins de rétention des eaux seront construits en premier afin de permettre de recueillir les eaux de drainage des chemins d'accès. Ainsi, le déboisement sera réalisé en premier lieu et le ruissellement de l'eau sur les surfaces déboisées sera intercepté par des barrières à sédiments ce qui limitera l'entraînement de sédiments dans les cours et plans d'eau situés à proximité. Si ce n'est pas possible de construire les bassins de rétention d'eau avant l'aménagement des chemins d'accès, des bassins de sédimentation temporaires seront aménagés sur le chantier et les eaux contrôlées (selon le cas prétraitées et/ou remises à l'environnement à plus de 30 m d'un cours d'eau). Les surfaces mises à nues seront végétalisées ou stabilisées afin d'éviter le lessivage de particules terrestres dans les cours d'eau. Les moyens mis de l'avant dans les premières étapes de la phase de construction, les particules issues du lessivage seront captées et gérées par le système de gestion des eaux. Malgré toutes les mesures de contrôle qui seront mises en place, il est tout de même possible que des eaux chargées en MES atteignent un milieu aquatique adjacent. Ces épisodes, s'ils surviennent, seront de courte durée puisque la situation sera corrigée dès qu'elle aura été observée par le surveillant au chantier (mesure d'atténuation particulière P26).

Le surplus d'eau des bassins qui ne sera pas utilisé en recirculation sera envoyé à l'usine de traitement des eaux (UTE) existante ou un système temporaire avant d'être rejeté dans l'environnement via l'effluent final (Étang 1) ou à plus de 30 m d'un cours d'eau.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES, DE CONTAMINANT OU DE MATIÈRES DANGEREUSES

Durant toute la durée des travaux de construction, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de l'équipement mobile. Les déversements peuvent être occasionnés par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers. Le ravitaillement des équipements mobiles sera réalisé à une distance minimale de 60 m des cours d'eau et plan d'eau, à des endroits prédéterminés et aménagés pour cette activité. Malgré la mise en place de mesures préventives, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux. Des mesures de contrôles sont également prévues afin de confiner et de récupérer les contaminants dans l'environnement et ainsi de diminuer significativement l'impact sur le milieu récepteur qu'un évènement de déversement accidentel pourrait entrainer. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. Si le volume déversé est significatif, une portion de produit non fixé aux particules de sol pourrait migrer par ruissellement de surface jusqu'aux plans et cours d'eau et affecter la qualité chimique des sédiments. Toutefois, puisque des méthodes de captation permanente ou temporaire seront mises en place pendant les travaux, la dispersion des produits dans l'environnement au site minier sera limitée et le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement. Étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité des sédiments est très faible. Le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, tel que prescrit dans la règlementation en vigueur. L'intensité de l'impact, s'il y a lieu, sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

La phase de construction générera des matières résiduelles et des produits dangereux, tels que des hydrocarbures ou leurs dérivés. Ils seront manipulés, entreposés et gérés hors du site. Afin de réduire le risque que l'utilisation et l'entreposage de matières résiduelles dangereuses ou non puissent affecter la qualité des sédiments, les matières résiduelles dangereuses seront entreposées sur une surface étanche, à l'abri des intempéries et dont l'accès sera protégé. L'endroit d'entreposage est existant et est actuellement utilisé pour les activités de la mine. Ces matières seront envoyées pour gestion hors du site régulièrement, selon l'horaire existant.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est moyenne puisqu'elle présente un fort intérêt et des qualités reconnues pour la conservation de l'écosystème aquatique. Le degré de perturbation est jugé comme faible, car les impacts anticipés, après l'application des mesures d'atténuation, n'altèrent pas l'intégrité de la qualité des sédiments, ce qui laisse un impact d'intensité faible. L'étendue de l'impact sera ponctuelle en raison des mesures de contrôle du ruissellement mises en place et l'impact se fera ressentir sur une courte durée (période de construction inférieure à 2 ans). La probabilité d'occurrence est moyenne pour ce qui est de la possibilité que des MES se retrouvent dans les cours d'eau en période de construction à certains moments et considérant le nombre élevé de cours d'eau dans la zone d'étude et les nombreuses sources possibles. Toutefois, la probabilité d'occurrence de contamination par les hydrocarbures ou autres substances est considérée faible. L'importance de l'impact résiduel est donc très faible pour ces deux types d'impact sur les sédiments.

Impact sur les sédiments en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne (MES) / Faible (Contamination)	

6.8.3 IMPACTS SUR LES SÉDIMENTS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les sédiments, sont les suivantes :

— La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Altération de la qualité des sédiments par :

— l'émission de MES dans les eaux de surface qui se déposeront sur les sédiments d'origine;

— le rejet d'un effluent minier ayant des qualités chimiques différentes de l'eau du milieu récepteur, ce qui pourrait influencer la qualité chimique des sédiments;

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface qui contaminera les sédiments.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation lorsque des travaux comportant les mêmes sources d'impact auront lieu. De plus, afin de minimiser les risques de contamination de l'eau de surface qui pourraient se répercuter sur la qualité chimique des sédiments, les mesures QUA14 et QUA15 concernant l'utilisation d'abat-poussière et de fondants seront appliquées. La protection du milieu aquatique est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. Ces dernières seront suivies rigoureusement et les principales sont énumérées à l'annexe 5-2 (NOR09 et NOR13). Finalement, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également appliquées : P01 et P26.

Le programme de suivi (NOR 13) qui sera mis en place en phase d'exploitation permettra de s'assurer que les mesures d'atténuation appliquées sont efficaces et de rectifier la situation si nécessaire (chapitre 13).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

INTRODUCTION DE MES

En phase d'exploitation, la présence des infrastructures implique que les nouvelles surfaces recevront l'eau des précipitations, laquelle sera redirigée vers le réseau de fossés existants autour des nouvelles infrastructures dont la fonction est d'acheminer les eaux collectées sur le site minier vers un bassin de rétention. Les particules lessivées par l'eau de ruissellement ne devraient donc pas rejoindre le réseau naturel de cours d'eau et des sédiments sur la majorité du site minier. L'ensemble des cours d'eau à l'intérieur du périmètre du parc à résidus et des haldes à stériles est considéré comme un lieu d'entreposage des résidus et stériles miniers lors de l'exploitation de la mine, comme défini par l'annexe 2 du Règlement sur les effluents de mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD).

Durant la phase d'exploitation, la présence des haldes implique une possible érosion éolienne des résidus miniers et des stériles accumulés dans les haldes. Cette dernière est susceptible d'émettre des poussières qui pourront être transportées sur de grandes distances (voir section 6.2 sur l'air ambiant). Même avec la mise en place de mesures préventives de contrôle, ces poussières pourront se déposer sur les plans d'eau situés à proximité du site minier. Lors des épisodes de grands vents, une fine pellicule de particules pourrait se former au-dessus des plans d'eau, puis finirait par sédimenter au fond. Ces particules peuvent aussi être entraînées vers les cours d'eau où elles pourront également sédimenter plus en aval. L'impact des poussières devrait tout de même demeurer faible, car elles constituent une source minime de particules sédimentaires et que les mesures d'atténuation mis de l'avant pour assurer la qualité de l'air permettront de limiter leur émission.

Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il demeure possible que des particules des chemins d'accès soient entraînées dans les cours d'eau aux traverses de cours d'eau, notamment lors de la fonte printanière et lors de forte pluie. Ces sédiments sont susceptibles de modifier la nature du substrat ou la qualité chimique. Le transport sédimentaire aux traverses de cours d'eau, s'il survient, sera temporaire et limité par les mesures d'atténuation appliquées. La conception des fossés longeant les accès permet de récolter l'eau potentiellement chargée de MES et de faire sédimenter les particules avant le retour au milieu récepteur.

PRÉSENCE D'UN EFFLUENT MINIER

La gestion des eaux comprend également la collecte, l'analyse et le traitement des eaux minières (de contact). Malgré l'engagement de la minière à respecter les normes et critères de la qualité de l'eau de l'effluent ainsi que de tendre vers les objectifs environnementaux de rejet, une augmentation des charges en contaminants mineure est anticipée dans le milieu récepteur en aval de l'effluent (voir section 6.7 sur l'eau de surface). Cette modification de la qualité de l'eau de surface pourrait alors affecter la qualité chimique des sédiments même si les critères de protection de la vie aquatique sont respectés.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES

Bien qu'il soit prévu que toute l'eau du site minier, eau de drainage et de contact, soit acheminée vers une usine de traitement où elle sera traitée selon l'utilisation et la destination prévue et que, malgré les mesures préventives en place, des déversements accidentels d'eau non traitée contenant des matières particulaires pouvant affecter les sédiments pourraient, de manière exceptionnelle, survenir via les déversoirs d'urgence des digues. Un déversement accidentel (p ex. bris des infrastructures de gestion des résidus et des stériles, bris des équipements de traitement) pourrait également résulter en un rejet accidentel d'eau contaminée non traitée. L'ampleur de ces déversements est difficilement quantifiable puisqu'elle dépendra du volume d'eau déversée et de la qualité de l'eau. À court terme, la charge sédimentaire de l'eau de surface pourrait donc être localement augmentée jusqu'à ce que le problème soit résolu (réparation du bris, colmatage de la brèche, pompage de l'eau vers un autre bassin). Le plan préliminaire de mesure d'urgence (PMU) spécifie les actions au cas où un tel incident surviendrait, de façon à pouvoir limiter les impacts sur l'environnement le plus rapidement possible (chapitre 12 et annexe 12-2).

Durant toute la durée de l'exploitation du parc à résidus et de la halde à stériles, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de l'équipement mobile. Malgré la mise en place de mesures préventives et de contrôle, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux et lors d'activités d'exploitation du site minier. Comme pour la phase de construction, les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers et l'ensemble du site étant ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, la dispersion des produits dans l'environnement sera limitée.

La phase d'exploitation générera des matières résiduelles et des produits dangereux qui seront entreposés et gérés hors du site. Les matières dangereuses résiduelles seront entreposées sur une surface étanche confinée, à l'abri des intempéries.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur écosystémique de cette composante est moyenne puisqu'elle présente un fort intérêt et des qualités reconnues pour la conservation de l'écosystème aquatique. Le degré de perturbation est jugé comme faible, ce qui laisse un impact d'intensité faible. L'étendue de l'impact sera ponctuelle en raison des mesures de contrôle du ruissellement mises en place et des mesures pour éviter les déversements accidentels, mais sera locale pour l'effluent en considérant que le panache de ce dernier pourrait avoir un impact sur la qualité des sédiments dans le cours d'eau récepteur. La durée est considérée moyenne pour la présence de l'effluent minier et courte pour le risque de déversement accidentel et l'introduction de MES. La probabilité d'occurrence est moyenne pour l'effluent et courte pour le risque de déversement accidentel et de MES. Par conséquent, l'importance de l'impact résiduel est jugée de très faible à faible.

Impact sur les sédiments en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Effluent - Faible Risque de déversement accidentel et MES – Très faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale (effluent)/ Ponctuelle (risque de déversement accidentel, MES)	
Durée	Moyenne (effluent) / Courte (risque de déversement accidentel, MES)	
Probabilité d'occurrence	Moyenne (effluent) / Faible (risque de déversement accidentel, MES)	

6.8.4 IMPACTS SUR LES SÉDIMENTS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur les sédiments sont les suivantes :

- La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase de fermeture :

- **altération de la qualité des sédiments;**
- **amélioration de la qualité des sédiments.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation préconisées en phases de construction et d'exploitation seront appliquées durant la phase de fermeture, lorsque des travaux comprennent les mêmes sources d'impact potentielles.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ALTÉRATION DE LA QUALITÉ DE SÉDIMENTS

Durant la phase de fermeture, les chemins d'accès liés aux installations de gestion de l'eau demeureront en place. Les impacts liés à l'utilisation de ces chemins par les équipements mobiles d'entretien sont donc les mêmes qu'en phase d'exploitation (transport sédimentaire et risque de déversement accidentel).

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS

D'autre part, lors de la restauration finale qui s'étendra sur une période d'environ 2 ans, les surfaces du parc à résidus, à la suite de la restauration progressive ainsi que de la halde à stériles seront revégétalisées, ce qui aura pour effet de réduire le caractère érosif des sols et de rétablir les conditions de ruissellement de surface. À ce moment, la qualité de l'eau s'écoulant à l'intérieur du site minier devra satisfaire aux critères de la D019 pour ne plus avoir à être traitée par l'usine de traitement des eaux.

Ainsi, lorsque les suivis auront démontré que la qualité de l'eau résiduelle à l'intérieur des bassins du site minier est conforme aux normes édictées par les instances gouvernementales, les pompes seront mises hors service et les digues seront progressivement ouvertes afin de permettre l'écoulement gravitaire de l'eau vers les cours d'eau récepteurs.

Après le démantèlement des infrastructures de production, plus aucun rejet d'eau en provenance de la mine ne s'effectuera dans le milieu naturel. Il s'agira donc d'un impact positif sur la qualité des sédiments par rapport aux conditions actuelles. La végétalisation des aires du parc à résidus contribuera à réduire toute matière particulaire qui pourrait se retrouver dans les cours d'eau environnants et limitera également l'impact du vent et le transport des poussières. Lorsque le parc à résidus et les bassins de sédimentation auront été complètement réhabilités, les chemins d'accès et les canaux pourront être démantelés et le milieu remis dans un état naturel.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact anticipé est négative en ce qui concerne spécifiquement les travaux de fermeture du site, mais positive en ce qui concerne la réhabilitation du site.

Ainsi, lors des travaux de restauration au niveau des impacts négatifs, le degré de perturbation est considéré faible après l'application des mesures d'atténuation et parce que les risques demeurent limités. En effet, la perturbation est similaire, mais inférieure à la phase de construction. L'intensité de l'impact appréhendé est donc également faible. Cet impact aura une étendue ponctuelle et une durée courte, soit uniquement durant la réalisation des travaux de fermeture. La probabilité d'occurrence a été jugée comme moyenne. Par conséquent, l'impact résiduel est d'importance très faible.

La restauration du site, incluant l'arrêt des rejets à l'effluent minier, constitue un impact positif. L'arrêt de l'écoulement de l'effluent permettra au milieu de retrouver des conditions similaires aux milieux naturels et se fera sentir plus en aval, dans toute la zone de mélange (local). De façon naturelle, ces changements prendront plusieurs années à se faire sentir, mais concernant l'arrêt du rejet, l'impact sera immédiat et à long terme. Ces changements seront permanents.

Impact sur les sédiments en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Très Faible Restauration- Impact positif
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation / Bonification	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

6.9 HYDROGÉOLOGIE

Faits saillants portant sur l'hydrogéologie

Conditions existantes

La compilation des travaux d'exploration en cours, de la cartographie gouvernementale des formations de surface (Paradis, 2004) et des études hydrogéologiques réalisées en 2007, 2018 et 2020 a permis de définir la présence de quatre unités stratigraphiques dans le secteur des travaux, soit des dépôts fluvioglaciaires (sable, sable silteux et gravier, portion nord du site), du till (portion sud-est du site), des dépôts postglaciaires (tourbes, débris végétaux, secteurs est, nord-est et sud-est du site) et le roc. Les niveaux d'eau souterraines sont généralement près de la surface du sol (entre 0 et 13,5 m, moyenne 2,1 m) et son écoulement est contrôlé par la topographie.

Selon le Système de classification des eaux souterraines du MELCCFP (MDDEFP, 2012), le roc et les dépôts fluvioglaciaires correspondent à des aquifères de classe II, soit une potentielle source d'alimentation en eau. La vulnérabilité de l'aquifère du roc est maximale aux endroits où le roc est affleurant, dans les zones de fractures ou lorsque l'épaisseur des dépôts granulaires est faible. Selon l'indice de vulnérabilité DRASTIC, une cote de 159 a été évalué pour les dépôts de surface, et de 128 pour la portion supérieure du roc, ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité moyen.

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel sur l'augmentation du taux de ruissellement et réduction du taux d'infiltration d'eau ainsi que sur le changement de régime d'écoulement souterrain local est jugée faible. Son étendue est ponctuelle, car les impacts auront lieu à proximité des travaux, et sa durée courte, puisque les conditions seront rétablies dès la fin des travaux. La probabilité d'occurrence est moyenne et l'importance de l'impact résiduel est ainsi très faible.

En phase d'exploitation, les modifications du régime d'écoulement sont associées à l'exploitation de la mine. L'intensité de l'impact est jugée faible en raison du rabattement important de la nappe requis autour de la mine. Son étendue est locale puisque le rayon d'influence du rabattement peut atteindre 0,8 km et sa durée moyenne, puisque les impacts se feront sentir pendant la période d'exploitation seulement. La probabilité d'occurrence est élevée puisque l'impact est certain, et l'importance de l'impact résiduel est faible.

En phase de fermeture, une fois que l'arrêt des activités de dénoyage de la mine permet d'anticiper un retour du régime d'écoulement des eaux souterraines semblable à son état initial. Néanmoins, l'intensité de l'impact sera faible en raison de l'accumulation graduelle des eaux souterraines dans les parties souterraines de la mine. Son étendue est locale puisqu'il se fera sentir dans le même rayon qu'en exploitation et sa durée sera longue puisque le retour à l'état d'équilibre prendra plusieurs années. Enfin, la probabilité d'occurrence est élevée et l'importance de l'impact résiduel est jugée faible.

6.9.1 CONDITIONS ACTUELLES

Le modèle conceptuel hydrogéologique du site du projet Windfall a été développé à la suite de la revue des informations existantes. La revue comprenait les données sur les travaux d'exploration en cours, la cartographie gouvernementale des formations de surface (Paradis, 2004), l'étude hydrogéologique réalisée en 2007 avant le développement de la rampe d'exploration existante (Genivar, 2008) ainsi que l'étude hydrogéologique de Golder dans le cadre du prolongement de la rampe vers la zone Underdog et les secteurs Caribou, Zone 27, Lynx Main, des zones Lynx et Main (Golder, 2018) et la portion supérieure de Triple Lynx (Golder, 2020).

La synthèse des informations disponibles permet de définir les unités hydrostratigraphiques, les propriétés hydrauliques du roc et des dépôts meubles, les éléments structuraux (failles), l'écoulement de l'eau souterraine, l'infiltration de l'eau souterraine dans la rampe d'exploration existante et la recharge de l'eau souterraine.

UNITÉS HYDROSTRATIGRAPHIQUES

Les dépôts de surface au site du projet Windfall sont composés principalement de matériel fluvioglaciaire (esker – sable et gravier), proglaciaire (sable, sable silteux, gravier par endroit), glaciaire (till) et postglaciaire (tourbe) (Paradis, 2004).

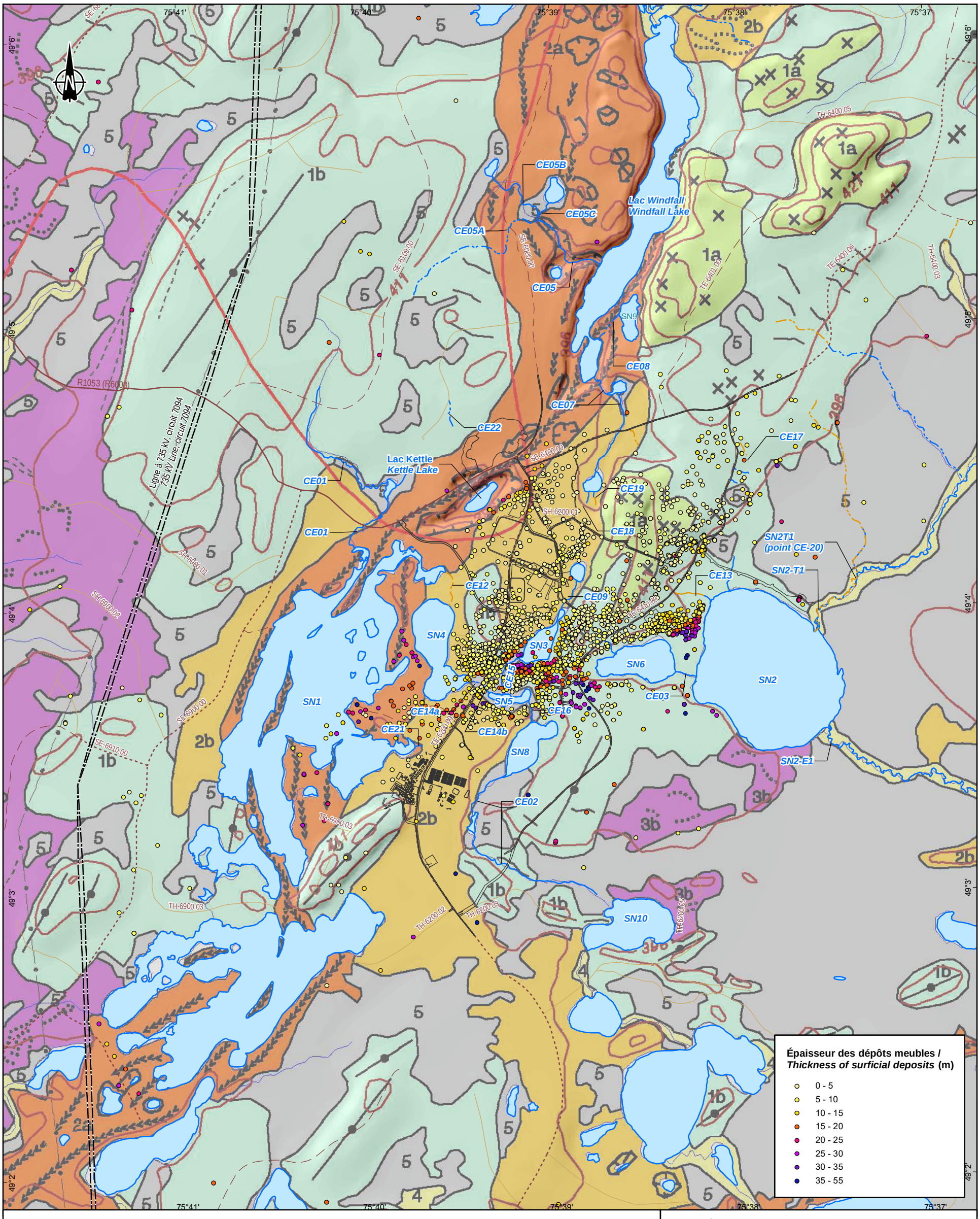
Dans le secteur du projet minier, les épaisseurs des dépôts meubles varient généralement entre 1 m et 10 m. Localement, de plus importantes épaisseurs de dépôts meubles sont observées, notamment à l'est du lac SN1, à l'ouest du lac SN2 ainsi qu'au sud du lac SN3, et peuvent atteindre 40 à 45 m. La carte 6-10 (épaisseurs des dépôts meubles) présente la répartition des dépôts meubles ainsi que les épaisseurs de dépôts observées.

Les épaisseurs mesurées des dépôts meubles dans le secteur ont été déterminées à partir des longueurs des tubages métalliques des forages d'exploration minière et à partir des investigations de 2007 (Genivar, 2008 et voir annexe 6-7), 2017, 2021 et 2022.

À partir de la carte des dépôts de surface et des résultats des travaux de caractérisation hydrogéologique, quatre unités hydrostratigraphiques ont été définies pour le modèle hydrogéologique :

- Dépôts fluvioglaciaires (esker);
- Till;
- Dépôts postglaciaires
- Roc;
- Éléments structuraux (failles).

Les sections suivantes décrivent plus en détail les différentes unités hydrostratigraphiques identifiées au niveau de la zone d'étude locale du milieu biophysique.



Épaisseur des dépôts meubles / ***Thickness of surficial deposits*** **(m)**

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 35
- 35 - 55

Composante du projet / ***Project component***

Infrastructure existante / *Existing infrastructure*

Dépôts meubles / ***Surficial deposits***

- 1a — Till en converture discontinue / *Till in discontinuous coverage*
- 1b — Till en converture généralement continue / *Till in generally continuous coverage*
- 2a — Sédiments juxtaglaciaires / *Juxtaglacial sediments*
- 2b — Sédiments pro-gralciaires / *Pro-glacial sediments*
- 3b — Sédiments littoraux et pré-littoraux/ *Litorral and pre-littoral sediments*
- 5 — Dépôts organiques / *Organic deposits*

Hydrographie / ***Hydrography***

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain /*Underground watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially underground intermittent watercourse*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructures / ***Infrastrutures***

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

Routes / ***Roads***

- Route forestière secondaire / *Secondary forest road*
- Route forestière tertiaire / *Tertiary forest*
- Sentier / *Trail*
- Chemin d'hiver / *Winter road*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment
Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 6-10 / *Map 6-10*
Épaisseur des dépôts meubles / *Surficial Deposits Thickness*

Sources :
BDTQ, 1/20 000, MERN Québec, 2007
Géologie des formation superficielles, Commission géologique du Canada, 3463, 32G04, 1997
Réseau routier, AQRéseau+, MERN Québec, 2020

0 250 500 m

UTM, fuseau 18N / *zone* 18N, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : M. Étienne
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : A. Hamel
_201_11330_19_eiec6_10_178_EpDepots_230323.mxd

wsp

DÉPÔTS FLUVIOGLACIAIRES

Les dépôts fluvioglaciaires se retrouvent au nord du site et forment un esker composé de sable et gravier s'étendant sur le territoire dans l'axe nord-nord-est et sud-sud-ouest. En bordure de l'esker, des dépôts proglaciaires composés de sable, de sable silteux et de gravier sont observés par endroit. Selon la cartographie de la commission géologique du Canada, ces dépôts fluvioglaciaires sont décrits comme suit (Paradis, 2004) :

- Sédiments juxtaglaciaires : sable et gravier; de 1 à 60 m d'épaisseur, comprenant des eskers et des kames; montrant une surface généralement bosselée et marquée par des kettles et parfois des crêtes de plage.
- Sédiments d'épandage proglaciaire en milieu subaquatique : sable, sable silteux, gravier par endroits; de 1 à 20 m d'épaisseur; comprenant des amas mis en place à l'embouchure de cours d'eau sous-glaciaires ou intraglaciaires qui se déversaient dans le lac proglaciaire Ojibway.

Le matériel fluvioglaciaire est principalement composé de sable et gravier. Des essais de perméabilité ont permis de mesurer la conductivité hydraulique qui est comprise entre 2×10^{-6} et 7×10^{-4} m/s. La moyenne géométrique des valeurs de conductivité hydraulique est de 7×10^{-5} m/s.

TILL

Au sud-est du site, des dépôts d'origine glaciaires composés de till sont présents et des milieux humides composés de tourbe sont aussi observés. Le till est un horizon de matériel d'origine glaciaire qui se trouve généralement sous les dépôts fluvioglaciaires ou postglaciaires. Selon la cartographie de la commission géologique du Canada, ces dépôts glaciaires sont décrits comme suit (Paradis, 2004) :

- Till en couverture généralement continue : dépôt de plus de 1 m d'épaisseur en moyenne sur les interfluves; montrant une surface souvent marquée par des drumlins, des formes fuselées et des moraines mineures.
- Till en couverture discontinue : dépôt de moins de 1 m d'épaisseur en moyenne sur les interfluves; montrant une surface souvent parsemée d'affleurements rocheux.

Une seule valeur de conductivité hydraulique évaluée à 3×10^{-7} m/s a été mesurée dans cette unité. Dans ce type de dépôt, les conductivités hydrauliques peuvent varier et sont généralement comprises entre 10^{-5} et 10^{-7} m/s. Dans le modèle hydrogéologique, une valeur de 1×10^{-5} m/s a été assignée au till superficiel tandis qu'une valeur de 1×10^{-6} m/s a été assignée à la couche de till de fond plus dense à la suite de la calibration du modèle.

DÉPÔTS POSTGLACIAIRES

Des zones de dépôts organiques sont présentes à l'est, nord-est et sud-est du lac SN2 sur d'importantes superficies. Selon la cartographie de la commission géologique du Canada, les dépôts fluvioglaciaires sont décrits comme suit (Paradis, 2004) :

- Dépôts organiques : tourbe, débris végétaux; de 0,5 à 5 m d'épaisseur; formés dans des dépressions peu profondes. Les plus grandes étendues recouvrent l'unité de till en couverture généralement continue.

ROC

Les unités rencontrées dans le secteur à l'étude sont formées de coulées basaltiques dans lesquelles s'intercalent des roches volcanoclastiques dont la composition varie d'andésitique mafique à rhyolitique felsique. Le roc se situe généralement sous l'unité de till ou sous le matériel d'origine fluvioglaciaire.

PIÉZOMÉTRIE

Les niveaux d'eau souterraine mesurés en 2022 sont généralement près de la surface du sol, avec des profondeurs mesurées comprises entre 0 m et 13,5 m avec une moyenne de 2,1 m. En général, les directions d'écoulement de l'eau souterraine sont contrôlées par la topographie.

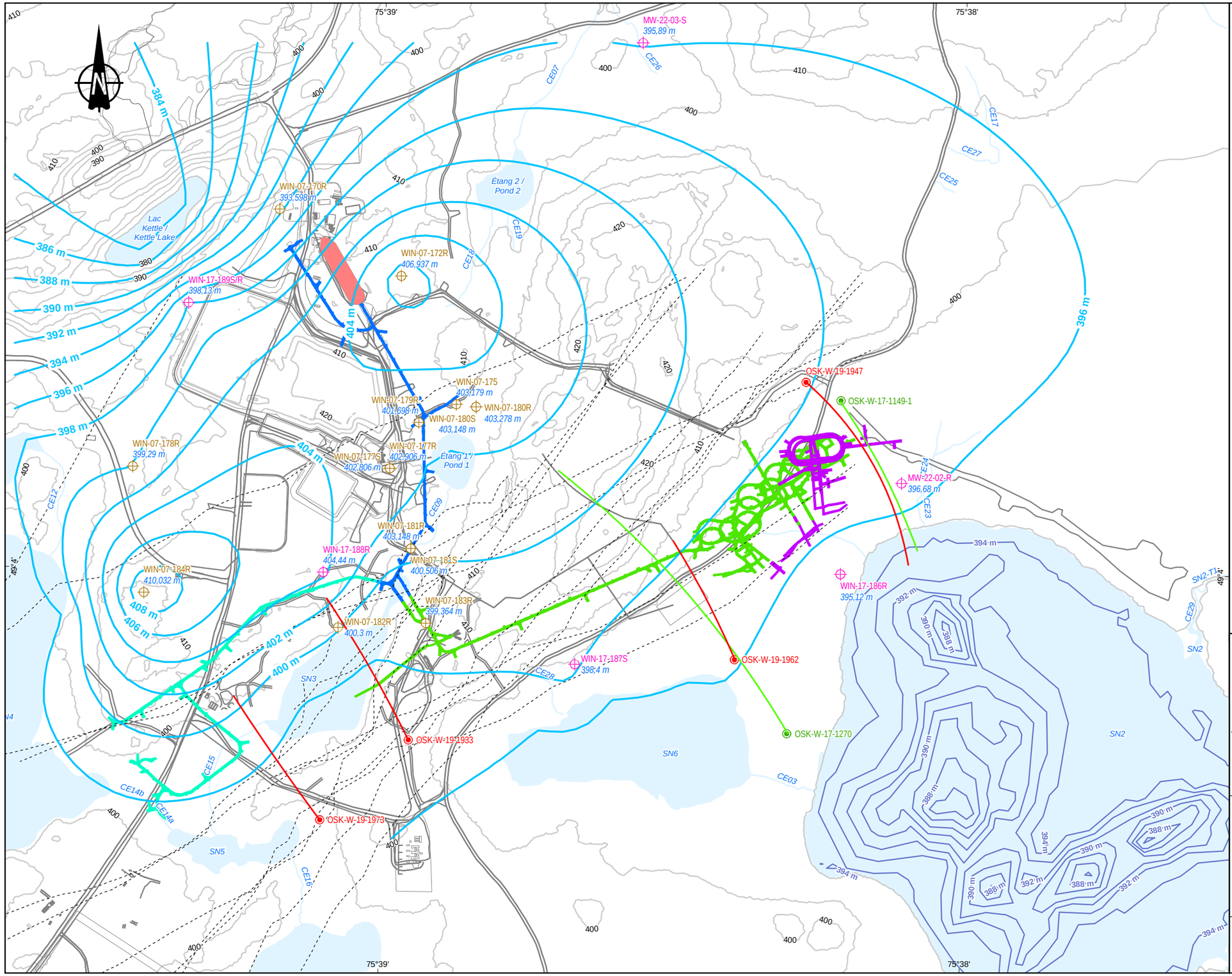
La carte 6-11 présente la carte piézométrique du roc définie à partir du relevé des niveaux d'eau souterraine effectué en juin 2022. Dans le secteur au nord de la halde imperméabilisée, l'écoulement de l'eau souterraine se dirige vers le nord-ouest, vers un lac dont le niveau est assez profond dans l'esker. Au sud de la halde imperméabilisée, l'écoulement de l'eau souterraine se dirige en direction sud-est.

Le gradient hydraulique horizontal est de 0,016 m/m en direction sud-est dans le secteur au nord-ouest du lac SN2. Le gradient hydraulique horizontal est de 0,02 m/m en direction nord-ouest, au nord de la halde imperméabilisée.

CLASSIFICATION DE L'AQUIFÈRE

Selon le Système de classification des eaux souterraines du MELCCFP (MDDEFP, 2012), une nappe d'eau souterraine peut être de classe I, II ou III selon ses propriétés hydrogéologiques, sa qualité et son potentiel d'utilisation. Une nappe souterraine de classe I constitue une source d'alimentation en eau irremplaçable. Une formation hydrogéologique de classe II constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau. Les formations de classe II présentent une qualité d'eau acceptable et en quantité suffisante. Finalement, une formation hydrogéologique de classe III ne peut constituer une source d'alimentation en eau (qualité insatisfaisante et quantité insuffisante).

D'après les informations recueillies à la suite des investigations réalisées dans le cadre de la présente étude, le roc correspond à un aquifère de fissures de classe II, soit un aquifère constituant une source potentielle d'alimentation en eau. L'horizon de dépôts fluvioglaciaires présente un bon potentiel aquifère par sa nature. Il est donc considéré comme un aquifère de classe II.



Courbe de niveau (m) / *Topographic curve (m)*

Plan d'eau / *Waterbody*

390 m — Bathymétrie (m) (WSP, 2017) / *Bathymetry (m) (WSP, 2017)*

Forage d'exploration avec essais hydrauliques avec obstructeurs pneumatiques (GOLDER, 2019) / *Drill hole with packer tests (GOLDER 2019)*

Forage d'exploration avec essais hydrauliques avec obstructeurs pneumatiques (GOLDER, 2017) / *Drill hole with packer tests (GOLDER, 2017)*

Puits d'observation (WSP, 2017-2022) / *Observation well (WSP, 2017-2022)*

Puits d'observation (Qualitas, 2007) / *Observation well (Qualitas, 2007)*

Piézometrie (WSP. juin 2022) / *Piezometry (June 2022)*

401,36 m — Élévation du niveau d'eau souterraine (m) / *Measured groundwater elevation (m)*

401 m — Courbes piézométriques (m) / *Piezometric curves (m)*

Infrastructures du site minier Windfall / *Windfall Mine Site infrastructures*

Portail existant / *Existing Portal*

Rampe d'exploration existante / *Existing exploration ramp*

Rampe Lynx existante / *Existing Lynx ramp*

Rampe Zone 27 existante / *Existing Zone 27 ramp*

Rampe vers Triple Lynx existant / *Existing ramp to Triple Lynx*

Faille / *Fault*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 6-11 / *Map 6-11*
Piézométrie du roc (juin2022) /
Rock Piezometry (June 2022)

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
Photos aériennes de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2011

0 80 160 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : A. Hamel
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : A. Hamel

_201_11330_19_eiec6_11_180_Piezo_230323.mxd

wsp

VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE

Les dépôts meubles du secteur à l'étude sont constitués principalement de sables silteux et graveleux. La perméabilité de cet aquifère est généralement moyenne à élevée et son potentiel aquifère est bon. Le roc est un aquifère dit de fracture, son potentiel aquifère variera en fonction du degré de fracturation. Trois puits d'eau potable sont présents pour l'alimentation du campement d'exploration. Ceux-ci sont aménagés dans les deux aquifères (fluvioglaciaire et roc). La vulnérabilité de l'aquifère du roc est maximale aux endroits où le roc est affleurant, dans les zones de fractures ou lorsque l'épaisseur des dépôts granulaires est faible. Le roc a un très faible pouvoir épurateur. Globalement, l'aquifère du roc doit être considéré comme étant vulnérable, mais offrant un potentiel variable en fonction de son degré de fracturation.

L'indice de vulnérabilité DRASTIC[2] des eaux souterraines reflète le niveau de risque de contamination de l'eau souterraine sur la base des propriétés hydrogéologiques. Cette méthode d'évaluation a été développée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (United States Environmental Protection Agency ou US EPA). La méthode DRASTIC repose sur trois hypothèses de base :

— les sources de contamination se trouvent à la surface du sol;

— les contaminants migrent depuis la surface du sol jusqu'au milieu aquifère par les eaux d'infiltration;

— les contaminants ont la même mobilité que l'eau.

Selon les propriétés hydrogéologiques du site, un indice de vulnérabilité de l'eau souterraine de 159 a été évalué pour les dépôts de surface, et de 128 pour la portion supérieure du roc, ce qui équivaut à un degré de vulnérabilité moyen[3] selon les niveaux décrits dans le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection, article 53. Le tableau 6-31 présente le détail des pondérations pour chacun des paramètres.

Tableau 6-31 Vulnérabilité des aquifères

Unité	Paramètres physiques	Valeur ou intervalle représentatif	Poids	Cote associée en fonction des caractéristiques	Sous-total	DRASTIC par unité (Total)
Unité de dépôts meuble (sable)	D – Profondeur de la nappe	Entre 0,0 et 6,9 m (moyenne de 1,8 m)	5	9	45	159
	R – Recharge de la nappe	Entre 10 et 30 cm par an	4	7	28	
	A – Milieu aquifère	Till et Fluvioglaciaire	3	5	15	
	S – Pédologie (sol)	Sable	2	9	18	
	T – Topographie	Pente entre 0 et 6 %	1	9	9	
	I – Zone vadose	Sable	5	7	35	
	C – Conductivité hydraulique	Entre 0,02 et 29 m/j	3	3	9	
Unité de roc	D – Profondeur de la nappe	Entre 0 et 13,5 m- moyenne de 3,1 m	5	6	30	128
	R – Recharge de la nappe	Entre 10 et 18 cm par an	4	6	24	
	A – Milieu aquifère	Roc : roches ignées ou métamorphiques altérées/basalte	3	3	9	
	S – Pédologie (sol)	Sable	2	9	18	
	T – Topographie	Pente entre 0 et 6 %	1	9	9	
	I – Zone vadose	Sable	5	7	35	
	C – Conductivité hydraulique	Moyenne 0,07 m/j	3	1	3	

2 Indice de vulnérabilité de l'aquifère : D=Depth to water; R=Recharge, A=Aquifer media, S=Soil media, T=Topography (pente), I=Impact of the vadose zone media, C=Hydraulic conductivity.

3 Classes de vulnérabilité : Faible – indice égal ou inférieur à 100 sur l'ensemble de l'aire de protection; Moyen – indice inférieur à 180 sur l'ensemble de l'aire de protection, sauf s'il s'agit d'un indice correspondant au niveau Faible; Élevé – indice égal ou supérieur à 180 sur une quelconque partie de l'aire de protection.

6.9.2 IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les conditions hydrogéologiques, sont les suivantes :

— L'organisation du chantier, décapage et déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Impact sur le régime d'écoulement local par :

— l'augmentation du taux de ruissellement et réduction du taux d'infiltration d'eau;

— le changement du régime d'écoulement souterrain local.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation QUA01 à QUA04, QUA10 et QUA11 seront appliquées pour réduire l'impact du projet sur le régime d'écoulement. Ces mesures d'atténuation visent principalement à minimiser l'augmentation du ruissellement, puisque ce changement peut avoir des impacts sur le taux d'infiltration et, à moindre échelle, sur le régime d'écoulement local. De plus, les mesures suivantes seront appliquées : HYD01. Un réseau de puits de suivi sera mis en place en périphérie des nouvelles infrastructures, afin de percevoir les modifications du niveau de la nappe d'eau. La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

AUGMENTATION DU TAUX DE RUISSELLEMENT ET RÉDUCTION DU TAUX D'INFILTRATION D'EAU

Le déboisement ainsi que la construction des chemins d'accès et du réseau de drainage modifieront localement les conditions hydriques en favorisant l'écoulement de surface et en réduisant le taux d'infiltration. L'impact sur la disponibilité de l'eau sera ponctuel et limité aux sites déboisés.

CHANGEMENT DU RÉGIME D'ÉCOULEMENT SOUTERRAIN LOCAL

Le régime d'écoulement des eaux souterraines sera modifié localement autour des infrastructures et dans les aires d'entreposage des résidus et des stériles miniers.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de construction, l'intensité de l'impact est jugée faible compte tenu du fait que des modifications mineures du régime d'écoulement seront notées. En effet, les mesures d'atténuation qui seront appliquées réduiront les impacts appréhendés. L'étendue est ponctuelle puisque les impacts seront ressentis à proximité des travaux. La durée sera courte puisque le retour à des conditions d'écoulement d'eau souterraine à l'équilibre se fera dès les travaux terminés. En somme, l'importance de l'impact résiduel sur le régime d'écoulement des eaux souterraines sera très faible.

Impact sur le régime hydrogéologique en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

6.9.3 IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les conditions hydrogéologiques, sont les suivantes :

- La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures (dénoyage de la mine, haldes et parc) et l'utilisation et la gestion de l'eau (eau de pompage et ruissellement).

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Impact sur le régime d'écoulement local par :

- le changement du régime d'écoulement souterrain local;
- le dénoyage de la mine.

MESURES D'ATTÉNUATION

La mesure HYD01 sera appliquée afin de suivre les changements appréhendés sur le régime d'écoulement local, le rabattement et la remontée du niveau de la nappe d'eau. Elle prévoit qu'un réseau de puits de suivi sera mis en place en périphérie des infrastructures minières. La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

CHANGEMENT DU RÉGIME D'ÉCOULEMENT SOUTERRAIN LOCAL

À la suite de la caractérisation du régime d'écoulement des eaux souterraines actuel, des travaux de modélisation numérique ont été réalisés pour les deux sites de stockage projetés (haldes et parcs). Ces travaux, documentés dans des rapports distincts (annexe 6-7), visaient à représenter les conditions finales anticipées des aires de stockage et à vérifier les débits d'infiltration sous les infrastructures, les résultats sommaires sont présentés dans la section de la qualité des eaux souterraines. La mise en place de ces infrastructures de stockage aura pour effet de modifier localement les conditions d'écoulement dans ces secteurs en augmentant localement la charge hydraulique.

DÉNOYAGE DE LA MINE

Les activités de pompage nécessaires pour assurer le dénoyage de la mine souterraine, qui se déroule depuis le début des travaux d'exploration et qui se poursuivront en phase d'exploitation, entraîneront des changements dans le régime d'écoulement des eaux souterraines, principalement à proximité des infrastructures (rampes et galeries). En effet, durant les différents stades de l'exploitation, l'eau souterraine s'infiltrant dans la mine sera pompée à la surface pour maintenir les aires de travail à sec et un cône de rabattement sera alors créé.

Un abaissement du niveau de la nappe dans le roc et dans les dépôts meubles sera donc observé au pourtour des infrastructures souterraines. L'influence des activités de dénoyage sur le régime d'écoulement des eaux souterraines est contrôlée par les caractéristiques hydrogéologiques, soit les propriétés hydrauliques des formations géologiques et le lien entre elles et le réseau hydrique de surface. Ces caractéristiques sont particulièrement complexes dans le cas des systèmes hydrogéologiques en milieu de roches fissurées, tels que rencontrés sur le site. C'est pour cette raison qu'il est d'usage de procéder par modélisation numérique pour représenter le système hydrogéologique et évaluer les impacts potentiels des activités de dénoyage.

Une modélisation hydrogéologique a été effectuée afin d'évaluer l'impact de l'exploitation de la mine sur le milieu environnant (rabattement de la nappe) ainsi que pour obtenir une estimation des débits de dénoyage à différentes étapes d'exploitation (annexe 6-7). Des simulations prédictives ont été effectuées pour évaluer le taux d'infiltration de l'eau dans la rampe d'exploration et dans son extension proposée en régime permanent. Les conditions initiales du modèle considèrent que le dénoyage est déjà effectif dans la rampe d'exploration. Les infiltrations d'eau ont été évaluées selon deux cas, soit :

- Cas de base qui considère les paramètres calibrés. Le cas de base considère les valeurs moyennes de conductivité hydraulique pour le roc.
- Plage supérieure, qui considère une conductivité hydraulique dans les failles plus élevée que pour le cas de base (5×10^{-7} m/s au lieu de 7×10^{-8} m/s).

Les résultats obtenus montrent que les apports en eau dans les chantiers et les galeries seraient entre 3 860 m^3/j (cas de base – tableau 6-32) et 4 570 m^3/j (plage supérieure – tableau 6-33) à la fin de la période d'exploitation de la mine souterraine.

Les valeurs de débit d'infiltration d'eau souterraine calculées sont présentées aux tableaux 6-32 et 6-33 et à l'annexe 6-7.

Tableau 6-32 Infiltration d'eau souterraine dans les ouvertures minières - Scénario de base

Année	Débit de dénoyage
1	1 775 m^3/j
3	2 400 m^3/j
5	2 850 m^3/j
7	3 230 m^3/j
9	3 630 m^3/j
fin d'année 10	3 860 m^3/j

Tableau 6-33 Infiltration d'eau souterraine - Cas plage supérieur

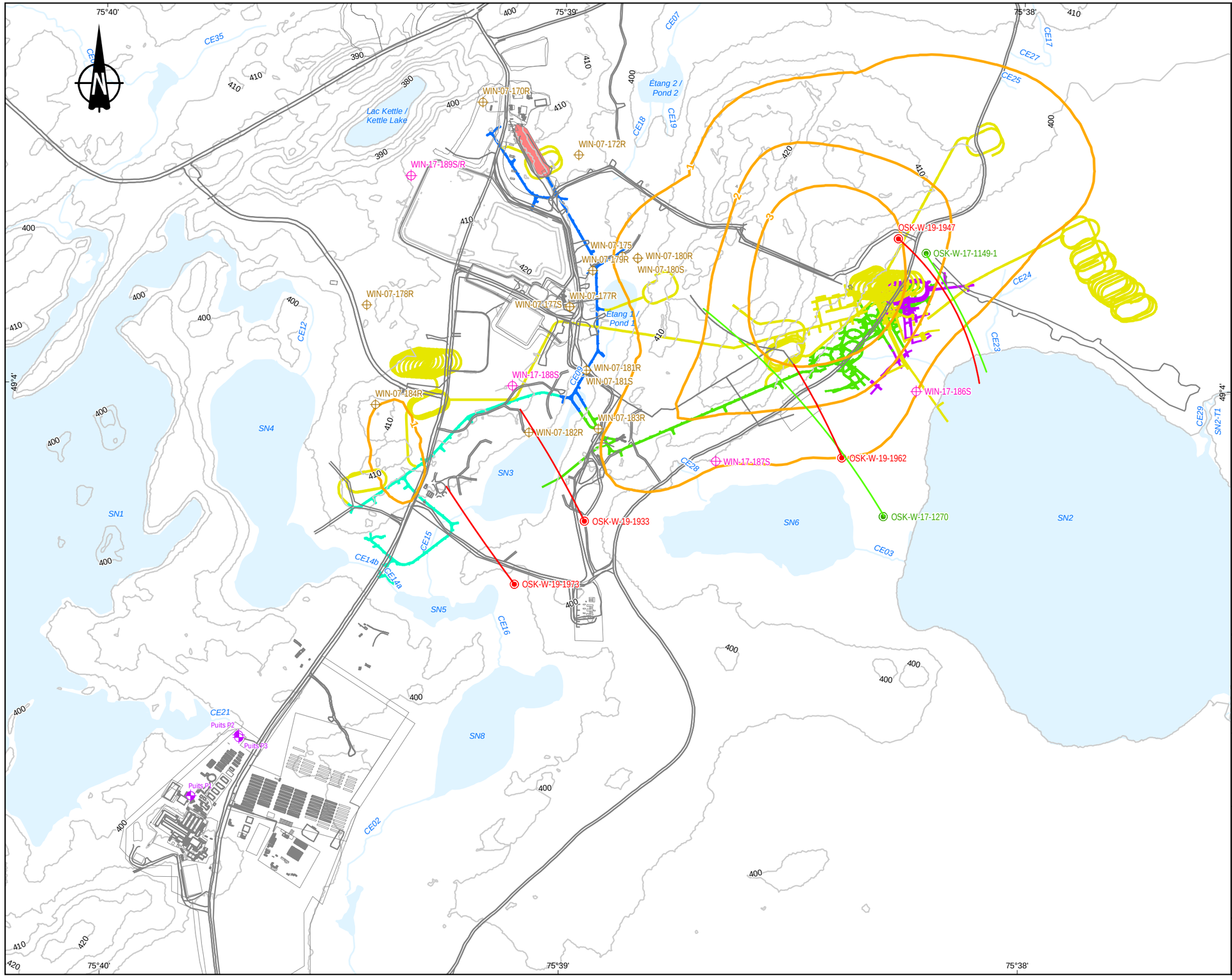
Année	Débit de dénoyage
1	2 200 m^3/j
3	2 925 m^3/j
5	3 455 m^3/j
7	3 920 m^3/j
9	4 360 m^3/j
fin d'année 10	4 570 m^3/j

La carte 6-12 montre l'étendue simulée de la zone potentielle de rabattement de la nappe phréatique, rabattement causé par les opérations de dénoyage pour le scénario de base. Ces rabattements sont obtenus en comparant la nappe phréatique selon les conditions de l'état de référence de 2017 à la nappe obtenue en conditions finales d'exploitation. Comme représenté, le rabattement potentiel dans la portion supérieure du roc correspond à deux zones de rabattement supérieur à 1 m de la nappe phréatique, zones qui sont centrées respectivement sur l'empreinte de la rampe d'exploration existante et sur l'empreinte des extensions dans les secteurs Triple Lynx et Underdog.

Les principales observations faites à partir de ces résultats de modélisation sont les suivantes :

- Dans la zone Main de Zone27 et le secteur d'Underdog, le rabattement potentiel supérieur à 1 m de la nappe d'eau souterraine s'étend sur une longueur maximale d'environ 300 m en direction nord-ouest/sud-est et d'environ 150 m en direction nord-est/sud-ouest.
- Dans la zone Lynx, secteur Triple-Lynx, le rabattement potentiel de la nappe supérieure à 1 m s'étend sur une longueur maximale d'environ 1 600 m en direction nord-est/sud-ouest et d'environ 850 m en direction nord-ouest/sud-est.
- Des rabattements supérieurs à 1 m, soit de l'ordre des fluctuations saisonnières généralement observées au Québec, n'atteignent pas les puits d'approvisionnement situés dans le secteur du campement d'exploration au sud du secteur des rampes et ne devraient pas causer de perte d'usage.
- La zone potentielle de rabattement de 1 m n'atteint pas les lacs environnants.

La carte 6-13 montre les contours d'élévation de la nappe et les directions d'écoulement de l'eau souterraine dans la portion supérieure du roc en conditions finales d'exploitation. Les résultats de la modélisation montrent que le dénoyage de la rampe et des extensions proposées ne devrait pas modifier de façon significative les directions d'écoulement de l'eau souterraine relativement aux conditions actuelles.



Courbe de niveau (m) / *Topographic curve (m)*

Plan d'eau / *Waterbody*

Puits d'eau potable, WSP / *Drinking water well (WSP)*

Forage d'exploration avec essais hydrauliques avec obstructeurs pneumatiques (GOLDER, 2019) / *Drill hole with packer tests (GOLDER, 2019)*

Forage d'exploration avec essais hydrauliques avec obstructeurs pneumatiques (GOLDER, 2017) / *Drill hole with packer tests (GOLDER, 2017)*

Puits d'observation (WSP, 2017) / *Observation well (WSP, 2017)*

Puits d'observation (Qualitas 2007) / *Observation well (Qualitas, 2007)*

Isocontour de rabattement simulé (m) / *Simulated drawdown isocontour (m)*

Infrastructures du site minier Windfall / *Windfall Mine Site Infrastructure*

Portail existant / *Existing Portal*

Rampe d'exploration existante / *Existing exploration ramp*

Rampe Lynx existante / *Existing Lynx ramp*

Rampe Zone 27 existante / *Existing Zone 27 ramp*

Rampe vers Triple Lynx existant / *Existing ramp to Triple Lynx*

Rampe projetée Underdog / *Projected Underdog ramp*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 6-12 / *Map 6-12*
Rabattement simulé de la nappe d'eau souterraine - Conditions de dénoyage de la rampe (scénario de base) / *Simulated Groundwater Drawdown - Ramp Dewatering Conditions (Base Case)*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
Photos aériennes de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2011

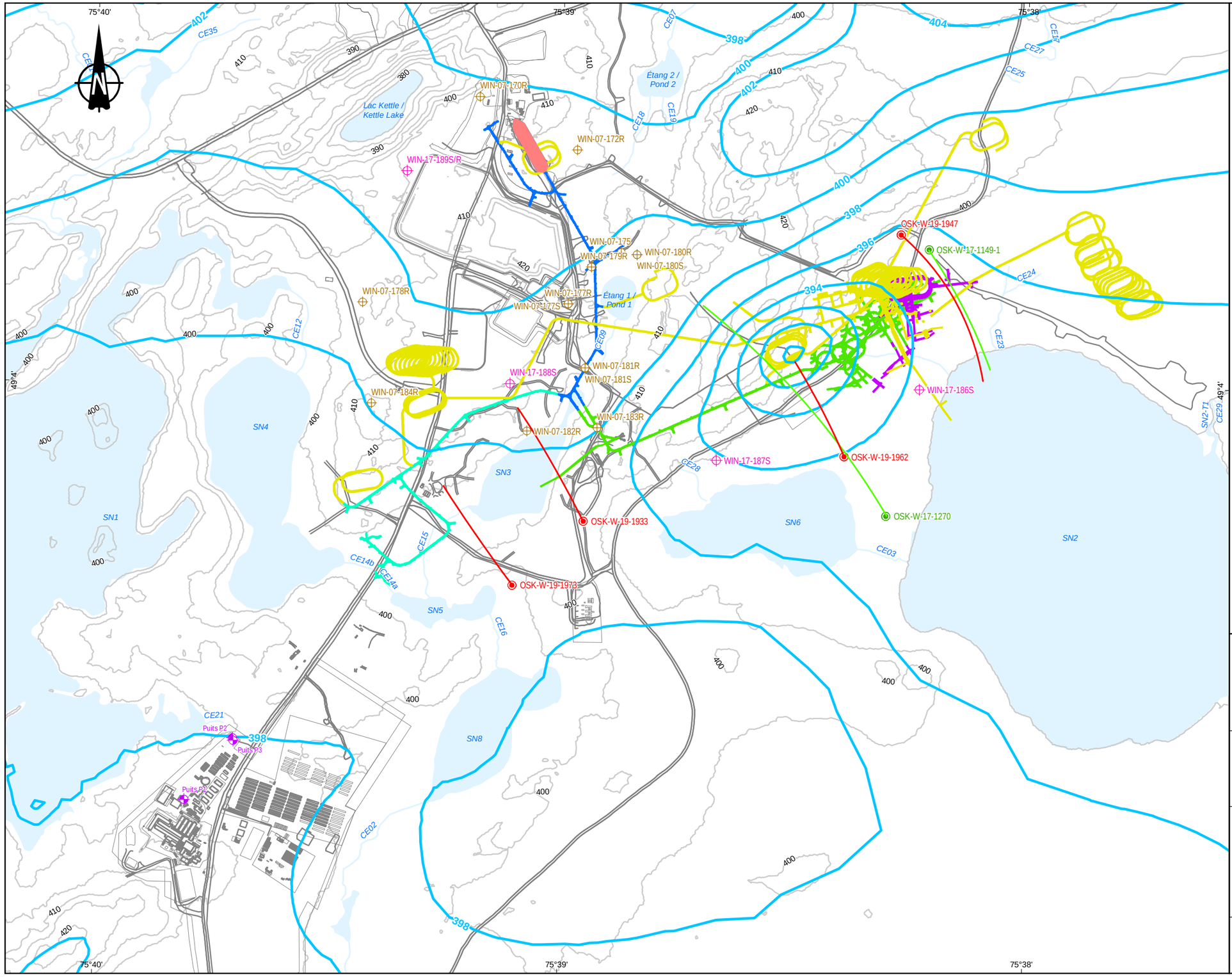
UTM, Fuseau 18, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : A. Hamel
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : A. Hamel

_201_11330_19_eiec6_12_X_176_Rabattement_230323.mxd

wsp



Courbe de niveau (m) / *Topographic curve (m)*

Plan d'eau / *Waterbody*

Puits d'eau potable, WSP / *Drinking water well (WSP)*

Forage d'exploration avec essais hydrauliques avec obstructeurs pneumatiques (GOLDER, 2019) / *Drill hole with packer tests (GOLDER, 2019)*

Forage d'exploration avec essais hydrauliques avec obstructeurs pneumatiques (GOLDER, 2017) / *Drill hole with packer tests (GOLDER, 2017)*

Puits d'observation (WSP, 2017) / *Observation well (WSP, 2017)*

Puits d'observation (Qualitas 2007) / *Observation well (Qualitas, 2007)*

Piezométrie simulée (m) / *Simulated piezometry (m)*

Infrastructures du site minier Windfall / *Windfall Mine Site infrastructure*

Portail Existant / *Existing Portal*

Rampe d'exploration existante / *Existing exploration ramp*

Rampe Lynx existante / *Existing Lynx ramp*

Rampe Zone 27 existante / *Existing Zone 27 ramp*

Rampe vers Triple Lynx existant / *Existing ramp to Triple Lynx*

Rampe projetée Underdog / *Projected Underdog ramp*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 6-13 / *Map 6-13*
Piézométrie sumulée en condition de dénoyage de la rampe d'exploration et son extension proposée /
Simulated Piezometry under Dewatering Conditions of the Exploration Ramp and its Extension

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
Photos aériennes de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2011

0 100 200 m

UTM, Fuseau 18, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : A. Hamel
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : A. Hamel

_201_11330_19_eiec6_13_177_piezoDenoyage_230323.mxd

wsp

On note la présence d'une ligne de partage des eaux au nord de l'entrée de la rampe d'exploration Principale. Dans ce secteur, l'eau s'écoule vers le nord-ouest en direction du petit lac encaissé dans l'esker (Kettle). Au sud de la ligne de partage des eaux, l'écoulement se fait généralement vers le sud-est.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase d'exploitation, les modifications du régime d'écoulement sont associées à l'exploitation de la mine. L'intensité est jugée moyenne, compte tenu du fait qu'un rabattement important de la nappe est à prévoir autour de la mine. L'étendue de l'impact est jugée locale puisque la modification au régime d'écoulement de l'eau souterraine surviendra dans un rayon pouvant aller jusqu'à 0,8 km. La durée de l'impact sera longue puisque le régime d'écoulement sera modifié durant toute la période d'exploitation. En somme, l'importance de l'impact résiduel sur l'hydrogéologie est qualifiée de faible.

Impact sur le régime hydrogéologique en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.9.4 IMPACTS SUR L'HYDROGÉOLOGIE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts et l'impact qui en découle (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur le régime d'écoulement des eaux souterraines sont les suivantes :

— La présence des vestiges du site et la restauration finale.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase de fermeture :

Impact positif sur l'hydrologie par :

— l'arrêt des activités de pompage en phase de postrestauration qui permettra graduellement l'atteinte d'un nouvel équilibre naturel dans le milieu.

MESURES D'ATTÉNUATION

Aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est prévue en phase de fermeture autre que le suivi du rabattement et de la remontée du niveau de la nappe d'eau (HYD01). Un réseau de puits localisés en périphérie des infrastructures minières sera conservé et étudié après la fin de l'exploitation. La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'arrêt des activités de dénoyage de la mine à la fin du projet provoquera la remontée du niveau des eaux souterraines vers sa position initiale. Il est anticipé que le régime d'écoulement des eaux souterraines retrouvera sensiblement son état initial lorsque la mine sera remplie.

Les impacts présentés en phase d'exploitation sont similaires pour la phase de restauration concernant la halde à stériles. Le niveau piézométrique commencera à récupérer dès la fin de l'exploitation minière. En condition postopération, les stériles et les résidus miniers se draineront lentement par gravité pour atteindre un nouvel équilibre permanent. Le délai de récupération sera fonction des conditions hydrogéologiques.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de restauration, l'intensité de l'impact est considérée faible puisque les eaux souterraines s'accumuleront graduellement à l'intérieur des infrastructures souterraines. L'étendue est jugée locale puisque l'impact se fera sentir dans un rayon autour de la mine pouvant aller jusqu'à 0,8 km. L'évaluation de sa durée est longue, considérant le temps de retour à l'état d'équilibre dans la formation rocheuse qui prendra plusieurs années. En somme, en fonction des impacts appréhendés, l'importance de l'impact sur l'hydrogéologie est jugée faible.

Impact sur le régime hydrogéologique en phase de fermeture		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

6.10 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Faits saillants portant sur la qualité de l'eau souterraine

Conditions existantes

L'évaluation de la qualité de l'eau souterraine a été effectuée sur la base des résultats des deux plus récentes campagnes de caractérisation des eaux souterraines complétées en 2020 et 2021. Un total de vingt-trois puits a été échantillonné dont 15 provenant de l'aquifère rocheux et huit des dépôts sableux. Les résultats des campagnes ont été comparés aux critères de résurgences dans l'eau de surface (RES) du MELCCFP ainsi qu'aux critères d'eau de consommation (EC). Il a été observé des dépassements des critères EC pour l'azote ammoniacal, les nitrites et nitrates, le manganèse, l'arsenic, l'aluminium, le sulfure (forme H_2S) et le nickel. Des dépassements du critère RES ont également été relevés pour l'azote ammoniacal, le nitrite, le phosphore, le sulfure (forme H_2S), le cuivre et le zinc. Certains de ces dépassements pourrait être dus à des activités d'exploration et aussi au fait que la halde a stériles était sur une surface non imperméabilisée avant qu'Osisko ne débute ses activités.

Une évaluation de la teneur de fond naturelle a également été complétée à partir de tous les résultats historiques (depuis 2007) pour l'eau souterraine provenant des deux unités stratigraphiques principales, soit les dépôts meubles (sol) et le roc. Les résultats obtenus lors de cette analyse montrent que des teneurs de fond excédant les critère EC sont notées pour l'aluminium (sol seulement), l'arsenic, le manganèse, l'azote ammoniacal et les sulfures (sol seulement). Finalement, certaines TDFN évaluées excédent également le seuil d'alerte (Cu) et le critère RES (sulfures).

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel la qualité des eaux souterraines est jugée faible pour les risques d'infiltration de contaminant et de fondants. Son étendue est ponctuelle et sa durée courte, puisqu'aucun sol contaminé ne demeurera en place. La probabilité d'occurrence est faible et l'importance de l'impact résiduel est ainsi très faible.

En phase d'exploitation, les protections mises en place pour limiter l'infiltration et que les eaux de ruissellement et de pompage seront récupérées, l'intensité de l'impact est jugée faible. Son étendue est ponctuelle puisque l'impact sera confiné près du site contaminé et sa durée courte (déversement) à longue (infiltration). La probabilité d'occurrence est faible et l'importance de l'impact résiduel est très faible.

En phase de fermeture, la restauration du parc à résidus et des haldes à stériles, le démantèlement des infrastructures minières et la réhabilitation des sols permettent d'anticiper un impact positif. En ce qui concerne les risques d'infiltration d'eau au travers les résidus et les haldes, ils sont jugés minimes et l'intensité de l'impact est donc faible. Son étendu est local et sa durée longue car toujours présente. La probabilité d'occurrence est jugée faible et l'importance de l'impact résiduel sera donc faible.

6.10.1 CONDITIONS ACTUELLES

Des données sur la qualité des eaux souterraines sont disponibles depuis 2007 et un programme semestriel sur la qualité des eaux souterraines est en place depuis 2017. Les puits de suivi sont situés à proximité des infrastructures existantes. La comparaison des critères a été faite pour les résultats 2020 et 2021, car ce sont les données les plus récentes et considérées comme les plus représentatives des conditions actuelles de qualité des eaux souterraines. La carte 6-14 présente la localisation des puits utilisés pour déterminer les conditions actuelles. Vingt-trois (23) puits (15 provenant de l'aquifère rocheux et huit, des dépôts sableux) ont été échantillonnés en 2020 et 2021 lors d'au moins deux campagnes annuelles. La liste des puits est présentée au tableau 6-34. Un total de 106 échantillons a été prélevé durant cette période.

Tableau 6-34 Liste des puits échantillonnés en 2020-2021

Nº	Nom	Longitude	Latitude	Élévation sol (m)	Unité interceptée	Profondeur du puits (m)	Profondeur du niveau d'eau (m) Octobre 2022
1	WIN-07-170R	75° 39' 10,78 W	49° 4' 24,39 N	406,87	Roc	19,61	13,54
2	WIN-07-172R	75° 38' 58,16 W	49° 4' 19,94N	407,12	Roc	7,52	0,43
3	WIN-07-175 (casing forage)	75° 38' 52,37 W	49° 4' 11,26 N	403,28	Roc	45,72	0,52
4	WIN-07-177S	75° 38' 59,18 W	49° 4' 6,88 N	404,82	Dépôts meubles	5,50	2,32
5	WIN-07-177R	75° 38' 59,18 W	49° 4' 6,88 N	404,82	Roc	10,63	2,23
6	WIN-07-178S	75° 39' 25,72 W	49° 4' 6,88"N	402,95	Dépôts meubles	6,26	4,01
7	WIN-07-178R	75° 39' 25,72 W	49° 4' 6,88 N	402,95	Roc	13,49	3,91
8	WIN-07-179	75° 38' 56,21 W	49° 4' 10,00 N	403,78	Roc	8,83	3,64
9	WIN-07-180S	75° 38' 50,33 W	49° 4' 11,09 N	402,99	Dépôts meubles	10,30	0,36
10	WIN-07-180R	75° 38' 50,33 W	49° 4' 11,09 N	402,99	Roc	18,30	0,22
11	WIN-07-181S	75° 38' 56,96 W	49° 4' 1,45 N	400,09	Dépôts meubles	8,90	-0,14
12	WIN-07-181R	75° 38' 56,96 W	49° 4' 1,45 N	400,09	Roc	16,60	-0,25
13	WIN-07-182	75° 39' 4,39 W	49° 3' 56,05N	400,17	Roc	6,40	0,53
14	WIN-07-183R	75° 38' 55,34 W	49° 3' 56,40 N	403,91	Roc	12,14	4,80
15	WIN-07-184	75° 39' 24,47 W	49° 3' 58,34 N	411,30	Roc	7,19	1,64
16	WIN-17-186S	75° 38' 12,54 W	49° 3' 59,93 N	396,37	Dépôts meubles	5,98	1,30
17	WIN-17-186R	75° 38' 13,77 W	49° 3' 59,83 N	396,38	Roc	15,06	1,83
18	WIN-17-187S	75° 38' 40,79 W	49° 3' 52,97 N	399,22	Dépôts meubles	3,96	3,10
19	WIN-17-187R	75° 38' 39,91 W	49° 3' 53,69 N	399,16	Roc	8,58	3,86
20	WIN-17-188S	75° 39' 5,96"" W	49° 3' 59,80"" N	405,35	Dépôts meubles	5,17	2,14
21	WIN-17-188R	75° 39' 6,601 W	49° 4' 0,05 N	405,38	Roc	10,08	2,14
22	WIN-17-189S	75° 39' 20,10 W	49° 4' 18,01 N	407,65	Dépôts meubles	6,98	sec
23	WIN-17-189R	75° 39' 20,10 W	49° 4' 18,01 N	407,51	Roc	15,09	8,33



Courbe de niveau (m) / *Topographic curve (m)*

Puits de suivi (2020-2021) / *Monitoring well (2020-2021)*

45,72 m Profondeur du puits (m) / *Borehole depth (m)*

0,524 m Profondeur de l'eau dans le puits (m) (oct. 2022) / *Water depth in the borehole (m) (Oct. 2022)*

Sondage / Borehole	Y m (UTM 18)	X m (UTM 18)
WIN-07-170R	5 435 825,420	452 308,810
WIN-07-172R	5 435 685,680	452 563,597
WIN-07-175	5 435 416,600	452 678,720
WIN-07-177R	5 435 282,480	452 539,390
WIN-07-177S	5 435 282,480	452 539,390
WIN-07-178R	5 435 287,300	452 000,960
WIN-07-178S	5 435 287,300	452 000,960
WIN-07-179R	5 435 378,530	452 600,460
WIN-07-180R	5 435 411,080	452 720,050
WIN-07-180S	5 435 411,080	452 720,050
WIN-07-181R	5 435 114,440	452 583,080
WIN-07-181S	5 435 114,440	452 583,080
WIN-07-182R	5 434 949,070	452 430,880
WIN-07-183R	5 434 958,220	452 614,660
WIN-07-184R	5 435 023,200	452 024,100
WIN-17-186R	5 435 060,000	453 484,000
WIN-17-186S	5 435 057,000	453 459,000
WIN-17-187R	5 434 850,000	452 909,000
WIN-17-187S	5 434 872,000	452 927,000
WIN-17-188R	5 435 065,000	452 400,000
WIN-17-188S	5 435 073,000	452 387,000
WIN-17-189S/R	5 435 630,000	452 118,000

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 6-14 / *Map 6-14*
Localisation des puits de suivi des eaux souterraines /
Groundwater Monitoring Wells Location

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
Photos aériennes de l'inventaire écoforestier, MFFP Québec, 2011

0 60 120 m

2023-03-23

UTM, Fuseau 18, NAD83

Préparée par / Preparation : A. Hamel
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : A. Hamel

_201_11330_19_eiec6_14_179_PuitsSuivi_230323.mxd

wsp

PROGRAMME ANALYTIQUE

Le choix des paramètres a été basé sur les risques associés à l'usage du site et sur les exigences de la D019 (MDDEP, 2012). Les échantillons d'eau souterraine ont été soumis à l'analyse pour l'un ou l'autre des paramètres suivants :

- composés inorganiques (cyanures totaux, fluorures, sulfures totaux);
- composés azotés;
- hydrocarbures pétroliers (HP) C_{10}-C_{50};
- ions majeurs (bicarbonates, calcium, carbonates, chlorures, magnésium, potassium, sodium et sulfates);
- métaux dissous;
- radionucléides (2017);
- paramètres physicochimiques (pH, conductivité électrique, potentiel d'oxydo-réduction et température).

Un programme d'analyse similaire a été utilisé pour les échantillons d'eau souterraine prélevés les années précédentes.

CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'EAU

En considérant que les eaux souterraines de la zone d'étude locale du milieu biophysique pourraient faire résurgence dans les eaux de surface, les résultats d'analyses chimiques ont été comparés aux critères de résurgence des eaux souterraines (« RES ») du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCCFP (Beaulieu, 2021). Les récepteurs potentiels sont les ruisseaux et les lacs.

Les résultats du programme d'échantillonnage des eaux souterraines pour 2020 et 2021 ont été comparés aux RES et aux critères d'eau de consommation (« EC ») présentés dans le Guide d'intervention. L'ensemble des résultats de 2020-2021 est présenté au tableau de résultats de l'annexe 6-9 et 6-35 (radionucléides).

Tableau 6-35 Resultats analytiques des radionucléides (2017)

Paramètres	Unités	WIN-07-173R	WIN-17-186R	WIN-17-187S	WIN-17-187R	WIN-17-189R
		2017-11-25	2017-11-21	2017-11-21	2017-11-20	2017-11-22
Radionucléides						
Plomb-210	Bq/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Radium-226	Bq/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Radium-228	Bq/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Thorium-228	Bq/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thorium-232	Bq/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Uranium-234	Bq/L	< 0,01	< 0,01	0,017	0,013	0,031
Uranium-238	Bq/L	< 0,01	< 0,01	0,026	< 0,01	0,02

RÉSULTATS ANALYTIQUES

Pour les campagnes 2020-2021, des dépassements des critères EC ont été observés pour l'azote ammoniacal (48 des 106 échantillons), les nitrites et nitrates (29/96), le manganèse (55/90), l'arsenic (65/105), l'aluminium (13/90), le sulfure sous forme de H_2S (6/86) et le nickel (1/105). Des dépassements des critères RES ont été observés pour l'azote ammoniacal (1/106), le nitrite (26/101), le phosphore (2/90), le sulfure sous forme de H_2S (11/86), le cuivre (1/105) et le zinc (6/105). Le tableau 6-36 présente le sommaire des dépassements observés durant cette période.

Tableau 6-36 Sommaire des dépassements observés pour la campagne 2020-2021

Paramètre (critères SA/RES/EC µg/l)	Nombre d'analyse	Fréquence des dépassements Campagne 2020-2021		
		Seuil d'alerte (SA)	Résurgence dans les eaux de surface (RES)	Eau de consommation (EC)
Aluminium (- / - /100)	90	-	-	**13**
Arsenic (170/340/0,3)	105	0	0	**65**
Cuivre (3,65/7,3/1000)	105	17	1	0
Manganèse (1150/2300/50)	90	0	0	**55**
Nickel (130/260/70)	105	0	0	**1**
Zinc (33,5/67/5000)	105	3	6	0
Sulfures (16/32/50)	86	0	11	**6**
Nitrites (30/60/1000)	101	5	26	**3**
NO_2+NO_3 (-/-/10 000)	96	-	-	**29**
NH_3-NH (10000/20000/50)	106	6	1	**48**
Phosphore (500/1000/-)	90	0	2	

LÉGENDE:

100	: > Critère RES
100	: > Seuil d'alerte
100	: > Critère/recommandation Eau de consommation

Comme observé lors des suivis de 2020-2021, certains dépassements pourraient être associés à des activités d'exploration ayant eu lieu sur le site. Certains puits pourraient avoir été impactés avant la mise en place de l'imperméabilisation de la halde à stériles existante, de ses fossés et des nouvelles infrastructures de gestion des eaux. En effet, avant qu'Osisko débute ses activités au site Windfall, un secteur de la halde à stériles actuel était sur une surface non imperméabilisée. À travers les agrandissements effectués par Osisko pour les travaux de l'échantillonnage en vrac, les stériles sur la surface non imperméabilisée ont été déplacés et une membrane a été ajoutée. Une analyse des tendances a également été réalisée afin de discerner les dépassements associés aux activités de celles présentes naturellement dans les eaux souterraines. La section suivante présente également les résultats de l'évaluation des teneurs de fond naturelle.

TENEUR DE FOND NATURELLE

Afin d'évaluer les teneurs de fond naturelles (TDFN) dans l'eau souterraine, l'ensemble des données récoltées depuis 2007 ont été étudiées. Considérant que des activités d'exploration minière ont eu lieu dans la zone d'étude locale pendant la période de cueillette de données, certains résultats ont été exclus de l'évaluation de la TDFN. Les résultats obtenus, à la suite de l'analyse statistique réalisée, visent à fournir une estimation des concentrations initiales dans l'eau souterraine représentative du milieu naturel avant le développement du projet minier. Les détails de la méthodologie et des résultats sont présentés dans le rapport sectoriel présentée à l'annexe 6-8.

MÉTHODOLOGIE

Un protocole statistique a été utilisé afin d'identifier les puits d'observation dont les échantillons d'eau souterraine sont représentatifs de la TDFN dans les sols et la portion supérieure du roc, donc de l'état de référence du terrain.

Pour ce faire, le protocole inclut une série d'étapes visant à identifier les puits d'observation dont la qualité de l'eau souterraine présente des évidences d'impacts liés aux activités d'exploration survenues sur le site. Ces puits d'observation ont été jugés inéligibles dès qu'un de ces facteurs était observé :

- Identification d'au moins un paramètre présentant un dépassement de critères de comparaison simultanément avec une tendance à la hausse selon le test statistique de Mann-Kendall.
- Présence de paramètres de source anthropique : les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} ou les cyanures totaux.
- Distribution statistique d'au moins un paramètre avec des concentrations significativement ou fréquemment supérieures à l'ensemble des données par une comparaison des graphiques de boîtes à moustaches.
- Signature hydrogéochimique distincte, et s'apparentant à celle des puits d'observation reconnus comme étant sous l'impact des activités d'exploration minière, selon une l'analyse en composante principale (ACP).

À la suite du retrait de ces puits d'observation sous l'impact des activités d'exploration minière, les puits d'observation résultant, tout comme leurs échantillons, ont été considérés comme étant représentatifs de la TDFN. Ensuite, les teneurs de fond ont été évaluées pour les paramètres qui remplissaient l'ensemble de ces conditions :

- Existence d'un critère de qualité des eaux souterraines selon le *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MELCCFP (Beaulieu, 2021).
- Quantité de résultats analytiques supérieure ou égale à 30.
- Moins de 80 % des concentrations mesurées se situant sous la limite de détection.

En ce qui concerne les puits d'observation aménagés dans les sols et représentatifs de la TDFN, le nombre de résultats analytiques disponibles variait entre 17 et 19 selon le paramètre. Bien que le nombre soit inférieur à 30, la TDFN a tout de même été évaluée. La TDNF pourra être mise à jour lorsque de nouveaux résultats deviendront disponibles. Les résultats des teneurs de fond sont présentés au tableau 6-37.

Selon le test statistique Shapiro-Wilk, la quasi-totalité des paramètres analysés ne suivent pas une distribution normale ou log-normale. Ainsi, les valeurs de teneurs de fond pour chaque paramètre ont été estimées avec les méthodes suivantes afin de considérer cette particularité :

- Méthode semi-paramétrique Kaplan-Meier (KM) : lorsqu'il y a moins de 80 % de concentrations sous la limite de détection.
- Méthode non paramétrique « Regression on Order Statistics » (ROS) : lorsque qu'il y a une absence de concentration sous la limite de détection.

RÉSULTATS

Les TDFN estimées pour les sols et la portion supérieure du roc sont présentées au tableau 6-38. Des TDFN excèdent le critère d'eau de consommation pour les paramètres suivants :

Eau de consommation :

- aluminium (Al)-sol;
- arsenic (As)-sol et roc;
- manganèse (Mn)- sol et roc;
- azote ammoniacal ($N\text{-}NH_3$ et $N\text{-}NH_4$)-sol et roc;
- sulfures d'hydrogène (H2S) -sol;
- sulfures (S2-)- sol.

Ainsi, les valeurs de TDFN estimées indiquent que des dépassements de critères de qualité des eaux souterraines pour une eau de consommation sont anticipés pour ces paramètres précédents, pour les échantillons qui seront prélevés dans les puits d'observation lors du programme de suivi de la mine.

Finalement, les TDFN évaluées pour les sulfures (eau provenant des sols) dépasseraient les critères RES et celle pour le cuivre dans l'eau provenant des dépôts meubles excéderait le seuil d'alerte.

Tableau 6-37 Teneurs de fond dans l'eau souterraine estimées pour les sols et la portion supérieure du roc en comparaison avec les critères de qualité du MELCCFP

Paramètre [nombre données roc; nombre données sol]	**Teneur de fond (µg/L)**		**Critère de qualité (µg/L) (MELCCFP)**		
	Portion supérieure du roc	**Sols**	**Eau de consommation**	**Résurgence dans l'eau de surface (RES)**	**Seuil d'alerte (RES x 50 %)**
Métaux					
Aluminium (Al) [32;19]	48	**276 ***	100	-	-
Arsenic (As) [32;19]	**7,5**	**1,2 ***	0,3	340	170
Baryum (Ba) [32;19]	100	37 *	1000	600	300
Chrome (Cr) [-;19]	-	1,9 *	50	-	-
Cobalt (Co) [-;19]	-	0,70 *	-	370	185
Cuivre (Cu) [32;19]	2,2	**5,5 ***	1 000	7,3	3,65
Manganèse (Mn) [32;19]	**320**	**405 ***	50	2 300	1 150
Molybdène (Mo) [32;19]	7,7	8,8 *	40	29 000	14 500
Nickel (Ni) [-;19]	-	4,1 *	70	260	130
Sodium (Na) [32;19]	23 845	19 940 *	200 000	-	-
Autres composés inorganiques					
Azote ammoniacal ($N\text{-}NH_3$ et $N\text{-}NH_4^+$) [32;18]	**530**	**878 ***	50	20 000	10 000
Chlorures (Cl) [32;18]	6 800	56 800 *	250 000	860 000	430 000
Fluorure (F) [32;18]	320	218 *	1 500	4 000	2 000
Nitrites ($N\text{-}NO_2$) et nitrates ($N\text{-}NO_3$) [24;18]	1 700 *	1 600 *	10 000	-	-
Nitrates ($N\text{-}NO_3^-$) [30;19]	1700	1600 *	-	300 000	150 000
Phosphore total (P) [32;19]	350	145 *	-	1 000	500
Sulfures d'hydrogène (H_2S) [-;17]	-	**118 ***	50	3,2	1,6
Sulfures (S^{2-}) [-;18]	-	**106 ***	50	39	19,5

Notes	
118	: Valeur de teneur de fond supérieure au critère RES et celui pour l'eau de consommation
5,5	: Valeur de teneur de fond supérieure au seuil d'alerte (50 %) du critère RES
320	: Valeur de teneur de fond supérieure au critère pour l'eau de consommation
-	: Teneur de fond non estimée ou absence de critère
*	: Nombre de données disponibles inférieur à 30 pour estimer la teneur de fond

6.10.2 IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que l'impact qui en découle (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité des eaux souterraines, sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Contamination ou modification de la qualité des eaux souterraines par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses;
- l'infiltration de contaminants provenant de l'utilisation des fondants en hiver.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA07, QUA14, QUA05, ainsi que QUA22 à 26 seront appliquées pour réduire les risques de contamination ou de déversement accidentel. Les mesures NOR10, NOR12 et NOR15 seront également appliquées. La protection des eaux souterraines est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

RISQUE DE CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR L'INTRODUCTION ACCIDENTIELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES

Le transport routier, la circulation et le ravitaillement de l'équipement mobile et l'entreposage temporaire ou la manutention des matières résiduelles et dangereuses représenteront des sources potentielles de déversements accidentels pouvant contaminer les sols et atteindre la nappe phréatique. Cependant, le risque de déversements accidentels sera minimisé par l'application des mesures préventives courantes. Ces mesures seront en effet axées sur la prévention grâce à un contrôle régulier des équipements et à l'ajout de dispositifs d'urgence qui permettront d'intervenir rapidement en cas d'accident. Un tel déversement, s'il se produit, contaminera les sols au site du déversement. L'impact d'un éventuel déversement serait, entre autres, fonction du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition (fuite) du problème.

Si le volume déversé est significatif, une portion de produit non fixé aux grains migrerait par ruissellement de surface jusqu'aux plans d'eau et s'infiltrerait éventuellement jusqu'à la nappe d'eau souterraine. L'infiltration à la nappe d'eau souterraine laisserait une phase flottante et dissoute dans l'eau souterraine. C'est pourquoi, lors d'un déversement accidentel, il y aurait une intervention rapide pour récupérer les sols contaminés afin d'éviter au produit déversé d'atteindre la nappe d'eau. Dans le cas de solvants lourds, le produit s'infiltrerait jusqu'à ce qu'il soit entièrement absorbé par les particules du sol ou jusqu'à ce qu'il atteigne un horizon imperméable.

Le contexte hydrogéologique du secteur nécessiterait une intervention rapide compte tenu de la présence de dépôts sableux perméable en surface, la profondeur de la nappe est variable, mais généralement à plus de 3 m. Toutefois, puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité de l'eau de souterraine est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence. Toutefois, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

RISQUE DE CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR L'INFILTRATION DE CONTAMINANTS PROVENANT DE L'UTILISATION DES FONDANTS EN HIVER

Les chemins d'accès et voies de circulation devront être entretenus de manière à assurer la sécurité des travailleurs. L'utilisation de fondants (mélange de sel et d'abrasif), pour assurer 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. La mesure précisant que l'utilisation de fondants sera limitée le plus possible viendra atténuer cet impact. L'infiltration de l'eau de surface dans les sols risque d'entraîner une portion de 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. Le mélange sel-abrasif qui sera utilisé sera d'un type courant éprouvé par le MTQ ou le MELCCFP.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

À l'intérieur de la zone d'étude, l'eau souterraine est exploitée pour l'alimentation en eau potable pour le camp d'exploration actuel. Un puits d'eau potable additionnel sera également prévu pour l'alimentation en eau potable du site minier et du futur campement. La valeur écosystémique de cette composante est considérée moyenne puisqu'elle est utilisée pour l'approvisionnement en eau potable.

En phase de construction, l'intensité est jugée faible, que ce soit pour les risques liés aux déversements que ceux liés aux produits pétroliers et autres matières dangereuses. En effet, les mesures d'atténuation qui seront appliquées réduiront de manière efficace les impacts appréhendés. La longue période de gel dans la région du projet Windfall fait en sorte de faciliter d'éventuels travaux de récupération en cas de déversement d'hydrocarbures pétroliers ou de matières dangereuses. Par conséquent, le degré de perturbation est considéré faible. En cas de déversements fortuits, l'étendue de cet impact serait ponctuelle, car le produit serait rapidement confiné puis récupéré avant qu'il ne se propage. Cet impact serait de courte durée puisqu'aucun sol contaminé ne demeurera en place minimisant ainsi le risque de contamination des eaux souterraines. La probabilité d'occurrence est jugée faible, des déversements de faible envergure se produisant occasionnellement sur la plupart des chantiers d'envergure, où un grand nombre d'équipement mobile est employé. L'importance de l'impact résiduel des risques de contamination des eaux souterraines est considérée comme très faible.

Impact sur la qualité des eaux souterraines en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

6.10.3 IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que l'impact qui en découle (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les sédiments, sont les suivantes :

— La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Contamination ou modification de la qualité des eaux souterraines par :

— l'infiltration d'eau de contact sous les nouvelles infrastructures;

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses;

— l'infiltration de contaminants provenant de l'utilisation des fondants en hiver.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation lorsque des travaux comportant les mêmes sources d'impact auront lieu. De plus, afin de minimiser les risques de contamination de l'eau souterraine, les mesures QUA14 et QUA15 concernant l'utilisation d'abat-poussière et de fondants seront appliquées. La mesure particulière P26 sera également appliquée.

Le programme de suivi (NOR15) qui sera mis en place en phase d'exploitation permettra de s'assurer que les mesures d'atténuation appliquées sont efficaces et de rectifier la situation si nécessaire (chapitre 13).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

RISQUE DE MODIFICATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE PAR INFILTRATION D'EAU SOUS LES NOUVELLES INFRASTRUCTURES

Haldes à stériles et parcs à résidus miniers

La halde à stériles ainsi que le parc à résidus miniers pourraient être une source d'impact en fonction des caractéristiques géochimiques des stériles et des résidus miniers. Ainsi, en exploitation, l'eau de ruissellement percolera au travers de la halde et du parc et pourrait lessiver des métaux.

Les stériles miniers provenant de toutes les unités lithologiques seraient qualifiées de lixiviables (pour certains métaux) en regard de la D019. Certaines lithologies auraient également un potentiel variable pour la génération d'acide. Pour les résidus miniers, les résultats des analyses, lorsque comparés aux critères de la D019, indiquent que tous les échantillons de résidus auraient un potentiel de génération acide et seraient lixiviables pour certains métaux (annexe 3-1). Considérant la nature des stériles et des résidus miniers, l'aménagement des infrastructures prévoit la mise en place de mesures de protection appropriées.

Il est peu probable que de l'eau chargée en métaux atteigne les aquifères compte tenu des mesures de mitigation qui seront mises en place. En effet, la présence de la membrane imperméable sous les infrastructures et des fossés imperméabilisés dans le secteur de la halde et du parc réduirait au minimum le risque de contamination. Toutes les eaux de ruissellement seront récupérées via un système de fossés périphériques imperméabilisés, ce qui empêchera l'infiltration d'eau vers l'aquifère sous-jacent.

Afin de confirmer le faible impact de la présence des infrastructures sur la qualité des eaux souterraines, des études ont été réalisées afin d'évaluer les débits de percolation sous la halde à stériles ainsi que sous le parc à résidus (annexe 6-7). La prémisse est que la mesure d'un faible débit de percolation (provenant des résidus ou des stériles vers le milieu) réduit considérablement le risque d'impact sur le milieu puisque l'eau sera captée avant même son infiltration dans le milieu. Les résultats détaillés sont présentés dans deux notes techniques distinctes à l'annexe 6-7, le sommaire des résultats obtenus est présenté ci-dessous.

Les débits de percolation sous la halde à stériles et le parc à résidus miniers ont été évalués afin de s'assurer qu'ils respectent la norme fixée par la D 019 (3,3 $l/m^2/j$). Pour cela, le modèle numérique 3D calibré existant a été utilisé pour le secteur de la halde à stériles miniers et des coupes 2D ont été réalisés dans SEEP/W pour le parc à résidus. Pour la halde, un fossé en périphérie de la halde d'une profondeur de 1 m a été considéré. Pour le parc à résidus, un système de drains à la base des résidus a été considéré afin de maintenir le niveau de la nappe le plus bas possible à l'intérieur des résidus. Les conductivités hydrauliques suivantes ont été appliquées aux éléments:

- stériles miniers : 1 x 10^{-5} m/s;
- résidus miniers : 2,5x 10^{-7} m/s;
- membrane : 1 x 10^{-12} m/s.

Les valeurs de la recharge annuelle pour chacune des unités sont les suivantes.

- 180 mm/an pour les stériles miniers;
- 60 mm/an pour les résidus miniers;
- 114 mm/an les dépôts granulaires;
- 18 mm/an pour la tourbe.

Pour les deux secteurs, en plus du scénario de base, plusieurs scénarios ont été testés afin d'évaluer l'impact de la perméabilité de la membrane et de la recharge sur les débits de percolation. La perméabilité de la membrane a été augmentée et la recharge doublée dans un scénario permettant de mesurer la sensibilité de la prédiction.

Les résultats montrent que, dans tous les cas, les débits de percolation sont largement inférieurs à 3,3 $l/m^2/j$. Le tableau suivant (tableau 6-38) présente le sommaire des débits de percolation obtenus pour la halde et le parc à résidus. Les détails des résultats sont présentés dans les deux notes techniques préparées par WSP (annexe 6-7).

Tableau 6-38 Sommaire des résultats des débits de percolation sous les infrastructures

Secteur	Scénarios	Flux calculé sous la superficie (L/j)	Superficie de l'aire d'accumulation (m^2)	Débit de percolation quotidien ($L/m^2/j$)
Haldes à stériles miniers	**Scénario de base** – Modèle 3D	6 900	241 890	0,03
	Études de sensibilité	9 400 à 152 000		0,04 à 0,6
Parc à résidus miniers	**Scénario de base** – Sections 2D – 2 coupes	S. O.	461 330*	0,02 et 0,01
	Étude de sensibilité	S. O.		0,12 et 0,06

*Selon les données de conception de novembre 2022, S.O. Sans objet compte tenu que ce sont des sections 2D

Autres aires d'entreposage et eaux de dénoyage

Les eaux de ruissellement des haldes à mort-terrain seront captées et amenées à un bassin de rétention où les matières particulaires se stabiliseront. Les analyses réalisées sur les dépôts meubles ont montré que le matériel était non-générateur d'acide et à faible risque. Ainsi, les eaux seront remises dans le milieu après un traitement pour les MES. Aucune membrane n'est prévue sur l'aire d'accumulation.

Finalement, les eaux de dénoyage de la mine pourraient être chargées en métaux. Il y a peu de risques liés aux activités de maintien à sec quant à la contamination des eaux souterraines. L'eau pompée provenant des opérations souterraines subira un premier traitement pour réduire les MES et par la suite, les eaux seront pompées et amenées à même le bassin de rétention d'eau principal du site (carte 3-1). Les pompes seront électriques et le temps de réponse en cas de déversement de produits dangereux sera assez rapide pour que les impacts associés à une contamination potentielle soient jugés nuls.

RISQUE DE CONTAMINATION DE L'EAU SOUTERRAINE PAR L'INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES

La description de l'impact présentée en phase de construction s'applique pour la phase d'exploitation.

Durant toute la durée de l'exploitation du parc à résidus et des haldes à stériles, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation de l'équipement mobile. Malgré la mise en place de mesures préventives et de contrôle, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux et lors d'activités d'exploitation du site minier. Comme pour la phase de construction, les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers et l'ensemble du site étant ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, la dispersion des produits dans l'environnement sera limitée.

La phase d'exploitation générera des matières résiduelles et des produits dangereux qui seront gérés hors du site. Les matières résiduelles seront entreposées temporairement selon les normes en vigueur et l'accès sera protégé afin d'éviter une contamination de l'eau souterraine.

Bien qu'il soit prévu que toute l'eau du site minier, eau de drainage et de contact, soit acheminée vers une usine de traitement des eaux industrielles où elle sera traitée selon l'utilisation et la destination prévue et que, malgré les mesures préventives en place, des déversements accidentels d'eau non traitée pourraient, de manière exceptionnelle, survenir. Un déversement accidentel (p. ex. bris des infrastructures de gestion des résidus et des stériles, bris des équipements de traitement) pourrait également résulter en un rejet accidentel d'eau contaminée non traitée. L'ampleur de ces déversements est difficilement quantifiable puisqu'elle dépendra du volume d'eau déversée et de la qualité de l'eau. À court terme, la qualité des eaux souterraines pourrait être affectée si les contaminants potentiels atteignent le niveau de la nappe phréatique. Considérant la nature exceptionnelle d'un tel événement, les détails sont discutés dans le plan des mesures d'urgence de façon à pouvoir limiter les impacts sur l'environnement le plus rapidement possible. Les informations sont présentées au chapitre 12.

RISQUE DE CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR L'INFILTRATION DE CONTAMINANTS PROVENANT DE L'UTILISATION DES FONDANTS EN HIVER

La description de cet impact est la même que celle présentée en phase de construction.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Comme mentionné précédemment, l'eau souterraine est exploitée pour l'alimentation en eau potable pour le camp d'exploration. Un ou des puits d'eau potable additionnels seront également prévus pour l'alimentation en eau potable du site minier et du futur campement. La valeur écosystémique de cette composante est considérée moyenne puisqu'elle est utilisée pour l'approvisionnement en eau potable.

Compte tenu du fait que toutes les infrastructures à risques seront aménagées sur des membranes imperméables et que l'eau de ruissellement sera récupérée via des fossés imperméabilisés, le degré de perturbation est jugé faible, ce qui confère une faible intensité de l'impact potentiel. Toute exploitation minière, de par sa nature, pourrait avoir un certain impact sur la qualité de l'eau souterraine. Dans le cas présent, l'étendue sera ponctuelle dans le cas d'un déversement accidentel et d'une infiltration puisque circonscrit. De même, la durée sera courte (déversement accidentel) à longue (si l'eau percole sous le parc, les haldes et les bassins) et la probabilité d'occurrence pour ces éléments est faible. L'importance de l'impact résiduel est ainsi très faible pour les risques de contamination de l'eau souterraine par déversement et par infiltration.

Impact sur l'eau souterraine en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle (risque de déversement accidentel et infiltration)	
Durée	Courte (risque de déversement accidentel) à longue (infiltration)	
Probabilité d'occurrence	Faible	

6.10.4 IMPACTS SUR L'EAU SOUTERRAINE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts et l'impact qui en découle (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'eau souterraine sont les suivantes :

- La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entraîner l'impact suivant durant la phase de fermeture :

Contamination ou modification de la qualité des eaux souterraines par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses;
- l'infiltration d'eau de contact sous et en périphérie des infrastructures.

MESURES D'ATTÉNUATION

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est envisagée en phase de fermeture.

En phase de fermeture, le parc à résidus et la halde à stériles seront restaurés, puisqu'une végétalisation progressive sera réalisée lorsque possible; autrement il y aura une restauration complète à la fin de l'exploitation. La mesure NOR-15 sera toujours en place. Le suivi de la qualité des eaux souterraines sera effectué en conformité avec la D019 et la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MELCCFP. Le suivi des eaux souterraines se poursuivra jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de risques de contamination.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Durant la phase de restauration, les impacts négatifs liés aux risques de contamination de l'eau souterraine par déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers et de matières dangereuses et l'épandage de fondants en hiver sont appréhendés au même titre qu'en période de construction. De plus, les impacts sont similaires à ceux de la phase d'exploitation en ce qui a trait à l'infiltration d'eau de contact provenant de la halde à stériles et du parc à résidus compte tenu du fait que les infrastructures resteront en place malgré la restauration du site.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'intensité de l'impact est considérée faible, avec une étendue locale. La durée est longue puisque l'infiltration d'eau au travers les résidus et les haldes, même si minime, sera toujours présente. Sa probabilité d'occurrence est considérée faible considérant le niveau de protection des aménagements (membranes). L'importance de l'impact résiduel est jugée faible.

En phase de fermeture, la restauration finale prévoit la végétalisation du parc à résidus et de la halde à stériles et un démantèlement des infrastructures minières et une réhabilitation des sols si ceux-ci excèdent les critères établis pour les travaux de restauration. Le retrait des sources de contamination potentielle des sols constitue ainsi un impact positif, avec une étendue locale et une durée longue.

Impact sur l'eau souterraine en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Infiltration - Faible Restauration – Impact positif
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Non applicable	
Degré de perturbation / Bonification	Faible (infiltration)	
Intensité	Faible (infiltration)	
Étendue	Locale	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Faible (infiltration)	

7 DESCRIPTION DU MILIEU BIOLOGIQUE ET IMPACTS POTENTIELS

7.1 VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

Faits saillants portant sur les milieux naturels

Conditions actuelles

La zone d'étude se situe dans la région écologique 6C, soit la région de la Plaine du lac Opémisca (Blouin et Berger, 2004). L'inventaire réalisé dans la zone d'inventaire a permis de constater que la végétation présente sur le site est caractéristique de cette région écologique. Comme décrit dans le guide de reconnaissance des types écologiques (Blouin et Berger, 2004), en plus de l'épinette noire dominant le paysage, le pin gris est présent sur les stations plus sèches, le bouleau blanc est présent principalement sur les versants orientés au sud des collines en association avec le sapin baumier et le peuplier faux-tremble colonise les sites où le dépôt de surface est mince.

Par ailleurs, le territoire à l'étude fait également partie de la province naturelle des Hautes-terres de Mistassini, un plateau parsemé de collines dont la limite sud marque la transition entre le bassin versant de la baie James et celui du Saint-Laurent (CERQ, 2021). La topographie observée sur le site correspond bien à la description de ce territoire, où les grands plateaux tapissés de dépôts glaciolacustres sont propices à la création de tourbières. Quelques collines et dépôts de sable, et ce, plus particulièrement dans le secteur d'implantation des infrastructures minières où la représentation des tourbières est moindre, sont présents dans la zone d'étude.

Dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, le cycle des feux représente le principal élément de la dynamique forestière (MFFP, 2021). Les feux de forêt exercent une grande influence sur la composition et la structure des groupements végétaux. Les effets de ces feux sur l'écosystème sont fonction de la fréquence, de l'étendue et de la sévérité de ceux-ci (RNCan, 2020). La zone d'étude a cependant été peu affectée par les feux de forêt récents, alors que des indices récents de feux de faibles intensités ont été observés à l'ouest, à l'extérieur de la zone d'étude.

Dans la zone d'étude, les activités forestières représentent l'élément principal ayant influencé l'évolution des groupements végétaux. Les données tirées de la carte écoforestière et de la photo-interprétation indiquent que plus du tiers de la zone d'étude a fait l'objet de coupes forestières entre 1997 et 2000. Ces zones coupées il y a une vingtaine d'années accueillent aujourd'hui des groupements végétaux en régénération où la strate arbustive, qui peut être plus ou moins dense et haute selon les secteurs, est dominée par les résineux, soit le pin gris (*Pinus banksiana*) et l'épinette noire, parfois en association avec le bouleau blanc (*Betula papyrifera*). Avec les données de la photo-interprétation et des inventaire terrains, nous pouvons conclure qu'aucun site exceptionnel se trouve dans la zone du site à l'étude.

Impacts potentiels du projet

Lors de la phase de construction, les principales activités pouvant affecter la végétation et les milieux humides sont la perte de superficies, les perturbations des associations végétales et l'introduction accidentelle d'hydrocarbure pétroliers et de matières dangereuses. Le degré de perturbation est jugé comme faible à moyen. L'impact se fera sentir sur une courte (déversement) à longue durée (perte de superficie). L'étendue des impacts est jugée ponctuelle (déversement) à locale (perte de superficie) et son intensité est jugée comme faible. L'importance des impacts est jugée comme très faible en milieux terrestres et faible en milieux humides.

En phase d'exploitation, les principales activités pouvant affecter la végétation et les milieux humides sont les perturbations des associations végétales et le déversement ou contamination. Le degré de perturbation est jugé comme faible. La probabilité d'occurrence est faible. La durée de l'impact est jugée comme courte. L'étendue des impacts est jugée comme ponctuelle et l'intensité comme faible. L'importance des impacts sur les milieux terrestres et milieux humides en phase d'exploitation est jugé comme très faible.

En phase de fermeture, la principale activité pouvant avoir un impact sur la végétation et les milieux humides est l'augmentation de la superficie végétalisée et de milieux humides. L'impact sera de nature positive, contrairement aux deux premières phases. Toutefois, lors des travaux de fermeture, il demeure un risque de déversement dont l'intensité de l'impact est perçue comme faible. L'étendu de ces impacts sera ponctuelle et leur durée est jugée courte. Enfin, la probabilité d'occurrence sera faible pour les risques de déversements et l'importance de l'impact résiduel sera très faible.

7.1.1 CONDITIONS ACTUELLES

La végétation et les milieux humides ont fait l'objet d'une description à l'échelle de la zone d'étude locale du milieu biophysique, soit sur une superficie de 2 500 ha. Les informations détaillées qui ont servi de base pour l'évaluation des impacts du projet sur cette composante sont présentées dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-1.

Le projet se situe dans la partie sud de la pessière à mousses de la zone boréale, soit seulement 38 km au nord de la limite de la sapinière à bouleau blanc. Les paysages du domaine bioclimatique de la pessières à mousses sont plutôt uniformes puisque le couvert forestier est nettement dominé par l'épinette noire alors que la strate arbustive est largement représentée par des espèces de la famille des Éricacées (MFFP, 2021).

Au niveau régional, la zone d'étude se situe dans la région écologique 6C, soit la région de la Plaine du lac Opémisca (Blouin et Berger, 2004) (carte 7-1). L'inventaire réalisé dans la zone d'inventaire a permis de constater que la végétation présente sur le site est caractéristique de cette région écologique. Comme décrit dans le guide de reconnaissance des types écologiques (Blouin et Berger, 2004), en plus de l'épinette noire dominant le paysage, le pin gris est présent sur les stations plus sèches, le bouleau blanc est présent principalement sur les versants orientés au sud des collines en association avec le sapin baumier et le peuplier faux-tremble colonise les sites où le dépôt de surface est mince. Aucune aire protégée ou autre aire de conservation (EFE, refuge biologique, etc.) n'est présente dans la zone d'étude locale du milieu biophysique (carte 7-1).

7.1.1.1 COMMUNAUTÉ VÉGÉTALE

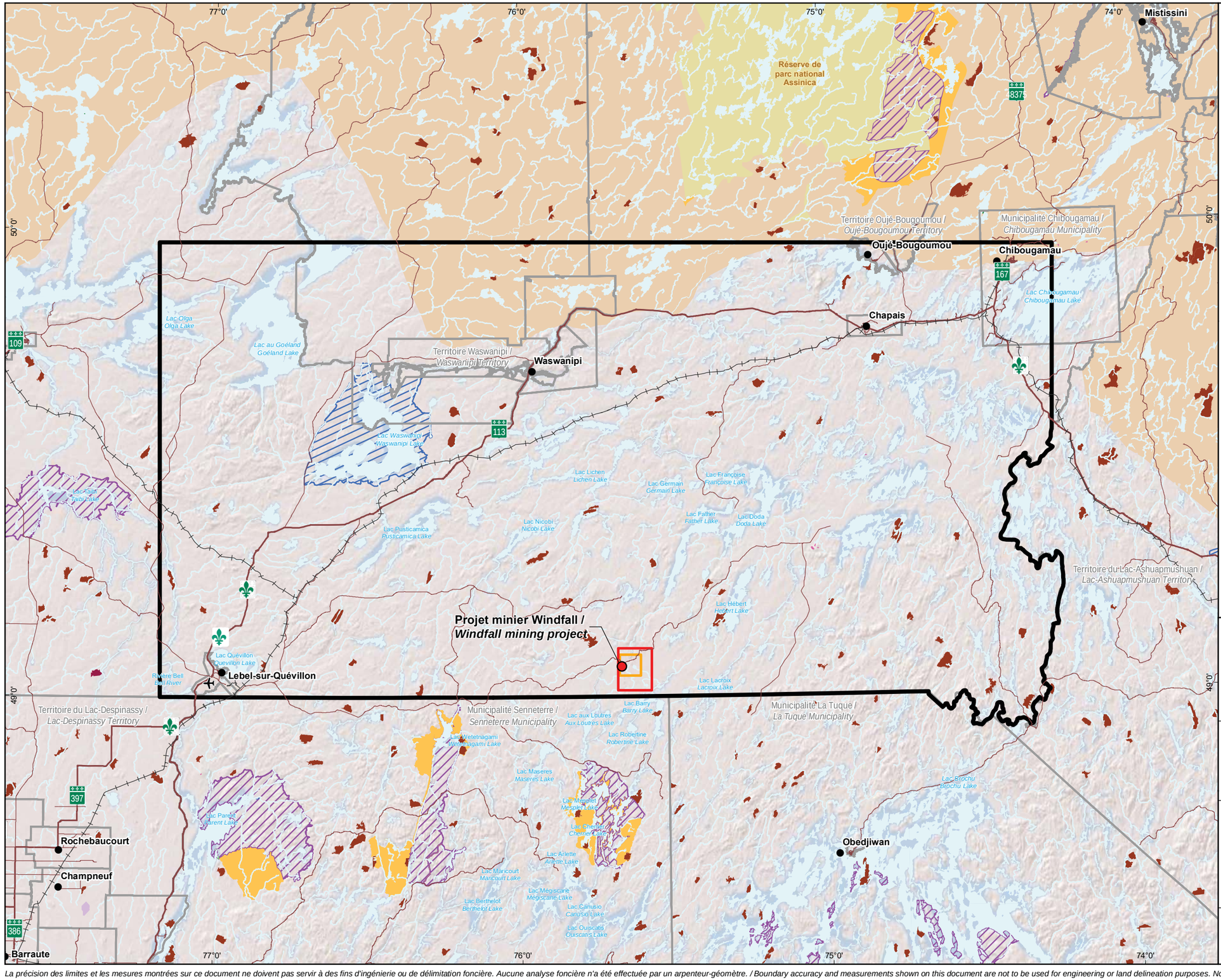
À la suite des sorties terrains de 2019, 2021 et la photo-interprétation, quinze (15) communautés végétales ont été identifiées et cartographiées dans la zone d'étude (tableau 7-1; annexe 7-1). Les milieux terrestres et humides occupent respectivement 37,20 % et 44,88 %du territoire de la zone d'étude (carte 7-2). Les principaux types de milieux terrestres forestiers de la zone d'étude sont, par ordre croissant de superficie le milieu feuillu, le milieu mixte, le milieu de régénération et de plantation, ainsi que le milieu résineux.

Les milieux hydriques (lacs) couvrent 306,28 ha, soit 12,25 % de la zone d'étude. Enfin, la zone d'étude comprend également des milieux anthropiques (141,67 ha, soit 5,67 %) regroupant principalement les installations existantes associées aux activités d'exploration avancée.

Tableau 7-1 Superficie, proportion de la zone d'étude couverte

Classe du milieu naturel	Superficie de la classe (ha)	Proportion de la zone d'étude (%)
Milieux terrestres		
Feuillu		
Feuillus indéterminés	1,44	0,06 %
Bétulaie	42,66	1,71 %
Sous-total du milieu Feuillu	**44,11**	**1,76 %**
Mixte		
Résineux indéterminés avec feuillus non commerciaux	0,02	0,00 %
Plantation de résineux et de feuillus indéterminés	0,68	0,03 %
Bétulaie à épinette noire	1,23	0,05 %
Feuillus non commerciaux et feuillus indéterminés avec résineux indéterminés	1,91	0,08 %
Boisé mixte indéterminé	25,63	1,03 %
Sapinière à bouleau blanc	37,08	1,48 %
Sous-total du milieu Mixte	**66,54**	**2,66 %**
Régénération et plantation		
Brûlis	0,68	0,03 %
Déboisement	1,18	0,05 %
Plantation de résineux et de feuillus indéterminés	3,49	0,14 %
Régénération arbustaie mixte	8,16	0,33 %
Régénération indéterminée	101,87	4,07 %
Régénération arbustaie conifère	348,39	13,94 %
Sous-total du milieu Régénération et plantation	**463,76**	**18,55 %**
Résineux		
Pinède grise	0,45	0,02 %
Pessière noire à sphaignes	5,18	0,21 %
Pessière noire à lichens	6,71	0,27 %
Résineux indéterminés	39,38	1,58 %
Pessière noire indéterminée	56,71	2,27 %
Pessière noire à mousses	247,19	9,89 %
Sous-total du milieu Résineux	**355,61**	**14,22 %**
Sous-total des milieux terrestres	**933,20**	**37,20 %**
Milieux humides		
Marais	0,03	0,00 %
Eau peu profonde	0,06	0,00 %
Tourbière minérotrophe boisée	13,00	0,52 %
Marécage arborescent	26,89	1,08 %
Marécage arbustif	73,64	2,95 %
Tourbière minérotrophe ouverte (fen)	118,45	4,74 %
Tourbière ombrotrophe boisée (bog)	237,71	9,51 %
Tourbière ombrotrophe ouverte (bog)	652,27	26,09 %
Sous-total des milieux humides	**1 122,04**	**44,88 %**

Classe du milieu naturel	Superficie de la classe (ha)	Proportion de la zone d'étude (%)
Milieux hydriques (plan d'eau)		
Sous-total des milieux hydriques	**306,28**	**12,25 %**
Milieux anthropiques		
Sous-total des milieux anthropiques	**141,67**	**5,67 %**
Total	**2 500**	**100 %**



Limite administrative / *Administrative boundary*

Projet / *Project*

Zone d'étude régionale / *Regional study area*

Zone d'étude locale du milieu biophysique / *Biophysical local study area*

Zone d'étude locale du milieu humain / *Human local study area*

Aires protégées / *Protected Areas* (MELCCFP,

Habitat faunique / *Fauna Habitat*

Aire de concentration d'oiseaux aquatiques / *Aquatic bird concentration area*

Habitat du rat musqué / *Common muskrat habitat*

Héronnière (aire de nidification et bande de protection 0-200 m) / *Heronry (nesting area and 0-200 m protection area)*

Écosystème forestier exceptionnel / *Outstanding Forest Ecosystem*

Forêt ancienne / *Old-growth forest*

Forêt rare / *Rare forest*

Forêt refuge / *Refuge forest*

Réserve de biodiversité / *Biolopgical Reserve*

Réserve de biodiversité projetée / *Projected biological reserve*

Autre désignation / *Other Designation*

Réserve de parc national du Québec / *Quebec national parc reserve*

Réserve de territoire aux fins d'aire protégée / *Protected area territory reserve*

Refuge biologique / *Biological refuge*

Réserve aquatique projetée / *Projected aquatic*

Aire d'application des Plans de rétablissement du caribou forestier au Québec / *Application area of the forest caribou recovery plans in Quebec* (MFFP, sept. 2021)

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 7-1 / *Map 7-1*
Aires protégées et aire d'application des plans de rétablissement du caribou / *Protected Areas and Application Area of the Caribou Recovery Plans*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012

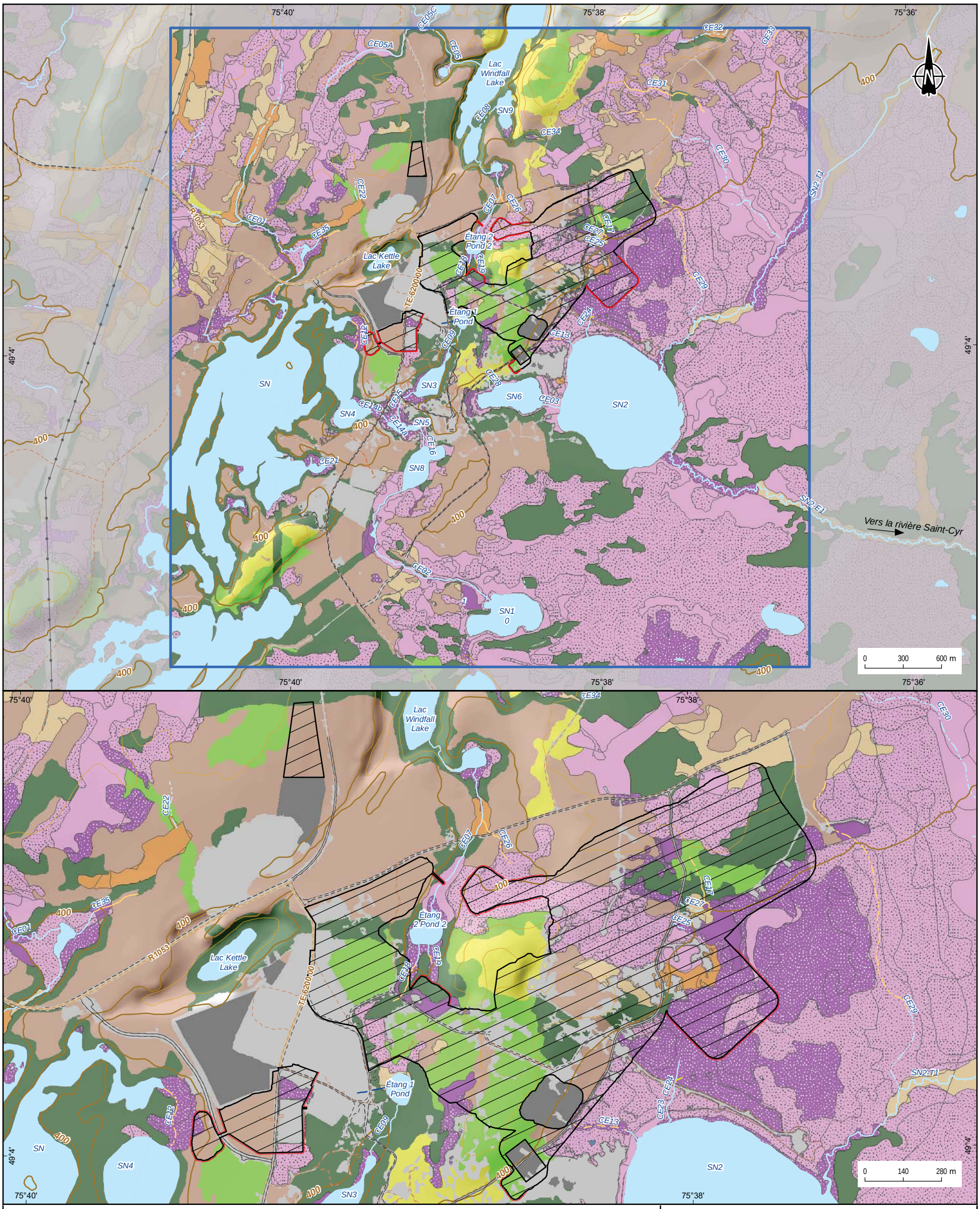
0 9 18 km
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-14

Préparée par / Preparation : M.-H. Brisson
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eimb_c7_1_181_AiresProteges_230314.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.



Zone d'étude locale du milieu biophysique/ *Biophysical environment local study area*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / *Partially undeground permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially undeground intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain / *Underground watercourse*
- Fossé de drainage / *Drainage ditch*
- Canal / *Canal*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power line*
- Route forestière / *Forest road*
- Chemin de gravier (mine) / *Gravel road (mine)*
- Route d'accès / *Access road*

Empiètement du projet / *Project Encroachment*

- Empiètement permanent / *Permanent encroachment*
- Empiètement temporaire / *Temporary encroachment*

Caractérisation du milieu naturel / *Natural Environment Characterization*

Milieux humide et hydrique / *Wetlands and Hydrous Environment*

- Marais / *Marsh*
- Marécage arborescent / *Forested swamp*
- Marécage arbustif / *Shrubby swamp*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Forested bog*
- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Forested fen*
- Tourbière minérotrophe ouverte / *Open fen*
- Eau peu profonde / *Shallow water*

Milieu forestier / *Forest Environment*

- Feuillu / *Deciduous*
- Mixte / *Mixed-wood*
- Résineux / *Softwood*
- Régénération forestière et plantation / *Forest regeneration and plantation*

Autres milieux / *Other Environments*

- Anthropique / *Anthropogenic*
- Anthropique autorisé lors de l'échantillonnage en vrac / *Anthropogenic authorized for bulk sampling*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 7-2 / *Map 7-2*
Composantes du milieu biologique - Végétation / *Biological Environment Components - Vegetation*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Villeneuve
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eimb_c7_2_162_Vegetation_230323.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

7.1.1.2 MILIEUX TERRESTRES

Parmi les milieux terrestres, le milieu de régénération et de plantation couvre le plus grand espace dans la zone à l'étude (463,76 ha, soit 18,55 %). Deux groupements de début de succession (régénération arbustaie conifère et la régénération indéterminée) se distinguent dans la zone d'étude (450,26 ha, soit 18,01 %). Ces deux groupements sont principalement associés aux activités forestières puisque les secteurs ayant fait l'objet de coupes forestières à la fin des années 1990 sont maintenant dominés par une régénération arbustive d'épinettes noires et de pin gris, parfois en association avec le bouleau blanc. Dans un futur rapproché, la compagnie Barette-Chapais prévoit réaliser des coupes près du site minier Windfall et au sud de celui-ci. Ces coupes représentent une superficie totale d'environ 3 810 ha. Quatre autres types de groupements de régénération et plantation sont présents sur le site, soit les brûlis (0,68 ha, soit 0,03 %), le déboisement (1,18 ha, soit 0,05 %), la plantation de résineux et feuillus indéterminés (3,49 ha, soit 0,14 %) et la régénération arbustaie mixte (8,16 ha, soit 0,33 %).

Dans la strate arbustive, en plus du thé du Labrador présent sur l'ensemble du territoire à l'étude, quelques autres espèces de la famille des éricacées sont observées, notamment le bleuet à feuilles étroites (*Vaccinium angustifolium*), le bleuet fausse-myrtille (*Vaccinium myrtilloides*) et le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*) venant confirmer le régime hydrique plus xérique de ces groupements. Parmi les herbacées présentes dans ces groupements, le quatre-temps (*Cornus canadensis*) et le maïanthème du Canada (*Maianthemum canadense)* sont les principales espèces observées. Le sol de ces groupements est habituellement caractérisé par un horizon mince de matière organique en surface un horizon de sable ou de loam sableux. Le roc a été observé dans ces groupements.

Les différents peuplements de résineux font partie du deuxième milieu terrestre le plus observé dans la zone d'étude. Le groupement le plus observé est la pessière noire à mousses (247,19 ha, soit 9,89 %). Ce groupement est souvent présent en bordure des groupements de début de succession ayant fait l'objet de coupes forestières. Ils représentent donc, dans ces situations, des portions de territoire ayant été épargnées par les coupes forestières où la strate arborescente est composée majoritairement d'épinette noire en association, à l'occasion, avec quelques bouleaux blancs ou pins gris. Ce groupement est observé sur des terrains en pente douce à modérée autour de cours d'eau, de lacs ou de tourbières. Le sol des pessières noires à mousses est typiquement caractérisé par une couche mince de matière organique en surface sur un horizon de sable ou de loam sableux avec le roc parfois atteint à moins de 30 cm de profondeur. Les espèces dominantes des strates arbustives et herbacées de la pessière noire à mousses sont les mêmes que celles observées dans les groupements d'arbustaie en régénération, soit le thé du Labrador, le bleuet à feuilles étroites, le bleuet fausse-myrtille et le kalmia à feuilles étroites ainsi que le quatre-temps et le maïanthème du Canada. Parmi les espèces compagnes, une plus grande diversité d'espèces dans ces deux strates des pessières noires à mousses est observée par rapport à ce qui est présent dans les groupements en régénération. Dans la zone d'étude, une pessière noire à lichens a également été répertoriée sur une superficie de 6,71 ha (0,27 %). Ce groupement se distingue des pessières noires à mousses par un couvert arborescent moins dense et par la présence d'un couvert muscinal dominé par les lichens. Leur composition floristique dans les strates arborescentes, arbustives et herbacées est similaire à ce qui est observé dans les pessières noires à mousses venant confirmer le régime hydrique plus xérique de ces groupements. De la même manière, le sol est semblable à ce qui est noté dans les pessières noires à mousses, soit un horizon de matière organique inférieur à 30 cm en surface sur une couche de sable ou de loam sableux.

Dans le milieu des forêts mixte, les boisés mixtes indéterminés (25,63 ha, soit 1,03 %) sont dominés par le sapin baumier (*Abies balsamea*), le bouleau à papier, l'épinette noire ainsi que quelques espèces de la famille des Éricacées. La strate herbacée abrite des cortèges floristiques semblables à ceux observés dans les groupements de début de succession (régénération arbustaie conifère et régénération indéterminée) précédemment décrits. Pour ce qui est du sol, l'horizon de matière organique a une épaisseur inférieure à 30 cm et le sol est principalement composé de sable dans ces groupements. Des peuplements de sapinières à bouleau blanc ont été répertoriés dans la zone d'étude (37,08 ha, soit 1,48 %). Ce type de groupement est dominé, dans la strate arborescente, par le sapin baumier et le bouleau à papier. Le couvert herbacé et arbustif de ces groupements est plus diversifié par rapport à celui des autres groupements observés sur le site. Au total, les différents peuplements mixtes couvrent une superficie totale de 66,54 ha (2,66 %). Les peuplements moins dominants et non caractérisés au terrain sont les peuplements de résineux indéterminés avec feuillus non commerciaux (0,02 ha, soit 0,00 %), la plantation de résineux et feuillus indéterminés (0,68 ha, soit 0,03 %), la bétulaie à épinette noire (1,23 ha, soit 0,05 %) et les peuplements de feuillus non commerciaux et feuillus indéterminés avec résineux indéterminés (1,91 ha, soit 0,08 %).

Dans le milieu des forêts de feuillus, des groupements dominés par le bouleau blanc sont présents de façon éparse dans la zone d'étude (42,66 ha, soit 1,71 %). Les bétulaies blanches sont d'ailleurs semblables aux boisés mixtes à plusieurs égards pour ce qui est du type de sol observé et des espèces arbustives et herbacées présentes. L'autre peuplement de feuillu contient des peuplements de feuillus indéterminés sur une superficie 1,44 ha, soit 0,06 %.

7.1.1.3 MILIEUX HUMIDES

Dans la zone d'étude, les milieux humides représentent 1 122,04 ha, soit 44,88 %. Selon une évaluation conservatrice des superficies de milieux humides sur le territoire, 18,2 % du territoire de la province naturelle des hautes-terres de Mistassini est couverte de milieux humides (Pellerin et Poulin, 2013). Selon ce comparatif, la zone d'étude comprendrait ainsi une plus grande proportion de milieux humides qu'à l'échelle régionale. Dans la zone d'étude, les milieux humides sont composés de huit types de groupements.

Parmi l'ensemble des groupements végétaux humides, les tourbières ombrotrophes ouvertes (bogs) et les tourbières ombrotrophes boisée (bogs) dominent. En effet, ces deux types de groupements végétaux représentent 79,32 % des milieux humides de la zone d'étude (889,98 ha sur 1 122,04 ha).

Dans l'ensemble de la répartition des milieux humides de la zone d'étude, un massif principal situé dans le secteur est présent. Ce massif, principalement composé de tourbières ombrotrophes ouvertes, de tourbières ombrotrophes boisées et de tourbières minérotrophes ouvertes, couvre 784,09 ha, ce qui représente 69,85 % de la superficie totale couverte par les milieux humides dans la zone d'étude. Dans cette zone, la continuité observée entre les différents types de tourbières crée de grands complexes de milieux humides où les tourbières ombrotrophes et minérotrophes, aussi bien ouvertes que boisées, s'entrecroisent.

Quoique la majorité des tourbières ouvertes soient peu diversifiées et dominées par des espèces de la famille des Éricacées, la plupart des tourbières ouvertes situées en bordure de cours d'eau renferment une plus grande diversité d'espèces herbacées et arbustives. Ces tourbières riveraines plus diversifiées correspondent à des tourbières minérotrophes (fens) qui se distinguent des tourbières ombrotrophes (bogs) sur la base du type d'alimentation en eau. Les tourbières ombrotrophes constituent des milieux humides alimentés essentiellement par les eaux issues des précipitations (pluie et neige), alors que l'apport en eau dans les tourbières minérotrophes est également assuré par les eaux de circulation (souterraines et de ruissellement) qui se sont enrichies en minéraux au contact avec les sols des habitats voisins (Leboeuf et coll., 2012). Cette différence fait en sorte que les tourbières ombrotrophes sont plus acides et plus pauvres en nutriments que les tourbières minérotrophes, ce qui influence la composition et la diversité de la végétation.

Les tourbières minérotrophes recèlent donc d'une richesse spécifique beaucoup plus grande. En plus du mélèze laricin (*Larix laricina*) et des espèces de la famille des Éricacées typiques des tourbières minérotrophes, l'aulne rugueux (*Alnus incana subsp. rugosa*, le saule à feuilles de poirier (*Salix pyrifolia*) et le myrique baumier (*Myrica gale*) sont principalement observés dans la strate arbustive de ces tourbières minérotrophes. Pour ce qui est de la strate herbacée, celle-ci est dominée par les Cypéracées qui sont représentées par plusieurs espèces de carex (*Carex canescens, Carex trisperma, Carex oligosperma, Carex aquatilis* var. *aquatilis, Carex magellanica* subsp. *irrigua, Carex pauciflora, Carex echinata, Carex utriculata, Carex lasiocarpa* subsp. *americana)*, la glycérie striée (*Glyceria striata*), la ronce pubescente (*Rubus pubescens)*, la smilacine trifoliée (*Maianthemum trifolium*), le calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*) et les linaigrettes (*Eriophorum vaginatum* var. *spissum, Eriophorum virginicum*), notamment. Les tourbières minérotrophes présentent une flore particulièrement riche (Grondin et coll., 2005).

Les tourbières ombrotrophes boisées (237,71 ha, soit 9,51 %) et minérotrophes boisées (13,00 ha, soit 0,52 %) de la zone d'étude se distinguent principalement par la présence d'un couvert arborescent supérieur à 25 %. Dans les deux types de groupements, l'épinette noire, le mélèze laricin et des espèces communes de la famille des Éricacées dominent largement la végétation ligneuse présente.

Les espèces communes de la famille des Éricacées sont principalement représentées par le thé du Labrador et le cassandre caliculé, kalmia à feuilles étroites et le bleuet à feuilles étroites, alors que la smilacine trifoliée, le cornouiller du Canada et la chicouté (*Rubus chamaemorus*) et les carex sont les principales espèces observées dans la strate herbacée.

Par ailleurs, les marais, marécages arbustifs et arborescents ne couvrent respectivement que 0,03 ha (0,00 %), 73,64 ha (2,95 %) et 26,89 ha (1,08 %) dans la zone d'étude. La végétation présente dans ces groupements est similaire à celle observée dans les tourbières ombrotrophes boisées. L'épaisseur de matière organique (< 30 cm) en surface constitue l'élément principal les différenciant des tourbières.

Le castor exerce normalement une certaine influence régionale, considérant les grandes étendues de terrain plat pouvant être inondées par ses activités. Des eaux peu profondes sont présentes dans la zone d'étude (0,06 ha, soit 0,00 %). Leur représentativité est donc plutôt limitée dans le secteur à l'étude.

Dans la zone d'étude, les tourbières ombrotrophes occupent une partie significative du territoire. Les inventaires ont permis de confirmer que ces milieux possèdent les caractéristiques typiques des milieux humides et tourbières retrouvées sur l'ensemble du territoire jamésien (Payette et Rochefort, 2001).

L'ensemble des parcelles d'inventaire effectuées dans les tourbières ombrotrophes ou minérotrophes (ouvertes ou boisées) de la zone d'étude a permis de constater un dépôt de matière organique mal drainé d'une épaisseur variant de 30 cm à plus de 100 cm en surface. Ce caractère distinctif des tourbières témoigne du processus par lequel l'accumulation de débris végétaux prévaut sur le processus de décomposition. Dans les zones boréales du Québec, les précipitations relativement abondantes ainsi que la courte saison de croissance sont favorables à l'accumulation de la tourbe et à la formation de tourbières (Leboeuf et coll., 2012), ce qui explique en partie leur omniprésence dans la zone d'étude. À l'opposé, les marécages arbustifs ayant été visités dans la zone d'étude montraient un sol composé d'une couche d'une épaisseur variant de 0 à 25 cm de matière organique en surface sur un horizon minéral variant du sable à loam sableux.

7.1.1.4 ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER

En général, les forêts de la région de la Baie-James et du nord-est de l'Abitibi-Témiscamingue sont peu susceptibles d'abriter des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS). En effet, ces vastes zones de forêt boréale coniférienne sont généralement homogènes dans leurs assemblages floristiques, ce qui les rend peu diversifiées. La relative pauvreté d'éléments floristiques remarquables de même que la faible présence d'espèces vasculaires à statut caractérisent le territoire dans l'ensemble. Les inventaires de terrain confirment cette réalité puisqu'aucune EMVS n'a été observée dans la zone d'inventaire sur les 391 stations d'inventaire réalisées (90 parcelles en 2016; 68 parcelles en 2017 et 233 parcelles en 2021). Ces résultats tendent à montrer que la zone d'inventaire comprend peu d'habitats susceptibles de soutenir des espèces ayant un statut de protection et que la majorité des groupements (humides et terrestres) présentent un faible potentiel d'occurrence pour les EMVS.

Le Centre de Données sur le Patrimoine Naturel du Québec (CDPQN, 2023) confirme ce faible potentiel puisque les groupes d'essences ou les types écologiques les plus susceptibles de soutenir des communautés d'espèces à statut sont très peu présents, voire absents, dans la zone d'inventaire (p. ex. cédrière à thuya occidental; cédrière tourbeuse à sapin, etc.). Les perturbations assez fréquentes du milieu, telles que les coupes forestières, les chemins forestiers et les zones de forage (de forte intensité localement) ont également impacté les communautés floristiques de la zone d'inventaire restreinte au cours des dernières années. Ces perturbations contribuent à diminuer le potentiel de la zone d'inventaire restreinte d'abriter des espèces floristiques ayant un statut de protection légal. Il faut toutefois mentionner que certains types d'habitats particuliers, le plus souvent associés à la présence d'îlots de sols basiques (calcaires), peuvent soutenir un cortège floristique plus diversifié où la concentration de plantes d'intérêt est plus importante. Ces habitats ne sont pas toujours répertoriés ou connus, selon les données géographiques disponibles, et une attention particulière a ainsi été portée sur le terrain pour déceler la présence de ces éléments. La présence importante d'espèces floristiques indicatrices (de stations plus riches ou de sol davantage basique) a donc été utilisée sur le terrain pour déceler la présence de ces zones. Aucun de ces habitats n'a toutefois été identifié sur le terrain.

Bien qu'aucune EMVS n'ait été observée dans les habitats riverains, le potentiel de présence d'espèces à statut particulier est toutefois supérieur dans ces groupements puisqu'elles présentent une diversité plus élevée. Considérant les habitats présents dans la zone d'étude, le potentiel de présence des EMVS a été évalué pour chaque espèce dont la présence était suspectée au départ (tableau 7-2).

Sur les huit espèces pouvant être présentes dans la zone d'étude, deux espèces possèdent un potentiel considéré comme étant moyen, soit le pigamon pourpré (*Thalictrum dasycarpum*) et le saule de McCalla (*Salix maccalliana*). Ces espèces ont un potentiel de présence plus élevé à travers le territoire inventorié étant donné la présence d'habitats propices. Elles n'ont toutefois pas été observées lors des différentes campagnes d'inventaire.

Toutes les autres espèces (6) ont un potentiel de présence faible puisque les habitats présents ne correspondent seulement qu'en partie à leurs exigences écologiques. De plus, plusieurs de ces espèces occupent des habitats très spécifiques ou leurs occurrences connues sont localisées dans des secteurs précis dans la région administrative du Nord-du-Québec.

Tableau 7-2 Liste des espèces à statut particulier potentiellement présentes dans la zone d'étude avec leur rang de priorité et l'habitat préférentiel

Nom scientifique	Nom français	Statut[1]	Rang de priorité[2]	Habitat	Potentiel de présence
Canadanthus modestus	Aster modeste	SDMV	G5/N5/S2	Milieux humides ouverts (rivages sableux, prairies humides, marais). Parfois en milieux terrestres tels que les terrains urbains, fossés, champs en friche et les bordures des chemins agricoles.	Faible
Calypso bulbosa var. *americana*	Calypso d'Amérique	SDMV	G5T5/N5/S3	Cédrières pures, cédrières à mélèze sur tourbe, sapinières, rivage rocheux argileux, tourbière minérotrophe, toujours en milieu calcaire.	Faible
Corallorhiza striata var. *striata*	Corallorhize striée	SDMV	G5T5/N5/S2	Forêts coniférienes ou mixtes et cédrières tourbeuses. Substrat mésique ou basique en milieux ombragés.	Faible
Elatine ojibwayensis	Élatine du lac Ojibway	SDMV	G1/N1/S1	Berges de rivières ou de ruisseaux, marais. Généralement en eau peu profonde.	Faible
Eleocharis mamillata subsp. *mamillata*	Éléocharide à tétons	SDMV	G5T5/N5/S1S2	Milieux humides de types variés. Rives des lacs, étangs peu profonds, ruisseaux, tapis flottants, tourbières, fens, fossés.	Faible
Erythranthe glabrata	Mimule glabre	M	G5/N2/S2	Milieux palustres tels que les marécages et les prairies humides. Généralement sur sol sablonneux humide et alimenté par l'eau froide de sources. Sans affinité quant au pH.	Faible
Thalictrum dasycarpum	Pigamon pourpré	SDMV	G5/NNR/S2	Rives des tourbières minérotrophes, clairières et prairies humides. Colonise parfois les friches terrestres.	Moyen
Salix maccalliana	Saule de McCalla	SDMV	G5/N5/S3	Rivages rocheux et graveleux, marécages, fens boisés. Plante héliophile.	Moyen

1 Statut de l'espèce au Québec : SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; V : Vulnérable; M : menacée. M* : seules les trois occurrences au sud de la région 09 sont menacées.

2 Rang de priorité pour la conservation des espèces selon NatureServe correspondant à une combinaison de lettres qui indiquent l'échelle et de chiffres qui indiquent le rang de priorité : G : rang global; N : rang national; S : rang subnational; T : critère pour une sous-espèce ou une variété; NNR : rang national ou subnational non évalué; 1 : très à risque; 2 : à risque; 3 : à risque modéré; 4 : apparemment non à risque; 5 : non à risque.

7.1.1.5 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) sont des plantes qui ont été introduites à l'extérieur de leur aire de répartition naturelle et qui peuvent constituer une menace pour l'environnement et la biodiversité. Grâce à leur capacité de dispersion et à leur croissance rapide, ces espèces présentent des avantages compétitifs sur les espèces indigènes qui leur permettent de devenir dominantes au sein de la communauté végétale d'un milieu donné ou même d'éliminer localement certaines espèces indigènes peu compétitrices.

Pour les EEE du Québec, le document de Landry (Landry, 2013) ainsi que l'outil en ligne de détection des espèces exotiques envahissantes du MELCC (Gouvernement du Québec, 2021) ont été consultés. Une attention particulière a alors été accordée aux espèces considérées prioritaires ou à surveiller au Québec.

Les inventaires spécifiques aux EEE se sont déroulés simultanément aux inventaires généraux des groupements végétaux. La recherche des espèces a été effectuée visuellement sur l'ensemble de la zone d'étude et, s'il y a lieu, les colonies de EEE ont été délimitées et photographiées au terrain. Une attention particulière a été portée aux milieux particulièrement propices aux EEE, tels que les bords de routes, chemins forestiers, milieux anthropiques, lieux perturbés et les milieux à proximité de ces milieux. Au cours des inventaires, aucune EEE n'a été notée dans la zone.

7.1.1.6 PLANTES VASCULAIRES À USAGE TRADITIONNEL

Lors de l'inventaire floristique, une attention particulière a été portée à la présence de plantes d'intérêt pour les Cris. Les documents consultés (Uprety et coll., 2012) dénombrent 546 espèces ou groupes d'espèces potentiellement utilisés pour des usages médicinaux par les peuples autochtones dans l'ensemble du Canada.

Au total, 36 des plantes observées au terrain sont utilisées par les Cris. Il s'agit de huit espèces arborescentes, 21 espèces arbustives, six espèces herbacées et une espèce invasculaire muscinale (tableau 7-3).

Dans l'ensemble, les espèces d'intérêt médicinal observées au terrain sont communes dans la zone d'étude et dans cette partie du territoire québécois.

Tableau 7-3 Plantes vasculaires et invasculaires à usage traditionnel cri observées dans la zone d'étude

Nom scientifique	Nom français	Nom anglais	Nom cri	Parties utilisées
Arbres				
Betula papyrifera	Bouleau à papier	Paper birch	Htik, owkimawa, waskway, waskwah, waskwaha, wasgwah, waskwayahtik, wuskwi-atik	Rameaux, bourgeons, tiges, feuilles, racines, écorce, bois, sève
Larix laricina	Mélèze laricin	Tamarack	Waachinaakan	Écorce interne
Picea glauca	Épinette blanche	White spruce	Si, minahik, minuhik, eyinatik, wapiskimnahik	Feuilles, rameaux, écorce interne, sève, gomme, bois pourris, bois vert
Picea mariana	Épinette noire	Black spruce	Inaatuk	Cônes
Pinus banksiana	Pin gris	Jack pine	Ushichishk	Cônes et écorce interne
Populus balsamifera	Peuplier baumier	Balsam poplar	Mathamitos, maymiytos, mayi-mitos, mayi metos, metos	Rameaux, bourgeons, tiges, feuilles, écorce, sève
Populus tremuloides	Peuplier faux-tremble	Trembling aspen	Mitos, mitosinipiah	Écorce interne
Prunus pensylvanica	Cerisier de Pennsylvanie	Pine cherry	Pasuwiymayatik, pasisawimin, pusawemina	Écorce et racines
Arbustes				
Alnus alnobetula subsp. *crispa*	Aulne crispé	Green alder	Mathato	Feuilles
Alnus incana subsp. *rugosa*	Aulne rugueux	Mountain alder	Utuspii	Écorce
Andromeda polifolia var. *latifolia*	Andromède glauque	Glaucous-leaved bog rosemary	Kakouboushk	Rameaux
Cornus sericea	Cornouiller hart-rouge	Red-osier dogwood	Inconnu	Écorce, fruits, moëlle et racines
Diervilla lonicera	Dièreville chèvrefeuille	Northern bush-honeysuckle	Maskocipihk	Tiges et racines
Empetrum nigrum subsp. *nigrum*	Camarine noire	Crowberry	Askiminasiht, ebshjimend	Fruits
Gaultheria hispidula	Petit thé	Creeping snowberry	Inconnu	Feuilles et fruits
Ilex mucronata	Némopanthe mucroné	Mountain holly	Inconnu	Feuilles
Juniperus communis var. *depressa*	Genévrier commun déprimé	Juniper	Kaahkaachiiminaahtikw	Racines
Juniperus communis var. *megistocarpa*	Genévrier commun	Juniper	Kaahkaachiiminaahtikw	Racines
Juniperus horizontalis	Genévrier horizontal	Creeping juniper	Ahaseminanatik, masekesh, masikeskatik	Rameaux et fruits
Kalmia angustifolia	Kalmia à feuilles étroites	Sheep laurel	Uschipikwh	Feuilles
Ribes glandulosum	Gadellier glanduleux	Skunk currant	Mithicimin	Tiges
Rhododendron groenlandicum	Thé du Labrador	Labrador tea	Kachebuk	Feuilles
Rubus idaeus	Framboisier sauvage	Raspberry	Athoskan, athoskunatikwah, ayosikan, uyooskan, ayuwskun, ayooskunak, anosh'kanek	Tiges, racines et fruits
Salix bebbiana	Saule de Bebb	Willow	Nipisigibi, nipisiah, nipisi, nipisis, atikwupamuk, wekope, nepiseatik, nepise, nipistakwah	Rameaux, tiges et écorce interne
Salix planifolia	Saule à feuilles planes	Tea-leaved willow	Waskayabaduk	Écorce
Salix sp.	Saules	Willow	Utusphi	Écorce interne
Sorbus americana	Sorbier d'Amérique	American mountain-ash	Esniywachiywa, maskominanatik	Écorce et racines
Vaccinium myrtilloides	Bleuet	Blueberry	Sipikomin, ithinimina, iynimin, iyinimin, inimena	Tiges, racines et fruits
Viburnum edule	Pimbina	Low bush-cranberry	Moosomina, mosomina, moosominahtik, mosomina	Rameaux, bourgeons, tiges et feuilles
Herbacées				
Aralia nudicaulis	Aralie à tige nue	Wild sarsaparilla	Waposogibi, waposocipihk, waposocepihk	Racines et rhizomes
Equisetum sylvaticum	Prêle des bois	Horsetail	Mistatimosoy, okotawask, enskowusk, kiychiwiykusk	Toute la plante
Geocaulon lividum	Comandre livide	Northern comandra	Inconnu	Fruits
Maianthemum canadense subsp. *canadense*	Maïanthème du Canada	Wild lily-of-the-valley	Sosowipukosak, soskopukwagoh	Feuilles
Nuphar variegata	Grand nénuphar jaune	Yellow pond lily	Waskitipak, oskitipak, waskutamo, waskatamo, waskatamow, oskotamo, pwakumosikum	Toute la plante
Sarracenia purpurea	Sarracénie pourpre	Pitcher plant	Ayigadash	Toute la plante
Muscinales				
Sphagnum fuscum	Sphaigne brune	Peat moss	Uske, muskak, askiyah, mikaskwahkawow, asaskumkwa, eskiya, awasistche	Toute la plante

7.1.2 IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent **(en gras)** susceptibles d'avoir une incidence sur la végétation et les milieux humides sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase de construction :

Perte de superficies végétalisées et perturbations des associations végétales dans les milieux terrestres et humides par :

- la préparation des surfaces et aménagements des accès via le décapage et le déboisement de milieux terrestres et humides;
- la possibilité d'importation ou exportation de graines ou toute partie d'une espèce exotique envahissante pouvant entraîner l'établissement d'une nouvelle colonie même si aucune EEE n'a été observée lors des inventaires, cela n'exclut pas la possibilité d'importation;
- l'empiètement des travaux et de l'équipement mobile dans les milieux terrestres et humides pour les infrastructures;

Contamination des milieux terrestres et humides par :

- l'utilisation d'abrasifs en hiver ou d'abat-poussières chimiques sur les sols;
- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les milieux naturels et humides qui contaminera la végétation, les sols et le régime hydrique.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01, QUA17, VEG01 à VEG04 et PLA01 seront appliquées pour limiter les superficies d'habitats naturels terrestres et humides perturbés ou détruits. Les mesures d'atténuation courantes QUA17 et QUA18, QUA22 à QUA26, seront appliquées afin de minimiser les risques associés aux déversements ou à la contamination du milieu naturel. La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'évaluation de l'impact résiduel ne tient pas compte de la mise en végétation de grands secteurs occupés par les infrastructures à l'arrêt des opérations minières. On parle notamment des aires d'accumulation de stériles et de résidus miniers. La mise en végétation mènera à l'établissement d'un couvert végétal viable visuellement acceptable qui ne présente pas de risques pour la santé et la sécurité des personnes et qui est dans un état compatible avec les utilisations futures.

PERTE DE SUPERFICIES VÉGÉTALISÉES ET PERTURBATIONS DES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES DANS LES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES

En phase de construction, l'empreinte des activités prévues est de 136,47 ha (5,46 %). De ces empreintes, 134,81 ha (5,39 %) sont permanentes, et 1,66 ha (0,07 %) sont temporaires. De ce nombre, 113,77 ha sont occupés par la végétation naturelle et 22,69 ha par les infrastructures existantes (tableau 7-4; carte 7-2).

Les pertes de milieux terrestres, plus précisément dans les peuplements de feuillus, affecteront seulement la bétulaie, soit sur une superficie de 1,88 ha de manière permanente.

Parmi les différents peuplements mixtes, les peuplements de feuillus non commerciaux et feuillus indéterminés avec résineux indéterminés sont affectés de manière permanente sur 1,91 ha, la sapinière à bouleau blanc est affectée de manière permanente sur 9,35 ha et de manière temporaire sur 0,07 ha, ainsi que le boisé mixte indéterminé qui est affecté de manière permanente sur 9,23 ha et de manière temporaire sur 0,04 ha.

Dans les milieux de régénération et de plantation, la régénération arbustaie mixte est affectée de manière permanente sur 1,15 ha, tandis que la régénération arbustaie conifère est affectée de manière permanente sur 23,08 ha et de manière temporaire sur 0,25 ha.

Ainsi, pour le milieu résineux, ce dernier est aussi affecté par les travaux et les infrastructures, c'est plus précisément la pessière noire à mousses qui sera affectée de manière permanente avec 16,20 ha et de manière temporaire sur une superficie de 0,12 ha.

Les autres milieux terrestres de plus petite superficie ne seront pas touchés par le projet, soit les peuplements de feuillus indéterminés, les peuplements de résineux indéterminés avec feuillus non commerciaux, les plantations de résineux et feuillus indéterminés, la bétulaie à épinette noire, les brûlis, le déboisement, la régénération indéterminée, la pinède grise, la pessière noire à sphaignes, la pessière noire à lichens, les peuplements de résineux indéterminés et la pessière noire indéterminée.

En ce qui concerne les milieux humides, le projet engendrera la perturbation ou la perte de 50,49 ha en phase de construction, dont 49,53 ha seront affectés de manière permanente et 0,96 ha de manière temporaire (tableau 7-4). Cela représente 2,02 % de la zone à l'étude (carte 7-2). Les infrastructures projetées entraîneront la perturbation directe sur différents milieux humides. Chaque type de milieux humides présents sur la zone d'étude seront affectés par la construction du projet ainsi que par la présence des infrastructures. Les différents empiètements sont décrits au tableau 7-4.

Tableau 7-4 Proportion des milieux terrestres et humides affectés par le projet

Classe du milieu naturel	Superficie du milieu naturel de la zone d'étude (ha)	Superficie d'empiètement permanent (ha)	Superficie d'empiètement temporaire (ha)	Proportion de l'empiètement permanent (%)	Proportion de l'empiètement temporaire (%)
Milieux terrestres					
Feuillu					
Bétulaie	42,66	1,88	S. O.	4,41 %	S. O.
Mixte					
Feuillus non commerciaux et feuillus indéterminés avec résineux indéterminés	1,91	1,91	S. O.	100 %	S. O.
Sapinière à bouleau blanc	37,08	9,35	0,07	25,22 %	0,19 %
Boisé mixte indéterminé	25,63	9,23	0,04	36,01 %	0,16 %
Régénération et plantation					
Régénération arbustaie mixte	8,16	1,15	S. O.	14,09 %	S. O.
Régénération arbustaie conifère	348,39	23,08	0,25	6,62 %	0,07 %
Résineux					
Pessière noire à mousses	247,19	16,20	0,12	6,55 %	0,05 %
Sous-total milieux terrestres		62,80	0,48		
Milieux humides					
Marécage arborescent	26,89	1,62	S. O.	6,02 %	S. O.
Tourbière ombrotrophe boisée	237,71	1,99	0,06	0,84 %	0,03 %
Marécage arbustif	73,64	2,93	S. O.	3,98 %	S. O.
Tourbière minérotrophe boisée	13	3,99	0,03	30,69 %	0,23 %
Tourbière minérotrophe ouverte	118,45	13,58	0,42	11,46 %	0,35 %
Tourbière ombrotrophe ouverte	652,27	25,42	0,45	3,90 %	0,07 %
Sous-total milieux humides		**49,53**	**0,96**	-	-
Total des milieux naturels		**112,33**	**1,44**	**-**	**-**
Milieux anthropiques					
Milieux anthropiques	141,67	22,48	0,21	15,87 %	0,15 %
Grand Total		**134,81**	**1,66**	**-**	**-**

S. O. : Sans objet

La valeur écologique des milieux humides de la zone d'étude a été évaluée. Le tableau 7-5 présente la plage de valeurs écologiques déterminées pour les 36 milieux humides qui seront affectés par le projet. La valeur écologique la plus faible est de 23,12 pour une tourbière minérotrophe ouverte, alors que la valeur la plus élevée est de 62,5 pour une tourbière minérotrophe ouverte et pour une tourbière ombrotrophe boisée.

Tableau 7-5 Plage de valeurs écologiques des milieux humides affectés

Type de milieu humide	Nombre de milieux	Valeur écologique		
		Minimale	Moyenne	Maximale
Marécage arborescent	1	32,5	32,5	32,5
Marécage arbustif	5	32,5	39,2	43,5
Tourbière minérotrophe boisée (fen)	4	37,5	44,53	56,25
Tourbière minérotrophe ouverte (fen)	10	23,12	48	62,5
Tourbière ombrotrophe boisée (bog)	4	43,75	48,44	62,5
Tourbière ombrotrophe ouverte (bog)	12	29,38	48,49	59,38
Total	**36**			

Le classement des valeurs écologiques pour évaluer les milieux humides se distribue de cette manière :

— Très faible = 0 à 20
— Faible = 21 à 40
— Moyenne = 41 à 60
— Élevée = 61 à 85
— Très élevée = 86 à 100

La répartition des classes de valeurs écologiques pour chaque type de milieux humides affectés par le projet est présentée au tableau 7-6. Aucun milieu humide de valeur écologique très faible et très élevée ne se trouve dans la zone affectée par le projet. Les valeurs élevées se retrouvent uniquement dans les tourbières minérotrophes ouvertes et les tourbières boisées ombrotrophes. En bas de l'échelle, les milieux de faibles valeurs écologiques regroupent tous les types de milieux affectés à l'exception des tourbières ombrotrophes boisées. De manière générale, les valeurs écologiques les plus élevées sont associées à une plus grande diversité floristique et à des milieux associés à des complexes de milieux humides plus vastes et regroupant plusieurs types de milieux humides différents.

Tableau 7-6 Répartition en pourcentage des milieux humides affectés selon les classes de valeurs écologiques

Type de milieu humide	Valeur écologique (%)				
	Très faible	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée
Marécage arborescent	-	2,78	-	-	-
Marécage arbustif	-	8,33	5,56	-	-
Tourbière minérotrophe boisée (fen)	-	2,78	8,33	-	-
Tourbière minérotrophe ouverte (fen)	-	8,33	13,89	5,56	-
Tourbière ombrotrophe boisée (bog)	-	-	8,33	2,78	-
Tourbière ombrotrophe ouverte (bog)	-	2,78	30,55	-	-
Total		**25,00 %**	**66,67 %**	**8,33 %**	

Le parc à résidus, l'empiètement enclavé entre les infrastructures et le complexe de l'usine de traitement du minerai et son aire d'activité à proximité sont responsables de près de 60,58 % de la superficie affectée par le projet pour les milieux anthropiques, terrestres et humides ou 82,68 ha (tableau 7-7). Parmi les autres infrastructures, les routes et leurs aires d'activité leur proximité, la halde à mort-terrain, le bassin PAR1 et la halde à stériles affecteront 10,87 ha, 8,28 ha, 9,86 ha et 6,86 ha respectivement. Ces installations représentent 22,69 % de la superficie des milieux naturels affectés. Le reste des installations représentent 16,73 % des milieux naturels et anthropiques affectés.

CONTAMINATION DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES

L'utilisation et la circulation de l'équipement mobile sur le site en exploitation impliquent la présence et la manutention de carburants et d'huiles, ce qui pourrait engendrer des déversements accidentels de tels produits. En cas d'incidents, le déversement ou la contamination du milieu naturel peuvent survenir et engendrer des impacts sur la végétation et les milieux humides bien que la circulation de l'équipement mobile sera circonscrite à l'intérieur du site d'activité. Toutefois, puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité des milieux terrestre et humides est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Toutefois, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations

Les chemins d'accès et voies de circulation devront être entretenus de manière à assurer la sécurité des travailleurs et éviter le soulèvement de poussière. L'utilisation de fondants en hiver et d'abat-poussière, pour assurer la sécurité des voies de circulation, pourrait occasionner une augmentation de la concentration en sel dans les sols environnants. La mesure précisant que l'utilisation de fondants sera limitée le plus possible viendra atténuer cet impact.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémique et socioéconomique de la composante ont été jugées faibles étant donné que la végétation et les milieux humides impactés ont peu d'intérêt pour la conservation et l'exploitation. Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, les pertes de superficies végétalisées ou perturbations de la végétation des milieux terrestres et des milieux humides seront limitées à l'emprise des infrastructures à construire sur le site. À ces endroits, le degré de perturbation sera moyen et son intensité faible et les pertes ou perturbations s'étendront pour toute la durée de la vie de la mine, et même au-delà. La probabilité d'occurrence est élevée puisque les pertes surviennent au moment de la construction des infrastructures. L'importance de l'impact résiduel est ainsi qualifiée de très faible à faible. Il est important de noter qu'au total, ce sont 50,49 ha de milieux humides et 63,28 ha de milieux terrestres qui seront affectés par les infrastructures et constructions du projet.

Le risque de déversement ou de contamination entraînera une perturbation et une intensité faible. Les principaux déversements susceptibles de se produire seront ponctuels et les interventions rapides en feront des événements de courte durée. La probabilité d'occurrence est faible, car bien qu'il y ait une possibilité que des déversements ou de la contamination surviennent, la probabilité que ceux-ci affectent la végétation ou les milieux humides est très faible. L'importance de l'impact résiduel des déversements ou de la contamination sur la végétation ou les milieux humides est donc qualifiée de très faible.

Impact sur les milieux terrestres et les milieux humides en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Milieux terrestres et humides risque de déversement accidentel - Très faible Perte de superficie -Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Faible (risque de déversement accidentel) à moyen (perte de superficie)	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle (risque de déversement accidentel) à locale (perte de superficie)	
Durée	Courte (déversement) à longue (perte de superficie)	
Probabilité d'occurrence	Faible (déversement) à élevée (perte de superficie)	

Tableau 7-7 Superficie (ha) des milieux terrestres et humides directement affectée par type d'infrastructures du projet

Type de milieu	Banc d'emprunt	Bassin PAR1	Bassin PAR2	Bassin B	Bassin C	Bassin C2	Bassin D2	Bassin U	Bassin F	Bassin J	Conduite	Effluent domestique	Halde à mort-terrain	Halde à stériles	Campement minier et aires d'activité à proximité	Complexe de l'usine de traitement du minerai et aires d'activité à proximité	Usine de traitement de l'eau et usine de remblais en pâte et aires d'activité à proximité	Parc à résidus	Route de halage et aires d'activité à proximité	Fossé	Empiètement enclavé entre les infrastructures
Bétulaie													1,59								0,28
Feuillus non commerciaux et feuillus indéterminés avec résineux indéterminés						0,49										0,78			0,39		0,25
Sapinière à bouleau blanc								0,49			0,10				0,12	0,66	1,19	2,80	0,85		3,21
Boisé mixte indéterminé	0,01				0,17	0,13			0,13				1,11			5,02			1,00		1,71
Régénération arbustaie mixte																0,51			0,23		0,42
Régénération arbustaie conifère	2,88		0,02			0,07	1,14		1,14	0,04	0,05	0,01	2,58	3,30	4,14	0,23	0,42	5,09	0,83		1,20
Pessière noire à mousses	0,07	0,01		0,72	0,12		0,45			0,06	0,02	0,01	1,07	0,05	0,32	2,21		8,28	0,70		2,23
Marécage arborescent		0,64																0,43	0,08		0,46
Tourbière ombrotrophe boisée		0,10									0,03	0,01						1,68	0,18		0,04
Marécage arbustif													0,05			0,18		1,54	0,27		0,90
Tourbière minérotrophe boisée		0,23		0,46												0,46		1,92	0,71		0,24
Tourbière minérotrophe ouverte		7,25							0,28	0,06	0			0,67		0,06	0	4,39	1,02		0,24
Tourbière ombrotrophe ouverte		1,48	3,41	0,004	0,57	0,0005				0,02	0,01			0,31		0,17	0,38	16,55	2,23	0,08	0,67
Anthropique		0,15		0,04	0,01	0,31	0,77	0,12	0,09	0,34	0,21		1,87	2,54	1,27	2,94	0,57	3,49	2,38	0,12	5,48
Total par infrastructure	**2,96**	**9,86**	**3,42**	**1,22**	**0,88**	**1,00**	**2,37**	**0,61**	**1,64**	**0,51**	**0,41**	**0,03**	**8,28**	**6,86**	**5,85**	**13,21**	**2,57**	**46,16**	**10,87**	**0,42**	**17,34**

7.1.3 IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la végétation et les milieux humides sont les suivantes :

- Le transport et la circulation, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase d'exploitation :

Perturbations des associations végétales dans les milieux terrestres et humides par :

- la possibilité d'importation ou exportation de graines ou toute partie d'une espèce exotique envahissante pouvant entraîner l'établissement d'une nouvelle colonie même si aucune EEE n'a été observée lors des inventaires, cela n'exclut pas la possibilité d'importation;
- le dénoyage de la mine.

Contamination des milieux terrestres et humides par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les milieux naturels et humides qui contaminera la végétation, les sols et le régime hydrique.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA17 et VEG02 seront appliquées pour limiter les superficies d'habitats naturels terrestres et humides perturbés ou détruits. Les mêmes mesures d'atténuation courantes et particulières préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation concernant les risques attribués au déversement ou contamination des milieux terrestres et humides. Les mesures particulières P01 et P26 seront également mises en œuvre.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

PERTURBATIONS DES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES DANS LES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES

La circulation de l'équipement mobile sur le site en exploitation peut entrainer l'importation ou l'exportation de plantes exotiques envahissantes sous forme de graines ou toute autre partie de la plante. Ceci peut avoir comme impact l'établissement de colonie d'espèces non désirées. Par contre, l'application des mesures d'atténuation prévues au projet permettra de limiter ce risque. Les activités de pompage nécessaires pour assurer le dénoyage de la mine souterraine, qui se déroule depuis le début des travaux d'exploration et qui se poursuivront en phase d'exploitation, entraîneront des changements dans le régime d'écoulement des eaux souterraines. Ceci pourrait engendrer une perturbation des milieux humides présents dans la zone de rabattement en réduisant leur apport d'eau en provenance de la nappe phréatique.

CONTAMINATION DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES

L'utilisation et la circulation de l'équipement mobile sur le site en exploitation impliquent la présence et la manutention de carburants et d'huiles. En cas d'incidents, le déversement ou la contamination du milieu naturel peut survenir et engendrer des impacts sur la végétation et les milieux humides. Toutefois, puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité de l'eau de surface est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Enfin, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, les perturbations de la végétation des milieux terrestres et des milieux humides seront limitées à l'emprise des infrastructures et des routes utilisées par l'équipement mobile lors de la période d'exploitation. À ces endroits, la perte de superficies a été évaluée en phase construction. Comme mentionné, l'application des mesures d'atténuation permet de contrôler le risque.

Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, le risque de déversement ou de contamination entraînera une perturbation et une intensité faible. Les principaux déversements susceptibles de se produire seront ponctuels et les interventions rapides en feront des événements de courte durée. La probabilité d'occurrence est faible, car bien qu'il y ait une possibilité que des déversements ou de la contamination surviennent, la probabilité que ceux-ci affectent la végétation ou les milieux humides est très faible. L'importance de l'impact résiduel des déversements ou de la contamination sur la végétation ou les milieux humides est donc qualifiée de très faible.

Impact sur les milieux terrestres et les milieux humides en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

7.1.4 IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION ET LES MILIEUX HUMIDES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts potentiels ainsi que l'impact qui en découle (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la végétation et les milieux humides sont les suivantes :

— La production et la gestion de matières résiduelles et dangereuses et la restauration finale.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de fermeture :

Contamination des milieux terrestres et humides par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

Augmentation des superficies végétalisées et des milieux humides par :

— la remise en état du site.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes et particulières préconisées en phase de construction et en phase d'exploitation seront appliquées en phase de fermeture. Les mesures spécifiques liées à la restauration du milieu VEG02, VEG03, VEG04 et NOR16. La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

Les déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses seront gérés conformément au plan d'intervention en cas de déversement (voir chapitre 12). Étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur l'environnement est très faible. S'il y a déversement, le degré de contamination sera toutefois en fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

AUGMENTATION DES SUPERFICIES VÉGÉTALISÉES

À la fin des activités de la mine, il est prévu de mettre en place des mesures de végétalisation afin de permettre l'établissement d'un couvert végétal sur le parc à résidus, les haldes et aux endroits où seront démantelées les infrastructures existantes. Ces mesures, qui pourront comprendre le nivellement des surfaces, l'ajout de matériaux de recouvrement et de terre végétale, l'ensemencement et la plantation augmenteront les superficies couvertes par la végétation sur le site.

AUGMENTATION DES SUPERFICIES DE MILIEUX HUMIDES

Le démantèlement des fossés, la stabilisation des bassins et le rétablissement, par endroits, de l'écoulement naturel des eaux de surface auront comme impact de créer ou de rétablir certains milieux humides.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de fermeture, l'impact résiduel est lié aux risques de déversements accidentels. L'impacts appréhendés seront les mêmes qu'en phase construction et exploitation, c'est-à-dire très faible.

Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif est attendu en raison de l'accroissement des surfaces couvertes de végétation et par les milieux humides.

Impact sur les milieux terrestres et les milieux humides en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Très faible Restauration des habitats – Impact positif
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de bonification	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

7.2 ICHTYOFAUNE ET BENTHOS

Faits saillants portant sur l'ichtyofaune et le benthos

Conditions actuelles

Les principaux lacs qui abritent du poisson sont les lacs Windfall, SN1, SN2, SN3, SN4, SN5, SN6, SN8 ainsi que l'Étang 2. L'Étang 1 constitue un habitat pour le poisson, mais présente un potentiel très faible pour l'ichtyofaune et constitue un habitat marginal seulement. Le lac Kettle ne possède ni émissaire ni tributaire, et aucun poisson n'a été capturé dans ce dernier. Il ne constitue pas un habitat pour le poisson.

Parmi les 31 cours d'eau de la zone d'étude locale du milieu biophysique, 20 d'entre eux sont considérés comme un habitat pour le poisson. Ces derniers peuvent abriter le poisson ou permettent le passage de celui-ci. Pour six cours d'eau, seulement une partie est considérée dans l'habitat du poisson, alors que cinq cours d'eau ne constituent pas un habitat du poisson dans leur entièreté.

Le MELCCFP a répertorié sur le territoire de la zone de pêche 17 ou dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude locale du milieu biophysique les espèces suivantes : le bar rayé (*Morone saxatilis*), le doré noir (*Sander canadensis*), l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrhynchus*), l'omble lacmou (*Salvelinus namaycush* (femelle), *Salvelinus fontinalis* (mâle)), l'omble moulac (*Salvelinus fontinalis* (femelle), *Salvelinus namaycush* (mâle)) et le touladi (*Salvelinus namaycush*). Les espèces de poisson présentes dans la zone d'étude locale du milieu biophysique comprennent : le chabot tacheté (*Cottus bairdii*), le cisco de lac (*Coregonus artedi*), le doré jaune (*Sander vitreus*), l'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*), le grand brochet (*Esox lucius*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), la lotte (*Lota lota*), le méné de lac (*Couesius plumbeus*), le meunier noir (*Catostomus commersonii*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), la ouitouche (*Semotilus corporalis*), la perchaude (*Perca flavescens*) et l'omisco (*Percopsis omiscomaycus*). Aucune espèce de poisson menacée ou vulnérable, ni suspectée d'être ainsi désignée n'a été répertoriée dans la zone d'étude.

Parmi les dix espèces de poissons répertoriés dans les lacs inventoriés, trois espèces sont présentes uniquement dans le lac SN2. Il s'agit du meunier noir, du grand corégone et du doré jaune. De plus, ce lac constitue le seul plan d'eau de la zone d'étude locale du milieu biophysique où du doré jaune et du grand corégone ont été capturés. Il s'agit du lac présentant la plus grande diversité de poissons de la zone d'étude et ayant obtenu le rendement de pêche le plus élevé.

Impacts potentiels du projet

Aucune perte directe de l'habitat de l'ichtyofaune et du benthos n'est anticipée.

Lors de la phase de construction, le degré de perturbation est jugé faible. L'impact se fera sentir sur une moyenne durée, soit pendant toute la durée de vie de la mine pour la modification du régime hydrologique et sur une courte durée pour les risques de contamination et les émissions de matières en suspension (MES). L'importance de l'impact résiduel est jugée très faible MES et les risques de contamination ainsi que faible pour la modification du régime hydrologique.

En phase d'exploitation, la principale activité pouvant avoir un impact sur l'ichtyofaune et le benthos est l'exploitation des nouvelles infrastructures ainsi que l'utilisation et la gestion de l'eau. Bien qu'il soit prévu que toute l'eau de drainage des surfaces de roulement, aires d'activité, du parc à résidus et des haldes (stériles et mort-terrain) soit acheminée vers l'unité de traitement de l'eau avant d'être rejetée dans l'environnement, un risque demeure que des rejets d'eau non traitée pourraient survenir en cas de bris aux équipements ou infrastructures. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible pour les déversements accidentels et le transport sédimentaire et moyenne pour l'influence de l'effluent minier.

En raison de la restauration de l'habitat en phase de fermeture, l'impact résiduel est positif sur l'ichtyofaune et le benthos. Toutefois, lors des travaux de fermeture, il demeure un risque de déversement dont l'importance de l'impact résiduel sera faible.

7.2.1 CONDITIONS ACTUELLES

Les inventaires pour la caractérisation du poisson et des invertébrés benthiques dans la zone d'étude locale du milieu biophysique ont été réalisés entre 2015 et 2022 afin de couvrir toutes les zones pouvant potentiellement être impactées, directement ou indirectement, par les infrastructures projetées. La zone d'étude locale du milieu biophysique est incluse dans le bassin de la rivière Opawica (carte 1 de l'annexe 7-2). Cette zone englobe quelques infrastructures minières déjà en place comme une halde à stériles et à minerai imperméabilisée et une halde à mort-terrain. Le site est aussi occupé par un portail de rampe qui date de 2008, un bassin de sédimentation et un bassin de polissage avec des unités de traitement de l'eau. La majeure partie de la zone d'étude locale du milieu biophysique est toutefois inoccupée et on y retrouve un grand nombre de plans et cours d'eau.

L'ensemble des informations concernant le poisson et son habitat ainsi que les invertébrés benthiques peut être consulté dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-2. Tous les cours et plans d'eau qui se trouvent dans la zone d'étude locale du milieu biophysique et pour lesquels des inventaires au terrain ont été réalisés sont présentés aux tableaux 7-8 et 7-9 et peuvent être visualisés à la carte 7-3.

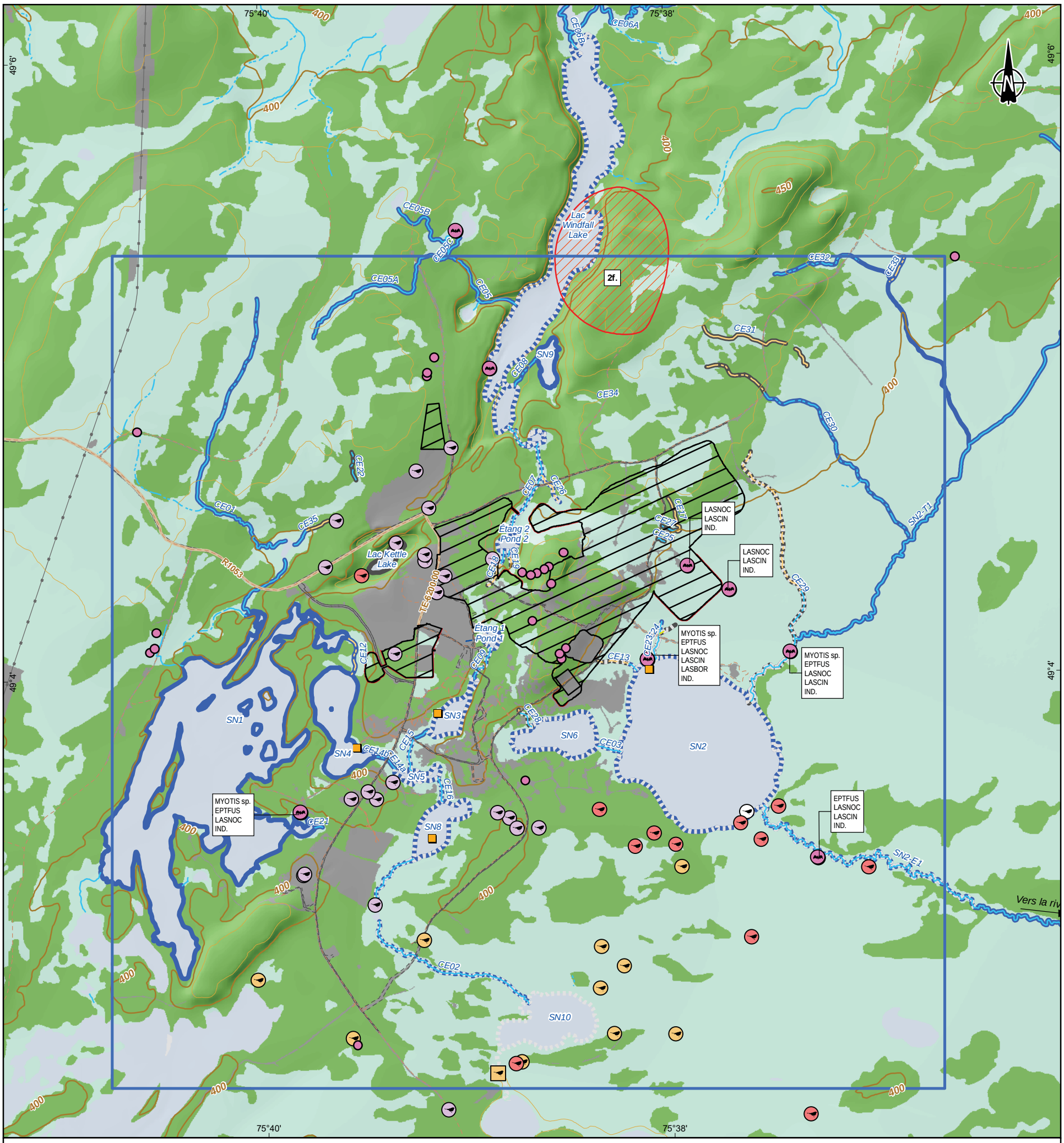
Les inventaires réalisés pour la caractérisation de l'habitat du poisson dans les plans d'eau comprenaient les activités suivantes :

- La prise de mesures des paramètres physicochimiques de base (température, pH, conductivité spécifique et oxygène dissous).
- La détermination de la transparence de l'eau à l'aide d'un disque de Secchi.
- La segmentation des rives pour les plans d'eau visités en 2017 et 2018.
- La réalisation d'un profil vertical de température et d'oxygène.
- La réalisation de stations de pêche expérimentale au filet maillant effectuées selon le protocole d'inventaire multi espèces du Service de la faune aquatique (SFA, 2011).
- La réalisation de stations de pêche au mini-verveux dans les Étangs 1 et 2.

Concernant les cours d'eau, les activités de caractérisation de l'habitat du poisson étaient les suivantes :

- La description de l'habitat par segmentation homogène.
- Lorsque les conditions hydriques le permettaient, la réalisation de stations de pêche électrique ou au mini-verveux.
- La prise de mesure des paramètres physicochimiques de base (température, pH, conductivité spécifique et oxygène dissous). Il est à noter que les cours d'eau affichant une trop faible profondeur d'eau ou ceux à sec au moment des inventaires n'ont pas pu être échantillonnés.

Les inventaires pour la caractérisation du benthos ont été entrepris en 2017 et en 2021. Les coordonnées des stations d'inventaires sont présentées au tableau 7-10 et les stations peuvent être visualisées à la carte 7-5.



Zone d'étude locale du milieu biophysique/ *Biophysical environment local study area*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / *Partially undeground permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially undeground intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain / *Underground watercourse*
- Fossé de drainage / *Drainage ditch*
- Canal / *Canal*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power line*
- Route forestière / *Forest road*
- Chemin de gravier (mine) / *Gravel road (mine)*
- Route d'accès / *Access road*

Empiètement du projet / *Project Encroachment*

- Empietement permanent / *Permanent encroachment*
- Empiètement temporaire /*Temporary encroachment*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu forestier / *Forest Environment*
- Milieux humide et hydrique / *Wetlands and Hydrous Environment*
- Autres milieux / *Other Environments*

Composantes du milieu biologique - faune / *Biological Environment Component - Fauna*

Ichtyofaune et benthos

- Station d'échantillonnage du benthos (2017-2021) / *Benthos sampling station (2017-2021)*
- Habitat du poisson dans le cours d'eau ou le plan d'eau / *Fish habitat in the watercourse or in the waterbody*
- Absence de l'habitat du poisson dans le cours d'eau ou le plan d'eau / *No fish habitat in the watercourse or in the waterbody*
- Cours d'eau ou plan d'eau affecté par une modification du régime hydrique /*Watercourse or waterbody affected by a change in the water regime*

Observations de la faune aviaire/ *Avian Fauna Observations*

- Engoulevent d'Amérique (2016-2017, 2021) / *Common nighthawk (2016-2017, 2021)*
- Moucherolle à côtés olive (2017, 2021) / *Olive-sided flycatcher (2017, 2021)*
- Pygargue à tête blanche (2016-2017) / *Bald Eagle (2016-*
- Quiscale rouilleux (2016-2017, 2021) / *Rusty blackbird (2016-2017, 2021)*
- Nid de quiscale rouilleux (2016) / *Rusty blackbird nest*

Chiroptères / *Chiroptera*

- Station d'inventaire acoustique (2016-2017, 2021) / *Acoustic survey station (2016-2017, 2021)*
- Site d'inventaire de maternité potentiel / *Potential maternity inventory roost*

Résultat d'inventaire des chirpotères / *Chiroptera Inventory Result*

EPTFUS	Grande chauve-souris brune / *Brig brown bat*
LASBOR	Chauve-souris rousse / *Eastern red bat*
LASCIN	Chauve-souris cendrée / *Hoary bat*
LASNOC	Chauve-souris argentée / *Silver-haired bat*
MYOTIS sp.	Complexe Myotis / *Myotis complex*
IND.	Indéterminée / *Indeterminate*

Grande faune / *Big Fauna*

Réseau de piste de l'orignal / *Moose trail network*

Observation directe d'orignal / *Moose observation*

f. : femelle / *female*
v. : veau / *veal*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 7-3 / *Map 7-3*
Composantes du milieu biologique - Faune (excluant le caribou forestier) /
Biological Environment Components - Fauna (Excluding Woodland Caribou)

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 250 500 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eimb_c7_3_158_CompMilBio_230323.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

Une synthèse des informations recueillies dans les plans et cours d'eau étudiés est présentée respectivement aux tableaux 7-8 et 7-9. Le MFFP (2018, 2020b) a répertorié sur le territoire de la zone de pêche 17 ou dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude locale du milieu biophysique les espèces suivantes le bar rayé (*Morone saxatilis*), le doré noir (*Sander canadensis*), l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrhynchus*), l'omble lacmou (*Salvelinus namaycush* (femelle), *Salvelinus fontinalis* (mâle)), l'omble moulac (*Salvelinus fontinalis* (femelle), *Salvelinus namaycush* (mâle)) et le touladi (*Salvelinus namaycush*). Les espèces de poisson présentes dans la zone d'étude locale du milieu biophysique comprennent : le chabot tacheté (*Cottus bairdii*), le cisco de lac (*Coregonus artedi*), le doré jaune (*Sander vitreus*), l'épinoche à cinq épines (*Culaea inconstans*), le grand brochet (*Esox lucius*), le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), la lotte (*Lota lota*), le méné de lac (*Couesius plumbeus*), le meunier noir (*Catostomus commersonii*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), la ouitouche (*Semotilus corporalis*), la perchaude (*Perca flavescens*) et l'omisco (*Percopsis omiscomaycus*). Il est à noter qu'aucune espèce de poisson menacée ou vulnérable, ni suspectée d'être ainsi désignée n'a été répertoriée dans un rayon de 10 km autour de la coordonnée 49,05750 °N, -75,66220 °O (MFFP, 2020a).

Parmi les dix espèces de poissons répertoriés dans les lacs inventoriés, trois espèces sont présentes uniquement dans le lac SN2. Il s'agit du meunier noir, du grand corégone et du doré jaune. De plus, ce lac constitue le seul plan d'eau de la zone d'étude locale du milieu biophysique où du doré jaune et du grand corégone ont été capturés. Il s'agit du lac présentant la plus grande diversité de poissons de la zone d'étude locale du milieu biophysique et ayant obtenu le rendement de pêche le plus élevé.

Presque tous les plans d'eau constituent un habitat pour le poisson et certains d'entre eux affichent un bon potentiel d'habitat de reproduction et d'alimentation pour le grand brochet et la perchaude, notamment en raison de la présence de vastes herbiers aquatiques (tableau 7-11). En effet, dix plans d'eau sont considérés dans l'habitat du poisson, soit les lacs Windfall, SN1, SN2, SN3, SN4, SN5, SN6, SN8, l'Étang 1 et l'Étang 2. Mentionnons toutefois que selon les données recueillies, l'Étang 1 constitue un habitat marginal avec un faible potentiel biologique. En effet, l'Étang 1 a été pêché durant 4 nuits/pêche (2 engins) en septembre 2021 sans succès. Seul 2 épinoches à cinq épines ont été capturés à l'émissaire du lac en 2010 (annexe 7-2). Le lac Kettle est le seul lac qui n'affiche aucun potentiel d'habitat de reproduction et d'alimentation pour le poisson et n'est pas considéré dans l'habitat pour le poisson. En effet, ce dernier est un petit lac sans émissaire ni tributaire et aucun poisson n'y a été capturé. La caractérisation des rives n'a permis d'identifier aucun herbier aquatique ni aucune frayère potentielle, ce qui a permis de considérer que ce lac ne supporte aucune population de poisson actuellement.

Tableau 7-8 Liste des plans d'eau situés dans la zone d'étude locale du milieu biophysique

Nom du plan d'eau	Superficie (ha)	Latitude	Longitude
Étang 1	0,82	49° 4' 7,22 "N	75° 38' 53,27" O
Étang 2	1,01	49° 4' 26,37" N	75° 38' 48,02" O
Lac Windfall	44,06	49° 05' 10" N	75° 38' 71" O
Lac Kettle	1,74	49° 4' 22,09" N	75° 39' 24,49" O
Lac sans nom 1 (SN1)	109,38	49° 03' 80" N	75° 40' 33" O
Lac sans nom 2 (SN2)	73,10	49° 03' 44" N	75° 39' 8" O
Lac sans nom 3 (SN3)	3,69	49° 03' 83" N	75° 38' 12" O
Lac sans nom 4 (SN4)	13,03	49° 03' 54" N	75° 39' 40" O
Lac sans nom 5 (SN5)	1,49	49° 03' 40" N	75° 39' 16" O
Lac sans nom 6 (SN6)	9,48	49° 03' 49" N	75° 38' 35" O
Lac sans nom 8 (SN8)	5,99	49° 03' 28" N	75° 39' 12" O

Tableau 7-9 Liste des cours d'eau situés dans la zone d'étude locale du milieu biophysique

Nom	Longueur (m) [1]	Latitude	Longitude
Cours d'eau 1 (CE01)	749	49° 04' 56" N	75° 40' 29" O
Cours d'eau 2 (CE02)[2]	840	49° 03' 37" N	75° 39' 38" O
Cours d'eau 3 (CE03)	171	49° 03' 46" N	75° 38'18" O
Cours d'eau 7 (CE07)[2]	800	49° 04' 75" N	75° 38' 71" O
Cours d'eau 8 (CE08)	243	49° 04' 94" N	75° 38' 12" O
Cours d'eau 9 (CE09)	222	49° 03' 97" N	75° 38' 94" O
Cours d'eau 12 (CE12)	253	49° 04' 12" N	75° 39' 58" O
Cours d'eau 13 (CE13)	256	49° 04' 2" N	75° 38' 12" O
Cours d'eau 14 (CE14)	160	49° 03' 42" N	75° 39' 24" O
Cours d'eau 15 (CE15)	298	49° 03' 46" N	75° 39' 17" O
Cours d'eau 16 (CE16)	164	49° 03' 38" N	75° 39' 8" O
Cours d'eau 17 (CE17)	240	49° 04' 30" N	75° 37' 59" O
Cours d'eau 18 (CE18)	241	49° 04' 21" N	75° 38' 50" O
Cours d'eau 19 (CE19)	91	49° 04' 23" N	75° 38' 47" O
Cours d'eau 21 (CE21)	[3]	49° 04' 31" N	75° 39' 44" O
Cours d'eau 22 (CE22)	[3]	49° 04' 38" N	75° 39' 33" O
Cours d'eau 24 (CE24)	34	49° 4' 9.47" N	75° 37' 59,55" O
Cours d'eau 25 (CE25)	53	49° 4' 26,35" N	75° 38' 2,28" O
Cours d'eau 26 (CE26)	213	49° 4' 36,60" N	75° 38' 34,02" O
Cours d'eau 27 (CE27)	103	49° 4' 28,15" N	75° 37' 59,21" O
Cours d'eau 28 (CE28)	143	49° 3' 52,26" N	75° 38' 42,39" O
Cours d'eau 29 (CE29)	330	49° 4' 12,14" N	75° 37' 20,53" O
Cours d'eau 30 (CE30)	1801	49° 4' 50,23" N	75° 37' 15,00" O
Cours d'eau 31 (CE31)	694	49° 5' 3,18" N	75° 37' 21,82" O
Cours d'eau 33 (CE33)	183	49° 5' 18,17" N	75° 36' 51,12" O
Cours d'eau 35 (CE35)	288	49° 4' 29,42" N	75° 39' 44,26" O
Tributaire du lac SN2 (SN2 T1 – point de validation CE-20)	4 486	49° 03' 54" N	75° 37' 35" O
Émissaire du lac SN2 (SN2-E1)	12 190	49° 03' 33" N	75° 37' 32" O

[1] Longueur de la portion caractérisée sur chacun des cours d'eau à l'étude.
[2] La longueur de la portion caractérisée de ces cours d'eau se rapporte à la caractérisation effectuée en 2015 dans le cadre de l'étude environnementale de base pilotée par WSP (WSP, 2016). En 2016, ils ont fait l'objet de pêches électriques.
[3] Des points de validations ont été relevés à des endroits précis en 2021, donc aucune longueur de cours d'eau n'a été établie pour ces derniers.

Tableau 7-10 Localisation des stations d'échantillonnage de benthos en 2017 et 2021

Plan / cours d'eau	Station	Latitude	Longitude
Lac SN2	BEN-08	49° 04' 01" N	75° 38' 06" O
Lac SN3	BEN-09	49° 03' 53" N	75° 39' 09" O
Lac SN4	BEN-10	49° 03' 46" N	75° 39' 33" O
Lac SN8	BEN-12	49° 03' 29" N	75° 39' 11" O
Émissaire du lac SN2 (SN2-E1), section amont	WL-ST01	49° 03' 32" N	75° 37' 32" O
	WL-ST02	49° 03' 32" N	75° 37' 33" O
	WL-ST03	49° 03' 31" N	75° 37' 33" O
Émissaire du lac SN2 (SN2-E1), section aval	WL-ST04	49° 01' 46" N	75° 33' 21" O
	WL-ST05	49° 01' 46" N	75° 33' 22" O
	WL-ST06	49° 01' 46" N	75° 33' 22" O

Parmi les 31 cours d'eau à l'étude, 20 d'entre eux constituent un habitat pour le poisson dans l'entièreté de leur portion caractérisée. Ces derniers abritent du poisson ou permettent le passage de la faune aquatique. Ce sont les cours d'eau CE01, CE02, CE03, CE05, CE05A, CE07, CE08, CE09, CE12, CE14, CE15, CE16, CE21, CE22, CE23, CE26, CE29, CE33, SN2-T1 et SN2-E1. Des zones de fraie potentielles pour l'omble de fontaine ont été observées dans les cours d'eau CE05 et CE05A. De plus, des zones propices pour la fraie du grand brochet et de la perchaude, caractérisées par la présence d'herbiers, ont été observées à l'embouchure des cours d'eau CE01, CE09, CE15, CE16, SN2-T1 et SN2-E1. Pour six cours d'eau (CE13, CE18, CE19, CE28 CE30 et CE35), des obstacles naturels, notamment des portions souterraines infranchissables, ne permettent pas le passage du poisson sur l'entièreté du cours d'eau ni l'établissement de la faune aquatique; seulement un segment de la portion caractérisée représente un habitat pour le poisson. Finalement, cinq cours d'eau ne constituent pas un habitat pour le poisson dans leur entièreté, soit les cours d'eau CE17, CE24, CE25, CE27 et CE31. Ces cours d'eau ne présentent pas des conditions favorables pour l'établissement de la faune aquatique et aucun accès pour le poisson n'est possible vers ces derniers.

Concernant le benthos, les échantillons ont été récoltés à des profondeurs variant entre 0,2 et 1,6 m. Dans l'ensemble, le substrat présent à toutes les stations est dominé par le sable avec une fraction importante de silt. Le gravier était pratiquement absent aux stations échantillonnées. Les communautés benthiques des quatre lacs échantillonnés (SN2, SN3, SN4 et SN8) sont composées à majorité d'arthropodes (insectes), suivis des mollusques et des annélides. Parmi les insectes identifiés, la majorité des individus sont des larves de *Chironomidae* (ordre des diptères), représentant en moyenne 37 % des organismes rencontrés dans les lacs. Mentionnons que ces taxons sont considérés tolérants aux perturbations et permettent d'évaluer les conditions auxquelles les invertébrés benthiques sont exposés. Ces larves de chiromides ont notamment un rôle important au niveau de la filtration de l'eau et de la minéralisation des matières organiques, et une forte densité de ces organismes (jusqu'à 100 000 larves/m^2) est généralement retrouvée dans les lacs eutrophes. Pour cette raison, les rapports des Éphéméroptère – Plécoptères – Trichoptères (taxons reconnus comme étant sensibles à la qualité de l'habitat) sur les Chiromides (EPTC/C) sont faibles dans les lacs inventoriés (variant de 0,04 à 0,12). Toutefois, la densité de ces larves dans les lacs à l'étude, variant entre 167 et 960 larves/m^2, est très faible et n'indique pas une dégradation importante de la qualité du milieu par des matières organiques. En ce qui a trait à la composition des six échantillons de benthos prélevés dans l'émissaire du lac SN2 (SN2-E1), les stations en amont présentent un fort pourcentage de mollusques, alors que ce sont les arthropodes qui dominent pour les stations situées à l'aval du cours d'eau. Ces six stations présentent des rapports EPT/C plus élevés que dans les lacs, variant de 0,20 à 0,63. Ceci indique que le cours d'eau SN2-E1 présente un habitat plus favorable aux invertébrés benthiques sensibles aux polluants ou à la dégradation de l'habitat.

Tableau 7-11 Synthèse des informations recueillies dans les plans d'eau

Lac	Superficie (ha)	Caractérisation de l'habitat	Pêche	Description générale	Paramètres physicochimiques (surface)				Espèces de poisson capturées	Habitat pour le poisson (oui / non)**
					Température de l'eau (°c)	Oxygène dissous (mg/l)	Conductivité spécifique (µs/cm)	pH		
Windfall	44,06	2016	2016	Le lac Windfall reçoit les eaux des cours d'eau CE05, CE07 et CE08 et s'écoule via un cours d'eau situé plus au nord. Il présente une profondeur maximale de 20 m. La transparence de l'eau est de 2,95 m et il affichait une stratification thermique à environ 8 m de profondeur en 2016. Plusieurs herbiers ont été observés lors des inventaires. Il offre un bon potentiel pour la perchaude et le grand brochet et des frayères potentielles pour ces deux espèces sont présentes.	20,1	8,0	29,0	8,0	Cisco de lac Grand brochet Perchaude Lotte	Oui
SN1	107,2	2016	2016	Le lac SN1 reçoit les eaux du cours d'eau CE01 au nord et est relié au lac SN4 par le cours d'eau CE12. La profondeur maximale enregistrée était de 20 m et la transparence était de 2,90 m. Les mesures sur le terrain ont permis de déterminer que la stratification thermique était bien établie à environ 6 m. Bien que ce lac soit propice pour l'établissement de la faune aquatique, les résultats de pêche obtenus en 2016 classent le lac SN1 parmi les lacs inventoriés ayant les moins bons rendements de pêche.	19,8	9,0	15,0	7,3	Grand brochet Perchaude	Oui
SN2	73,1	2017	2017	Le lac SN2 reçoit les eaux du cours d'eau SN2-T1 au nord et possède un émissaire, le cours d'eau SN2-E1, qui s'écoule au sud-est. Il reçoit également l'eau des cours d'eau CE13 et CE03, lequel le relie au lac SN6. La profondeur maximale du lac SN2 était d'environ 7 m. Aucune stratification thermique n'a été établie lors des inventaires, la température étant sensiblement la même dans toute la colonne d'eau. Aucune mesure de transparence n'a été effectuée dans ce dernier. Le lac SN2 abrite plusieurs espèces de poisson et présente un bon potentiel pour la faune aquatique. Il s'agit du lac avec la plus grande diversité de poissons dans la zone d'étude. De nombreux herbiers ont été identifiés en rive, offrant plusieurs zones de fraie potentielles pour le grand brochet et la perchaude.	17,5	8,0	29,1	7,1	Meunier noir Cisco de lac Grand corégone Grand brochet Perchaude Doré jaune Ouitouche	Oui
SN3	3,69	2016	2016	Le lac SN3 reçoit les eaux du cours d'eau CE09 et est relié au lac SN5 par le cours d'eau CE15. Malgré la faible profondeur du lac (environ 7 m), une légère stratification thermique était établie au moment des inventaires. La transparence de l'eau avait une valeur de 4,5 m. Quelques herbiers ont été observés dans ce dernier. Toutefois, aucune frayère potentielle n'a été identifiée et le lac SN3 fait partie des lacs ayant obtenu les plus faibles nombres de captures par unité d'effort dans la zone d'étude.	21,5	8,2	46,0	7,1	Grand brochet Perchaude	Oui
SN4	13,03	2017	2017	Le lac SN4 est relié au lac SN1 via le cours d'eau CE12. La profondeur maximale du lac était de 6 m. Sans montrer une stratification thermique marquée, la température de l'eau diminuait graduellement de la surface vers le fond. La transparence de l'eau n'a pas été mesurée pour ce lac. Des herbiers ont été observés en rive, offrant un potentiel de fraie pour les espèces présentes, soit le grand brochet et la perchaude.	20,6	7,6	11,1	6,9	Grand brochet Perchaude	Oui
SN5	1,49	2017	2017	Le lac SN5 reçoit les eaux des lacs SN3 et SN4 via les cours d'eau CE15 et CE16. Aucun profil vertical de température n'a été réalisé dans ce dernier. Toutefois, la transparence de l'eau permettait de voir le fond du lac et la profondeur maximale a été établie à environ 1,2 m. Tout le pourtour du lac est bordé d'un vaste herbier aquatique qui s'étend vers son centre. En raison de sa faible profondeur d'eau et de la présence de vastes herbiers aquatiques, ce plan d'eau correspondrait davantage à un étang. Ce dernier offre un habitat propice aux espèces capturées (grand brochet et perchaude).	19,2	7,5	56,5	6,9	Grand brochet Perchaude	Oui
SN6	9,48	2017	2017	Le lac SN6 est relié au lac SN2 par le cours d'eau CE03. La profondeur maximale de ce lac est d'environ 3,2 m et aucune stratification thermique définie n'a été établie lors des inventaires. La transparence de l'eau permettait d'observer le fond du lac même au point le plus profond. Les rives du lac présentaient des herbiers à certains endroits, offrant un potentiel de fraie pour le grand brochet et la perchaude. Mentionnons toutefois que les inventaires indiquaient que le lac est à un stade relativement avancé dans le processus d'eutrophisation.	19,8	8,4	77,1	7,8	Grand brochet Perchaude Ouitouche	Oui
SN8	5,99	2017	2017	Le lac SN8 est relié au lac SN5 par le cours d'eau CE16. Son émissaire est le cours d'eau CE02 qui s'écoule vers le sud-est de la zone d'étude. En raison de la faible profondeur du lac (environ 5,5 m), aucune stratification thermique n'était définie. La transparence de l'eau était de 3,3 m. Plusieurs herbiers ont été observés lors de la caractérisation. Ces derniers offrent un bon potentiel d'habitat et des zones de fraie potentielles pour le grand brochet et la perchaude.	18,6	7,7	45,3	7,5	Grand brochet Perchaude	Oui
Kettle	1,74	2018	2018	Le lac Kettle ne possède aucun tributaire ni émissaire. Il s'agit d'un plan d'eau isolé ne permettant pas la migration du poisson dans ce dernier. En raison de la faible profondeur du lac (environ 3 m), aucune stratification thermique n'a été définie. La transparence de l'eau, quant à elle, était de 3 m. Aucun poisson n'a été capturé dans le lac, et ce, malgré un effort de pêche équivalent à quatre nuits-filet. Aucun herbier aquatique n'a été observé et les rives du lac semblaient asséchées en raison d'une baisse importante du niveau de l'eau. Ainsi, en raison des résultats de pêche non concluants et de l'absence de cours d'eau visibles reliant le lac Kettle à un autre plan d'eau, il est possible de considérer que ce lac n'est pas un habitat pour le poisson.	20,6	9,1	38,9	8,2	Aucune capture	Non
Étang 1	0,82	2021	2021	L'Étang 1 s'écoule dans le cours d'eau CE09. Aucun poisson n'a été capturé dans ce dernier (effort de pêche de 4 nuits/pêche). Son substrat, composé presque exclusivement de matière organique, n'est pas propice pour la faune aquatique. Cet étang constitue un habitat pour le poisson, mais avec une qualité d'habitat faible.	14,7	9,6	153,1	7,6	Aucune capture***	Oui
Étang 2	1,01	2021	2021	L'Étang 2 est relié au lac Windfall par le cours d'eau CE07 et s'écoule dans deux petits émissaires, soit les cours d'eau CE18 et CE19. Bien que la composition du substrat soit composée de matière organique et que le potentiel de production biologique est faible, l'Étang 2 constitue un habitat pour le poisson.	15,5	9,22	171,0	7,3	Épinoche à cinq épines Omble de fontaine	Oui

* La caractérisation comprend des relevés physicochimiques de l'eau in situ et la description de l'habitat du poisson (herbier aquatique, frayère potentielle).
** Oui : correspond aux plans d'eau où la présence de poisson a été confirmée par des pêches ou par des observations ainsi que ceux où la présence de poisson est présumée puisqu'il n'y a pas d'obstacle au libre passage du poisson.
*** Lors d'un inventaire réalisé en 2011, des épinoches à cinq épines ont été capturés dans l'exutoire de l'Étang 1, en amont de l'obstacle infranchissable. L'Étang 1 est donc considéré un habitat du poisson, malgré l'absence de poisson capturé en 2021 après un effort de quatre nuits/pêche.

Tableau 7-12 Synthèse des informations recueillies dans les cours d'eau

Cours d'eau	Longueur caractérisée (m)	Caractérisation de l'habitat*	Pêche	Description générale	Espèces de poisson capturées	Habitat pour le poisson (oui / non)**
CE01	749	2016	2016	Le cours d'eau CE01 prend sa source dans un drainage souterrain et s'écoule jusqu'au lac SN1 en passant par un petit étang sans nom. Ce cours d'eau pourrait être propice à la fraie de la perchaude lors des crues, créant des marécages riverains pouvant être utilisés par cette espèce. Deux anciens barrages à castor ont été identifiés au segment S01 (franchissable sous réserve) et un amoncellement de roche a été identifié au segment S02 (infranchissable sous réserve). Toutefois, ces deux obstacles ne limitent pas complètement le libre passage du poisson.	Grand brochet Lotte	Oui
CE02	840	2015	2016	Le cours d'eau CE02 est l'émissaire du lac SN8. Plusieurs espèces de poisson ont été capturées dans ce dernier et il constitue un habitat pour le poisson.	Meunier noir Chabot tacheté Grand brochet Lotte	Oui
CE03	171	2017 et 2021	2017	Le cours d'eau CE03 relie les lacs SN2 et SN6. Il ne présente aucun obstacle pour le poisson et constitue un habitat propice pour la faune aquatique.	Chabot tacheté Lotte	Oui
CE05	597	2015	Pas de pêche	Le cours d'eau CE05 s'écoule dans le lac Windfall. Il présente quelques zones propices pour la fraie de l'omble de fontaine et aucun obstacle significatif pour la migration du poisson n'a été identifié dans ce cours d'eau.	-	Oui
CE05A	1 172	2015	Pas de pêche	Le cours d'eau CE05A s'écoule dans le cours d'eau CE05. Lors des inventaires, des zones propices pour la fraie de l'omble de fontaine ont été observées. Aucun obstacle significatif n'empêche la migration du poisson dans ce cours d'eau.	-	Oui
CE07	800	2015 et 2021	2016	Le cours d'eau CE07 s'écoule dans la partie sud du lac Windfall et présente un bon potentiel pour la faune aquatique. Aucun obstacle ni de frayère potentielle n'a été identifié dans ce dernier.	Épinoche à cinq épines Omble de fontaine	Oui
CE08	243	2016	Pas de pêche	Le cours d'eau CE08 s'écoule dans le lac Windfall à son extrémité sud-est. Il relie le lac Windfall au lac SN9. Il s'agit d'un cours d'eau intermittent dont l'écoulement dépend des crues. Lorsque les niveaux d'eau sont plus élevés, il est possible que le poisson puisse y circuler.	-	Oui
CE09	222	2016 et 2021	Pas de pêche	Le cours d'eau CE09 prend sa source dans l'Étang 1 et s'écoule dans le lac SN3. Ce cours d'eau est accessible pour le poisson à partir du lac SN3 dans les 70 premiers mètres. Ensuite, le cours d'eau est souterrain et il pourrait être accessible pour le poisson lors de fortes périodes de crues seulement.	-	Oui
CE12	253	2016	Pas de pêche	Le cours d'eau CE12 relie les lacs SN1 et SN4. Toutefois, son écoulement intermittent partiellement souterrain fait en sorte que la connectivité hydrique peut être limitée en période d'étiage. Des zones propices pour la fraie du brochet et la perchaude ont été observées à l'embouchure du cours d'eau vers le lac SN4.	-	Oui
CE13	256	2017 et 2021	Pas de pêche	Le cours d'eau CE13 prend sa source dans un drainage souterrain et s'écoule dans le lac SN2. Au moment de la visite, l'écoulement était très faible et il a été établi que seuls les 60 premiers mètres constituent un habitat pour le poisson. En effet, la partie amont du cours d'eau est inaccessible pour le poisson en raison de l'écoulement souterrain infranchissable.	-	Oui (embouchure seulement)
CE14	160	2017	Pas de pêche	Le cours d'eau CE14 se situe entre les lacs SN4 et SN5. Toutefois, il pourrait limiter la progression du poisson en période d'étiage, ce cours d'eau étant asséché à certains moments de l'année et passant à travers un milieu humide infranchissable.	-	Oui
CE15	298	2017 et 2021	Pas de pêche	Le cours d'eau CE15 relie les lacs SN3 et SN5. Il offre un bon potentiel pour la faune aquatique, notamment pour le brochet et la perchaude. Trois anciens barrages à castor ont été identifiés dans le segment S03, mais ils ne limitent pas complètement la migration du poisson (infranchissables sous réserve).	-	Oui
CE16	164	2017 et 2021	2017	Le cours d'eau CE16 relie les lacs SN5 et SN8. Les deux extrémités du cours d'eau reliées aux lacs présentent des zones d'herbiers propices pour la fraie du brochet et de la perchaude. Un ancien barrage de castor est présent dans le cours d'eau, mais ce dernier n'est pas limitant pour la migration du poisson sauf sous certaines conditions hydriques (franchissable sous réserve).	Lotte	Oui
CE17	240	2021 et 2022	Pas de pêche	L'entièreté du cours d'eau CE17 n'est pas un habitat pour le poisson. Ce dernier n'est connecté à aucun cours ou plan d'eau; il présente des tronçons souterrains et un écoulement intermittent, ne permettant pas l'établissement de la faune aquatique.	-	Non
CE18	241	2021 et 2022	Pas de pêche	Le cours d'eau CE18 reçoit les eaux de l'Étang 2. Ce dernier constitue un habitat pour le poisson seulement au segment S01. Le segment S02 est un tronçon souterrain intermittent et ne doit pas être considéré comme un habitat.	-	Oui (premier segment seulement)
CE19	91	2021 et 2022	2022	Le cours d'eau CE19 reçoit les eaux de l'Étang 2. Comme le cours d'eau CE18, seul le segment S01 doit être considéré comme un habitat pour le poisson. Le segment S02 présente un écoulement souterrain intermittent et n'est pas accessible pour le poisson.	Épinoche à cinq épines	Oui (premier segment seulement)
CE21	Point ponctuel	2021	Pas de pêche	Le cours d'eau CE21 est un cours d'eau permanent et présente un potentiel faible pour le poisson. Toutefois, ce dernier est connecté au lac SN1 et doit être considéré dans l'habitat du poisson.	-	Oui
CE22	Point ponctuel	2021	Pas de pêche	Le cours d'eau CE22 présente une très faible profondeur (0,05 m) et un potentiel nul pour la faune aquatique. Ce dernier n'est connecté à aucun cours ou plan d'eau; il présente des tronçons souterrains et un écoulement intermittent, ne permettant pas l'établissement de la faune aquatique.	-	Non
CE23	Point ponctuel	2021	Pas de pêche	Le cours d'eau CE23 s'écoule dans le lac Windfall. Il est intermittent et présente un faible potentiel pour le poisson, Toutefois, aucun obstacle significatif n'a été observé dans ce cours d'eau et il doit être considéré dans l'habitat du poisson.	-	Oui
CE24	34	2022	2022	Le cours d'eau CE24 s'écoule dans le cours d'eau CE23 (non caractérisé), pour finalement rejoindre le lac SN2. Le cours d'eau CE24 présente un écoulement intermittent et plusieurs cuvettes. Celui-ci est infranchissable et ne permet pas l'établissement de la faune aquatique.	Aucune capture	Non

Cours d'eau	Longueur caractérisée (m)	Caractérisation de l'habitat*	Pêche	Description générale	Espèces de poisson capturées	Habitat pour le poisson (oui / non)**
CE25	53	2022	2022	Le cours d'eau CE25 présente un écoulement intermittent avec plusieurs sections asséchées. Ce dernier n'est connecté à aucun habitat du poisson et ne permet pas de soutenir la faune aquatique dans l'ensemble de ses fonctions biologiques, étant très peu profond. Il ne constitue pas un habitat pour le poisson.	Aucune capture	Non
CE26	213	2022	2022	Le cours d'eau CE26 est un tributaire du cours d'eau CE07. Il présente un écoulement partiellement souterrain au segment S01 et un écoulement souterrain au segment S02. Toutefois, un poisson a été observé dans ce dernier lors de la visite en 2022 et celui-ci peut être accessible pour le poisson selon les conditions hydriques.	Aucune capture, mais un poisson a été observé (espèce indéterminée)	Oui
CE27	103	2022	2022	Le cours d'eau CE27 a été créé par une accumulation d'eau engendrée par de l'équipement mobile et ne constitue pas un habitat pour le poisson.	Aucune capture	Non
CE28	143	2022	Pas de pêche	Le cours d'eau CE28 s'écoule dans le lac SN6. Seul le segment S01 doit être considéré comme un habitat pour le poisson. Dans ce segment, un ponceau passe sous une route et peut être limitant pour la migration du poisson sous certaines conditions hydriques (franchissable sous réserve). Le segment S02, quant à lui, est un tronçon souterrain avec un écoulement intermittent et est infranchissable pour le poisson (pas un habitat).	-	Oui (premier segment seulement)
CE29	329	2021	Pas de pêche	Le cours d'eau CE29 s'écoule dans le cours d'eau SN2-T1. Il s'agit d'un cours d'eau intermittent s'écoulant à travers les aulnes, la mousse et la tourbe. Il peut toutefois être accessible par le poisson et doit être considéré comme un habitat pour le poisson sur son premier segment, mais son potentiel demeure marginal et de faible qualité.	-	Oui
CE30	1801	2022	Pas de pêche	Le cours d'eau CE30 s'écoule dans le cours d'eau SN2-T1. Il s'agit d'un cours d'eau intermittent s'écoulant à travers les aulnes, la mousse et la tourbe. Il peut toutefois être accessible par le poisson et doit être considéré comme un habitat pour le poisson, mais son potentiel demeure marginal et de faible qualité.	-	Oui (deuxième segment seulement)
CE31	694	2022	Pas de pêche	Le cours d'eau CE31 est un cours d'eau intermittent et ne rejoint aucun autre cours d'eau principal. Il ne présente aucune connexion avec un habitat du poisson et il ne permet pas l'établissement de la faune aquatique. Il ne constitue pas un habitat pour le poisson.	-	Non
CE33	183	2022	Pas de pêche	Le cours d'eau CE33 s'écoule dans le cours d'eau CE32 (non caractérisé). Il s'agit d'un cours d'eau intermittent s'écoulant à travers les aulnes, la mousse et la tourbe. Il peut toutefois être accessible par le poisson si aucun obstacle n'est présent en aval et doit être considéré comme un habitat pour le poisson, mais son potentiel demeure marginal et de faible qualité.	-	Oui
CE35	288	2022	Pas de pêche	Le cours d'eau CE35 s'écoule dans le cours d'eau CE01 par le petit étang sans nom connecté à ce dernier. Seul le premier segment du cours d'eau (S01) constitue un habitat pour le poisson. Le segment S02 est situé dans une plaine inondable dans une aulnaie. À plusieurs endroits dans ce segment, le lit du cours d'eau disparait à travers des butons très denses, faisant en sorte que la migration du poisson n'est pas possible dans ce segment. De plus, le segment S02 ne présente aucune condition propice pour l'établissement du poisson à aucun moment de l'année.	-	Oui (premier segment seulement)
SN2-T1	4 486	2017 et 2021	2021	Le cours d'eau SN2-T1 s'écoule dans le lac SN2. Un barrage à castor au segment S02 (infranchissable sous réserve) a été identifié, mais le passage du poisson demeure possible sur l'entièreté du cours d'eau selon les conditions hydriques. Ce dernier constitue un habitat du poisson en raison de sa connexion avec le lac SN2. À l'embouchure du cours d'eau, une frayère potentielle pour le brochet et la perchaude a été identifiée.	Aucune capture	Oui
SN2-E1	12 190	2017 et 2021	2021	Le cours d'eau SN2-E1 est l'émissaire du lac SN2 et offre un bon potentiel pour plusieurs espèces de poisson. À plusieurs endroits dans le cours d'eau, des herbiers en berge offrent des zones de fraie potentielles pour le brochet et la perchaude.	Meunier noir Méné de lac Lotte Ouitouche Omisco	Oui

* La caractérisation a été réalisée par la segmentation du cours d'eau. Pour certains cours d'eau, des points ponctuels ont été relevés à un point précis.

** Oui : correspond aux cours d'eau où la présence de poisson a été confirmée par des pêches ou par des observations ainsi que ceux où la présence de poisson est présumée puisqu'il n'y a pas d'obstacle au libre passage du poisson.

7.2.2 IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, aucune destruction de l'habitat du poisson et du benthos n'est anticipée. Les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur la faune ichtyenne et ses habitats, sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entraîner l'impact suivant durant la phase de construction :

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'émission de matière en suspension (MES) dans les eaux de surface;
- la modification du régime hydrologique;
- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans le milieu aquatique;
- l'utilisation d'abrasifs en hiver ou d'abat-poussières chimiques.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR01, AIR02, QUA01 à QUA04, QUA08, QUA09, QUA10 à QUA13 ainsi que QUA17 à QUA20 seront appliquées pour réduire l'émission de MES dans l'eau. Les mesures d'atténuation courantes QUA07, QUA14 à QUA16, QUA21 à QUA26 seront appliquées pour réduire les risques de contamination ou de déversements accidentels dans le milieu aquatique. Pour limiter les effets de la modification du régime hydrologique, la mesure d'atténuation courantes HYD01 sera appliquée. La protection du milieu aquatique est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. Ces dernières seront suivies rigoureusement et les principales sont énumérées à l'annexe 5-2 (NOR07 à NOR14). Enfin, la mesure d'atténuation courante FAU01 sera suivie pour limiter l'altération de la qualité de l'habitat de l'ichtyofaune et du benthos.

La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre pour cette composante.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'altération de la qualité de l'habitat de l'ichtyofaune et du benthos est généralement une conséquence de l'introduction de particules, contaminées ou non, qui se déposent et modifient ainsi la qualité initiale de l'habitat en place.

ÉMISSION DE MES DANS L'EAU

En phase de construction, l'organisation du chantier, les activités de décapage et de déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et infrastructures ainsi que le transport et la circulation sont susceptibles d'entraîner des particules fines et des débris ligneux dans les cours d'eau. Les activités de déboisement et le décapage du sol génèreront des débris ligneux et exposeront le sol aux intempéries durant une période de quelques jours à quelques semaines. Par conséquent, des débris ligneux et des particules de sol pourraient être entraînés vers les cours d'eau. Cette situation sera atténuée par la mise en place des fossés temporaires de dérivation des eaux propres, recouverts avec des matériaux granulaires ou de l'empierrement en cas de pentes fortes, qui retiendront l'eau et la dirigeront vers les bassins de sédimentation et, selon le cas, vers une unité de traitement de l'eau ou les eaux seront pompées vers le milieu naturel à une certaine distance des plans d'eau. La mise en place de barrières à sédiments, dans les zones sensibles, avant le début des travaux permettra aussi d'éviter le ruissellement vers les plans d'eau. Lors des activités de préparation et d'aménagement des accès, de construction des ouvrages et infrastructures, de même qu'au moment de la circulation de l'équipement mobile, une augmentation des MES pourrait survenir dans les plans et cours d'eau à proximité des aires de travail, notamment lors de fortes pluies et de la fonte des neiges au printemps. Cet impact pourra être évité en appliquant les mesures d'atténuation appropriées pour diminuer la mise en suspension de particules fines et par la mise en place des mesures présentées ci-haut.

MODIFICATION DU RÉGIME HYDROLOGIQUE.

La construction des nouvelles infrastructures occasionnera une modification du drainage des eaux de surface localement, et ce, de manière graduelle. La modification sera faible au début et elle sera localisée à l'endroit des travaux pour ensuite toucher les bassins versants des cours d'eau CE06B et CE02 et du lac SN2 à la fin de la phase de construction. Le détail des plans d'eau et cours d'eau qui subiront une modification du régime hydrologique est présenté à la section 6.6 traitant de l'hydrologie. Les principales infrastructures affectant les bassins versants sont :

- parc à résidus (SN2 et une faible partie du CE06B);
- halde à stériles (CE02);
- bassin de rétention D, D2, PAR1, J, P, U (SN2);
- bassin de rétention B, C, C2, F (CE02);
- halde à mort-terrain (SN2);
- usine de traitement de minerai, campement et autres bâtiments (CE6B).

Tout d'abord, une augmentation des apports en eau dans les cours d'eau du bassin versant du cours d'eau CE02 est attendue puisque plus d'eau sera rejetée à l'effluent vers l'Étang 1 et ce, tout au long de l'année. En effet, une augmentation des débits moyens mensuels allant de 108,0 % à 235,5 % pour le cours d'eau CE09 pourra être observée. L'effet serait toutefois moindre plus en aval de l'effluent, où une augmentation du débit moyen mensuel variant de 8,1 % à 35,7 % est attendue dans le cours d'eau CE02. À noter que, bien qu'on observe une augmentation des débits moyens mensuels et des débits de crue, les débits d'étiage, quant à eux, pourraient tout de même être, potentiellement diminués. En effet, lorsqu'on enregistre peu de précipitations, les rejets pourraient être réduits au strict minimum pour maintenir un volume suffisant d'eau dans le procédé tout en maintenant le système de traitement de l'eau à l'usine opérationnel. Concernant l'Étang 1 situé directement en amont du cours d'eau CE09, il est également attendu que ce dernier subisse une augmentation significative de son débit à sa sortie (226,5 % d'augmentation par rapport aux conditions actuelles; section 6.6.3 du chapitre 6). Ce dernier constitue toutefois un habitat marginal et de faible qualité pour la faune aquatique. Aucun poisson n'y a d'ailleurs été capturé lors des inventaires réalisés en 2021. De plus, le cours d'eau CE09, lequel est partiellement souterrain, ne permet pas la migration du poisson vers l'Étang 1 durant toutes les périodes de l'année. En condition d'étiage, le passage du poisson est donc naturellement limité. Si une diminution temporaire des débits est attendue, les impacts sur la migration du poisson seraient par conséquent peu perceptibles.

De plus, une diminution des apports en eau dans les plans et cours d'eau des bassins versants du cours d'eau CE06B et du lac SN2 est anticipée (voir les détails dans la section 6.6 – Hydrologie). Une diminution des débits moyens annuels pouvant atteindre 89,9 % pour les cours d'eau situés directement en amont du bassin versant du cours d'eau CE06B pourra être observée, alors qu'une diminution moins importante est attendue pour les plans et cours d'eau situés plus en aval. À cet effet, une diminution de seulement 2,4 % sera observée dans le cours d'eau CE06B. Le lac SN2, quant à lui, subira une diminution du débit moyen annuel de 6,5 % et les cours d'eau adjacents pourront subir une modification des débits moyens mensuels allant de + 0,2 % (cours d'eau SN2-T1) à -81,6 % (cours d'eau CE13 – habitat du poisson seulement dans son embouchure). Pour les cours d'eau qui subiront une diminution du débit moyen annuel, des pertes d'habitat et de fonctions d'habitats de l'ichtyofaune sont anticipées, mais l'ampleur des impacts sera variable en fonction de la qualité d'habitat affectée. Pour les cours d'eau dont l'utilisation est marginale et qui présentent plusieurs portions souterraines, peu d'impacts sont appréhendés.

Cependant, un impact indirect, soit une diminution des débits des cours d'eau avec une qualité d'habitat allant de nul à moyenne pourra être observé à un certain degré. Cette diminution se fait toutefois davantage sentir au niveau des cours d'eau ayant un bassin versant de très faible ampleur CE13, CE18, CE19 et CE23. Leur potentiel pour l'habitat du poisson est jugé nul à faible étant donné leur faible profondeur et leur écoulement souterrain par endroits rendant inaccessible les habitats en amont. Enfin, une augmentation de l'érosion pourrait être attendue pour les cours d'eau qui subiront une augmentation du débit moyen engendrant donc une augmentation potentielle de la vitesse d'écoulement.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

Pour les risques d'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matière dangereuse dans le milieu aquatique, ils sont essentiellement reliés à l'utilisation, la circulation, le ravitaillement et aux bris de l'équipement mobile utilisés lors de la construction. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels. Toutefois, puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et que de nombreuses mesures d'atténuation sont mises en place, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité du milieu aquatique est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence. Toutefois, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations

CONTAMINATION DU À L'UTILISATION D'ABRASIFS EN HIVER OU D'ABAT-POUSSIÈRES CHIMIQUES.

Les chemins d'accès et voies de circulation devront être entretenus de manière à assurer la sécurité des travailleurs et éviter le soulèvement de poussière. L'utilisation de fondants en hiver et d'abat-poussière, pour assurer la sécurité des voies de circulation, pourrait occasionner une augmentation de la concentration en sel dans les sols environnants. La mesure précisant que l'utilisation de fondants sera limitée le plus possible viendra atténuer cet impact.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémiques et socioéconomiques de cette composante sont moyennes puisque cette dernière présente un intérêt pour la conservation de la biodiversité et présente une valeur sociale et culturelle. Toutefois, il n'y a pas d'habitat unique ou exceptionnel, ni d'espèce de poisson à statut dans la zone d'étude locale du milieu biophysique. Le degré de perturbation est jugé faible puisque l'effet sur la composante sera peu perceptible. Ceci laisse un impact d'intensité faible. L'étendue sera ponctuelle pour l'altération de l'habitat du poisson (MES et risque de déversement accidentel), puisqu'il sera ressenti uniquement en périphérie immédiate du déversement. L'étendue sera également locale pour la modification du régime hydrologique puisque les effets sur la composante seront circonscrits à certains de cours d'eau de la zone d'étude locale. L'impact se fera sentir sur une durée allant de courte (émission de MES) à moyenne (modification du régime hydrologique), soit durant toute la durée de vie de la mine et de façon temporaire. La probabilité d'occurrence est élevée pour la modification du régime hydrologique et moyenne pour la possibilité que des MES se retrouvent dans les cours d'eau en période de construction. Toutefois, la probabilité d'occurrence de contamination par les hydrocarbures ou autres substances est considérée faible. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible pour l'émission de MES et le risque de contamination par les contaminants et moyenne pour l'altération de la qualité de l'habitat du poisson et la modification du régime hydrologique.

Impact sur l'ichtyofaune et le benthos en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Risque de déversements accidentels et émission de MES - Très faible Modification du régime hydrologique - Faible
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte (émission de MES et risque de déversements accidentels) à moyenne (modification du régime hydrologique)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risque de déversements accidentels), moyenne (émission de MES) et élevée (modification du régime hydrologique)	

7.2.3 IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'ichtyofaune et les communautés d'invertébrés benthiques sont les suivantes :

— La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'émission de MES dans les eaux de surface;
- le rejet d'un effluent minier ayant des qualités chimiques différentes de l'eau du milieu récepteur, ce qui pourrait entraîner une modification de la qualité des eaux de surface;
- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans le milieu aquatique.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes et particulières préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation. De plus, afin de minimiser les risques de contamination de l'eau de surface, les mesures QUA14 à QUA16 concernant l'utilisation d'abat-poussière et de fondants et la gestion de la neige seront appliquées. La protection de la qualité de l'eau est encadrée par plusieurs règlements et normes, particulièrement dans le domaine des projets miniers. Ces dernières seront suivies rigoureusement et les principales sont énumérées à l'annexe 5-2 (NOR08 à NOR10).

Les mesures particulières P01 et P26 seront également mises en œuvre.

Le programme de suivi (NOR13) qui sera mis en place en phase d'exploitation permettra de s'assurer que les mesures d'atténuation appliquées sont efficaces et de rectifier la situation si nécessaire (chapitre 13).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ÉMISSION DE MES DANS LES EAUX DE SURFACE

En phase d'exploitation, la présence des infrastructures implique que les nouvelles surfaces recevront l'eau des précipitations, laquelle sera redirigée vers le réseau de fossés existants autour des nouvelles infrastructures dont la fonction est d'acheminer les eaux collectées sur le site minier vers un bassin de rétention. Les particules lessivées par l'eau de ruissellement ne devraient pas rejoindre le réseau naturel de cours d'eau.

Durant la phase d'exploitation, la présence des aires d'accumulation implique une possible érosion éolienne des résidus miniers et des stériles accumulés. Cette dernière est susceptible d'émettre des poussières qui pourront être transportées par le vent sur de grandes distances (section 6.2 sur l'air ambiant). Même avec la mise en place de mesures préventives de contrôle (respect des normes et mesures de suivi de la qualité de l'air), ces poussières pourraient se déposer sur les plans et cours d'eau situés à proximité du site minier. Lors des épisodes de grands vents, une fine pellicule de particules se forme au-dessus des plans d'eau, puis finit par sédimenter au fond. Ces particules peuvent aussi être entraînées vers les cours d'eau où elles pourront également sédimenter plus en aval. L'effet des poussières provenant des aires d'accumulation devrait tout de même demeurer faible, car elles constituent une source minime de particules sédimentaires et les superficies sont restreintes au minimum et feront l'objet de restauration progressive.

Malgré la mise en place des mesures d'atténuation, il demeure possible que des particules soient entraînées dans les cours d'eau aux traverses de ceux-ci, notamment lors de la fonte printanière et lors de forte pluie. Cet apport de particules est susceptible de modifier la qualité de l'eau de surface par l'augmentation de la concentration des MES ainsi que de modifier la nature du substrat ou la qualité chimique de l'eau. Le transport sédimentaire, s'il survient, sera temporaire et limité par les mesures d'atténuation appliquées. La conception des fossés longeant les accès permet de récolter toute l'eau potentiellement chargée de MES et de la diriger vers les bassins où elle sera traitée avant le retour au milieu récepteur. Un fossé de dérivation d'eau propre dans le secteur à l'ouest du parc à résidus permet de capter les eaux et les rediriger à l'embouchure d'un cours d'eau permanent.

PRÉSENCE D'UN EFFLUENT MINIER

Durant la phase d'exploitation, la principale activité pouvant avoir un impact sur la faune ichtyenne et son habitat est l'exploitation des nouvelles infrastructures ainsi que l'utilisation et la gestion de l'eau. La gestion des eaux comprend la collecte, l'analyse, le traitement des eaux minières (propres et de contact) ainsi que la recirculation dans les procédés de la mine ou le rejet à l'effluent final. De plus, le drainage provenant des nouvelles infrastructures sera dirigé vers l'effluent final.

Les exigences du MELCCFP (Directive 019) et du REMMMD en termes de limites de rejets de certaines substances devront être respectées de sorte que la qualité de l'eau de l'effluent ne sera pas modifiée par rapport à la situation actuelle. Malgré l'engagement de la minière à respecter les normes et critères de la qualité de l'eau de l'effluent ainsi que de tendre vers les objectifs environnementaux de rejet (OER), une augmentation des charges en contaminants mineure est anticipée dans le milieu récepteur en aval de l'effluent. Les habitats situés dans la zone de mélange de l'effluent sont donc susceptibles de subir des modifications en termes de qualité d'habitats. L'usine de traitement de l'eau, dont la conception est en cours de réalisation, sera équipée des équipements nécessaires afin de réduire les concentrations appréhendées comme problématiques pour la protection du milieu aquatique. Ces équipements seront conçus pour traiter les eaux de contact, respecter les normes de rejet en vigueur et tendre vers les OER, selon la meilleure technologie disponible et applicable. Il est attendu que l'influence du panache de l'effluent, au minimum en termes de conductivité, se fasse sentir au-delà du point de rejet de l'effluent.

Des changements de la qualité de l'eau peuvent également entraîner une modification des communautés d'invertébrés benthiques, qui constituent la source de nourriture pour plusieurs espèces de poisson. Ces changements peuvent également avoir un effet direct sur la santé des poissons selon la nature du changement (contamination en métaux de la chair de poissons). En vertu du REMMMD, un programme de suivi des effets sur l'environnement devra être poursuivi afin de déterminer si l'effluent minier a un effet sur les communautés de poissons et leur habitat.

Un déversement accidentel d'eau non traitée pourrait, de manière exceptionnelle, survenir via les déversoirs d'urgence des digues. Un déversement accidentel (p. ex. bris des infrastructures de gestion des résidus et des stériles, bris des équipements de traitement) pourrait également résulter en un rejet accidentel d'eau contaminée non traitée. Toutefois, ce risque est de nature peu probable et constitue un risque technologique qui est traité dans le chapitre 12 – Gestion des risques d'accident. L'ampleur de ces déversements est difficilement quantifiable puisqu'elle dépendra du volume et de la qualité de l'eau déversée. À court terme, la qualité de l'eau sera altérée jusqu'à ce que le problème soit résolu (réparation du bris, colmatage de la brèche, pompage de l'eau vers un autre bassin, etc.). Selon le volume d'eau déversé et la concentration en MES, la composition du substrat des plans d'eau récepteurs pourrait être modifiée, entraînant une modification de l'habitat.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

Durant toute la durée de l'exploitation, il y aura un risque de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers relié à l'utilisation et aux bris de l'équipement mobile. Malgré la mise en place de mesures préventives et de contrôle, le risque de déversement accidentel demeurera existant lors des différents travaux et lors d'activités d'exploitation du site minier. Comme pour la phase de construction, les déversements pourront être occasionnés uniquement par un bris des équipements mobiles qui contiennent une quantité limitée de produits pétroliers et l'ensemble du site étant ceinturé par des infrastructures de gestion des eaux, la dispersion des produits dans l'environnement sera limitée.

La phase d'exploitation générera des matières résiduelles et des produits dangereux qui seront entreposés et gérés hors du site. Les matières résiduelles seront entreposées selon les normes en vigueur afin d'éviter toute contamination de l'eau qui pourrait se répercuter sur les sédiments.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les valeurs écosystémiques et socioéconomiques de cette composante sont moyennes. Le degré de perturbation est jugé comme moyen, ce qui laisse un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera ponctuelle. L'impact se fera ressentir sur une durée courte pour un éventuel déversement ou l'introduction de MES à longue puisque l'effluent s'écoulera durant toute la durée de vie de la mine et jusqu'à l'étape postfermeture. La probabilité d'occurrence est faible au niveau des déversements accidentels ou l'introduction de MES, mais élevée au niveau des effets de l'effluent. L'importance de l'impact résiduel est ainsi faible pour les déversements accidentels et le transport sédimentaire, ainsi que moyenne pour l'augmentation du débit de l'effluent. Le programme de suivi qui sera mis en place permettra de vérifier les impacts de l'effluent sur le milieu récepteur et d'appliquer des mesures correctives au besoin.

Impact sur l'ichtyofaune et le benthos en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Risque de déversement accidentel et introduction de MES - Faible Rejet à l'effluent – Moyenne
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (risque de déversement accidentel et MES) à moyenne (rejet d'un effluent)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risque de déversement accidentel et MES) à élevée (rejet de l'effluent)	

7.2.4 IMPACTS SUR L'ICHTYOFAUNE ET LE BENTHOS EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'ichtyofaune et les communautés d'invertébrés benthiques sont les suivantes :

— La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entraîner l'impact suivant durant la phase de construction :

Altération de l'habitat par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans le milieu aquatique;

— l'émission de MES dans les eaux de surface.

Amélioration de la qualité de l'habitat par :

— la modification du régime hydrologique;

— l'amélioration de la qualité des eaux de surface.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes et particulières préconisées en phases de construction et d'exploitation seront appliquées durant la phase de fermeture, lorsqu'applicables. La mesure NOR14 sera également mise en application dans le cadre des activité postrestauration.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS LE MILIEU AQUATIQUE

À la fin des opérations minières, tous les bâtiments et infrastructures seront démantelés. De l'équipement mobile sera utilisée pour ses opérations. Ainsi, pour éviter d'altérer la qualité de l'habitat de l'ichtyofaune et du benthos des mesures devront être prises afin qu'aucune matière résiduelle ou dangereuse n'atteigne les milieux aquatiques durant ces travaux. L'application des mesures préventives prévues devrait faire en sorte que cet impact soit négligeable. De plus, la caractérisation du site prévue dans le cadre de la restauration permettra de vérifier la présence de sols contaminés et de proposer des mesures de réhabilitation.

ÉMISSION DE MES DANS LES EAUX DE SURFACE

Durant la phase de fermeture, les chemins d'accès liés aux installations de gestion de l'eau demeureront en place. Les impacts liés à l'utilisation de ces chemins par l'équipement mobile d'entretien seront les mêmes qu'en phase d'exploitation.

MODIFICATION DU RÉGIME HYDROLOGIQUE

Les travaux de restauration des aires d'entreposage dureront environ 2 ans. Durant cette période, le parc à résidus, la halde à stériles et les aires industrielles seront revégétalisés, ce qui aura pour effet de rétablir les conditions de ruissellement de surface. De plus, les activités de pompage cesseront graduellement et les digues, bassins et fossés seront progressivement restaurés sur une période de 10 ans afin de permettre un écoulement gravitaire de l'eau vers les cours d'eau récepteurs les plus près, selon la topographie. Ainsi, globalement, le régime hydrologique du site tendra vers un retour aux conditions naturelles. Seules quelques modifications permanentes subsisteront au niveau du drainage et de la topographie. Dans l'ensemble, ce retour aux conditions naturelles aura un impact positif sur la faune aquatique puisque des gains d'habitats et de fonctions d'habitat sont attendus.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE

L'arrêt des travaux d'exploitation de la mine et la revégétalisation finale du site auront un impact positif à long terme sur la qualité de l'eau puisque le rejet de l'effluent minier sera graduellement interrompu. Lors des premières années suivant la fermeture et la restauration du site, alors que les niveaux d'eau se stabiliseront, l'eau devra continuer d'être traitée puis rejetée à l'effluent. Lorsque les résultats d'analyses indiqueront que la qualité de l'eau respecte les normes prescrites, les bassins et fossés seront vidés et nivelés et l'eau s'écoulera de façon naturelle. Une fois le site entièrement restauré, les paramètres de la qualité de l'eau devraient retrouver des valeurs relativement similaires à celles présentes dans les cours et plans d'eau de la région. Cette amélioration de la qualité de l'eau sera bénéfique à la faune aquatique et son habitat.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Le degré de perturbation est faible, résultant ainsi en une intensité faible. Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif sur la faune aquatique est attendu en raison de la restauration de l'habitat avec une bonification jugée de niveau faible. L'intensité est jugée faible et l'étendue ponctuelle pour l'introduction de MES dans les eaux de surface au moment des travaux ainsi que pour les déversements accidentels. Ces impacts seront de courte durée. L'importance des impacts résiduels négatifs sur le poisson est faible.

Concernant les impacts positifs, la modification du régime hydrologique et l'amélioration de l'habitat du poisson seront ressenties sur une longue durée.

Impact sur l'ichtyofaune et le benthos en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Risque de déversement accidentel et émission de MES - Faible Régime hydrologique et amélioration de la qualité des eaux de surface (restauration) – Impact positif
Valeur écosystémique	Moyenne	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (risque de déversement accidentel et émission de MES)	
Probabilité d'occurrence	Faible	

7.3 HERPÉTOFAUNE

Faits saillants portant sur l'herpétofaune

Conditions existantes

La revue de la littérature a permis de déterminer que dix-sept espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'études et sa périphérie, alors que les inventaires complétés en 2016, 2017 et 2021 ont permis de confirmer la présence de huit espèces (cinq anoures, deux urodèles et une couleuvre). Seuls deux espèces susceptibles de fréquenter le territoire sont considérées à statut, soit la tortue serpentine et la tortue des bois. Les inventaires n'ont cependant pas permis de les détecter, malgré la présence d'habitats propices.

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, les impacts sont associés à la perte et à la fragmentation de l'habitat, au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat. Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel sur l'herpétofaune est jugée faible. L'étendue est ponctuelle considérant que ces impacts surviennent essentiellement au niveau de l'aire des travaux et sa durée sera courte pour les aspects dérangement, risque de collision et mortalité ainsi que risque de déversement, alors qu'elle sera longue pour la perte d'habitat. La probabilité d'occurrence est faible pour les risques de déversement et élevée pour le dérangement, le risque de collision et mortalité ainsi que la perte d'habitat. La résultante est un impact résiduel d'importance très faible pour les risques de déversement et faible pour le dérangement, le risque de collision et mortalité ainsi que la perte d'habitat.

En phase d'exploitation, les impacts sont associés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat (déversements). L'intensité de l'impact est jugée faible et son étendue ponctuelle. Sa durée sera moyenne (dérangement et risque de collision et mortalité), puisque ressentie durant toute la période d'exploitation à courte (déversement). La probabilité d'occurrence est moyenne (dérangement et risque de collision et mortalité) à faible (déversement) et l'importance de l'impact résiduel sera alors très faible pour l'ensemble des aspects considérés.

En phase de fermeture, la réhabilitation du site permet d'anticiper un impact positif en lien avec la restauration de l'habitat. Toutefois, lors des travaux de fermeture, il demeure un risque de déversement, de dérangement et de collision et mortalité dont l'intensité de l'impact est perçue comme faible. L'étendu de ces impacts sera ponctuelle et leur durée est jugée courte. Enfin, la probabilité d'occurrence sera faible pour les risques de déversements et moyenne pour le dérangement et le risque de collision et mortalité, et l'importance de l'impact résiduel sera très faible.

7.3.1 CONDITIONS ACTUELLES

Dans le cadre de ce projet, des inventaires couvrant les différentes composantes de l'herpétofaune (anoures, urodèles, couleuvres et tortues) ont été réalisés en 2016, 2017 et en 2021. La zone d'étude de 2016 était plus étendue et englobait celle de 2021. Le détail de cette étude est présenté dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-3. Un sommaire de celles-ci et des résultats obtenus sont présentés ci-dessous.

DOCUMENTATION EXISTANTE

Une demande d'information a été acheminée au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) en 2017 afin d'obtenir les mentions d'espèces à statuts particuliers présentes sur le territoire dans un rayon de 10 km autour du point central du projet. La carte interactive du CDPNQ a également été consultée en 2022 (CDPNQ, 2022).

Selon la littérature consultée, 17 espèces de l'herpétofaune sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude et sa périphérie (tableau 7-13). Les inventaires de 2016, 2017 et 2021 ont permis de confirmer la présence de huit (8) de ces espèces (cinq anoures, deux urodèles et une couleuvre) (carte 7-2; tableau 7-13). Bien qu'elles aient été observées en faible densité, les espèces de l'herpétofaune répertoriées sont toutes des espèces communes au Québec. Aucune des espèces observées ne se trouve à sa limite nordique de distribution.

Tableau 7-13 Liste des espèces observées dans la zone d'étude ou susceptibles de la fréquenter

Ordre	Espèces	Nom scientifique	Littérature consultée	WSP (2016)	WSP (2017)	WSP (2021)
Anoures	Crapaud d'Amérique	*Anaxyrus americanus*	X[a,b]	X	-	X
	Grenouille des bois	*Lithobates sylvaticus*	X[a,b]	X	X	X
	Grenouille du Nord	*Lithobates septentrionalis*	X[a]	X	-	X
	Grenouille léopard	*Lithobates pipiens*	X[a,b]	-	-	-
	Grenouille verte	*Lithobates clamitans melanota*	X[a]	X	X	X
	Ouaouaron	*Lithobates catesbeianus*	X[a]	-	-	-
	Rainette crucifère	*Pseudacris crucifer*	X[a]	X	X	X
Urodèles	Salamandre à deux lignes	*Eurycea bislineata*	X[a]	X	-	-
	Salamandre à points bleus	*Ambystoma laterale*	X[a]	X	-	X
	Salamandre à quatre orteils	*Hemidactylium scutatum*	X[c]	-	-	-
	Salamandre cendrée	*Plethodon cinereus*	X[a]	-	-	-
	Salamandre maculée	*Ambystoma maculatum*	X[a]	-	-	-
	Triton vert	*Notophthalmus viridescens*	X[a,b]	-	-	-
Squamates	Couleuvre à ventre rouge	*Storeria occipitomaculata*	X[a]	-	-	-
	Couleuvre rayée	*Thamnophis sirtalis*	X[a]	X[d]	-	X
Testudines	Tortue des bois	*Glyptemys insculpta*	X[c]	-	-	-
	Tortue serpentine	*Chelydra serpentina*	X[c]	-	-	-

a Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (2021).
b Entraco (2011).
c La zone d'étude est située en dehors de l'aire de distribution connue de l'espèce, mais l'habitat potentiel pour cette espèce est présent.
d Observations faites par des travailleurs.

INVENTAIRE DES ANOURES

La classe des anoures (crapauds, grenouilles et rainettes) a principalement été inventoriée selon la méthode de fouille active et par la méthode acoustique, qui consiste à noter et à quantifier les chants entendus au cours de la période de reproduction des différentes espèces (Bouthillier et coll., 2015a; SHNVSL, 2006).

Aux fins de cet inventaire, des dispositifs d'enregistrement automatisé ont été installés en bordure d'habitats de reproduction potentiels (carte 2 dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-3). Quatre (4) *iSwamp*® ont été installés en 2017 et trois (3) *Song Meter Mini Bat Ultrasonic* ont été installés en 2021. L'analyse a consisté à établir un indice relatif d'abondance pour chaque espèce entendue, selon les cotes d'abondance proposées dans le protocole du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) (Bouthillier et coll., 2015a).

Les inventaires acoustiques ont permis de détecter la présence de cinq (5) espèces, soit le crapaud d'Amérique (*Anaxyrus americanus*), la grenouille des bois (*Lithobates sylvaticus*), la grenouille du Nord (*Lithobates septentrionalis*) et la grenouille verte (*Pelophylax lessonae*) et la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*). Cette dernière est l'espèce ayant eu la cote d'abondance la plus élevée (3), et ce, le plus souvent (à 12 reprises).

La présence des cinq (5) espèces d'anoures a aussi été détectée de manière opportuniste lors des trois années d'inventaires. Il s'agit d'espèces communes au Québec et aucune des espèces observées ne se trouve à sa limite nordique de distribution.

INVENTAIRE DES URODÈLES

Pour la classe des urodèles, la salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*) était particulièrement visée puisqu'elle constitue probablement la seule espèce d'urodèle à statut précaire susceptible d'être présente dans la zone d'étude. La recherche active de nids a été réalisée dans les habitats propices durant la période de ponte en 2021, tels que décrits au *Protocole d'inventaire des salamandres à quatre orteils au Québec* (MFFP, 2019d).

Des inventaires de salamandres de ruisseaux ont été réalisés au printemps et à l'été 2021, selon la méthode proposée au *Protocole d'inventaire des salamandres de ruisseaux en situation précaire au Québec* (MFFP, 2019e). Les sites d'inventaire ont été déterminés sur place, en fonction du potentiel favorable observé.

Les salamandres forestières ont fait l'objet de recherches par fouille active, à proximité des transects d'inventaire de micromammifères (carte 2 dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-3) en 2021 (Bouthillier et coll., 2015b).

Aucune salamandre n'a été observée lors des inventaires spécifiques réalisés en 2016 et en 2021. Toutefois, trois (3) salamandres à points bleus ont été observées de manière opportuniste dans des fosses destinées à l'inventaire des micromammifères, et ce, autant en 2016 qu'en 2021.

En 2016, une trentaine de salamandres à deux lignes, une espèce commune au Québec, avaient été observées lors des inventaires de pêche électrique et quelques individus ont été trouvés dans le cours d'eau CE16, reliant les lacs SN5 et SN8. L'habitat était caractérisé par la présence de débris ligneux, de galets, de roches et un couvert végétal abondant. Ces caractéristiques d'habitat n'étaient pas réunies dans les segments de cours d'eau inventoriés en 2021.

INVENTAIRE DES COULEUVRES

Deux méthodes ont été utilisées pour l'inventaire des couleuvres, soit la grille d'échantillonnage à l'aide d'abris artificiels (bardeaux) et la recherche active, conformément au *Protocole standardisé d'inventaire des couleuvres au Québec* (MFFP, 2019b).

Un total de cinq (5) grilles, comportant chacune 25 stations, a été positionné dans des habitats potentiels pour les couleuvres (carte 2 dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-3) en 2021. Les visites ont été réparties en deux périodes, soit au printemps et à la fin de l'été.

Des inventaires par la méthode de fouille active ont été réalisés aux transects de capture de micromammifères en août 2016 (carte 2 dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-3). En présence d'abris potentiels, de la recherche a également été réalisée en bordure des plans d'eau lors des inventaires d'anoures. La fouille active des abris naturels a été effectuée lors des déplacements entre les stations. Toute observation opportuniste de couleuvres a aussi été notée.

Les inventaires de couleuvres réalisés à l'aide d'abris artificiels ont permis de répertorier deux (2) couleuvres rayées (*Thamnophis sirtalis*) en 2021. La fouille active et les observations opportunistes ont permis de détecter une troisième couleuvre rayée en 2021. Aucune couleuvre n'a été répertoriée en 2016-2017.

INVENTAIRE DE LA TORTUE DES BOIS

Bien que la zone d'étude se situe en dehors de l'aire de répartition connue de la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*), une espèce menacée au Canada selon l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril, des habitats propices à l'espèce s'y retrouvent. Par conséquent, des inventaires de la tortue des bois ont été réalisés à l'intérieur des zones d'étude désignées en 2016-2017 et 2021 de même que dans une zone d'inventaires supplémentaires (potentiel d'habitat le plus élevé pour cette espèce dans le secteur) en 2021. Les inventaires ont été effectués le long de trois (3) cours d'eau sélectionnés par photo-interprétation et présentant un potentiel pour cette espèce selon le MELCCFP (Giguère et coll., 2011). Ces cours d'eau comprennent l'émissaire du lac Windfall (2017) et deux autres cours d'eau reliant le lac Sans Nom 2 (SN2) (2017 et 2021).

La méthode utilisée pour l'inventaire de la tortue des bois s'inspire du protocole développé par le MELCCFP pour cette espèce (MFFP, 2019c). L'inventaire a été réalisé au printemps, après la période de crue, le long de cours d'eau préalablement ciblés (carte 2 dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-3). Chaque tronçon de cours d'eau a été visité à trois (3) reprises entre la fin des mois de mai et de juin.

Au cours de ces inventaires, une attention particulière a été portée à la présence de la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*). Cette dernière figure également à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril. Sa situation est préoccupante au Canada.

Aucune observation opportuniste de tortues (toutes espèces confondues) ou de signe de leur présence n'a été noté en 2016, 2017 et 2021.

ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

Dans le cadre du présent mandat, parmi les espèces de l'herpétofaune susceptibles de fréquenter le territoire, la tortue serpentine (préoccupante) et la tortue des bois (menacée) sont inscrites à l'annexe 1 de la LEP. Seule la tortue des bois a un statut d'espèce vulnérable tel qu'inscrit à la section II du Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats (REFMVH; RLRQ chapitre E-12.01, r.2). Les recherches n'ont cependant pas permis de les détecter, malgré la présence d'habitats propices.

Il en va de même pour les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, dont la rainette faux-grillon boréale (*Pseudacris maculata*) et la salamandre à quatre orteils, pour lesquelles des inventaires ont été réalisés, sans pour autant les détecter.

7.3.2 IMPACT SUR L'HERPÉTOFAUNE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'herpétofaune sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Perte et fragmentation de l'habitat par :

- les activités d'organisation du chantier, de décapage et déboisement qui auront pour conséquence des pertes d'habitats;
- le dénoyage des galeries et l'empiètement des bassins versants qui pourraient exercer une influence sur le volume d'eau; le temps nécessaire au renouvellement de l'eau pourrait être plus long dans certains lacs et avoir un impact indirect sur les habitats localisés en bordure de ces plans d'eau.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation des équipements mobiles sur le site;
- l'émission de vibration, de bruit et de lumière pour la construction de nouvelles infrastructures.

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01 à QUA04, QUA09, QUA11 à QUA21, NOR07, VEG01 à VEG04, PLA01 et PLA02 seront appliquées pour diminuer l'impact du décapage et du déboisement sur la perte et la fragmentation d'habitat. Pour ce qui est des impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité, les mesures d'atténuation AIR01 à AIR04, NOR01 et NOR02, FAU08 et FAU09, seront appliquées. Enfin, les mesures d'atténuation QUA06 à QUA08, QUA22 à QUA26, et NOR10 permettront de diminuer les impacts du projet sur les risques de déversements.

La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre pour cette composante.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT

Le projet a été optimisé de sorte à minimiser l'empiètement au sol et ainsi limiter les impacts sur la faune terrestre, incluant l'herpétofaune. Toutefois, le déboisement et l'essouchement, le décapage et l'excavation de même que les travaux en milieu aquatique (cours d'eau CE17, CE18, CE25 et CE27) causeront une perte et des changements dans la structure de l'habitat de ces espèces. Par ailleurs, la perte d'habitat est l'une des principales causes évoquées pour expliquer la diminution de certaines populations d'amphibiens (Wind, 1999; Gibbons et al., 2000; Jutras, 2003). Les inventaires effectués dans les zones d'inventaire ont permis d'inventorier huit espèces de l'herpétofaune.

En considérant l'empreinte totale du projet pouvant être propice à l'établissement des huit espèces inventoriées, 136,47 ha d'habitat potentiel seront affectés par le projet, dont 1,66 ha sont des pertes temporaires et 134,81 ha des pertes permanentes. Ainsi, les milieux affectés sont les suivants : 63,29 ha de milieux forestiers (1,88 ha de forêt de feuillus, 20,60 ha de forêt mixte, de 16,32 ha de forêt de résineux et de 24,49 ha de milieux en régénération et plantation), 50,49 ha de milieux humides (1,62 ha de marécage arborescent, 2,93 ha de marécage arbustif, 6,06 ha de tourbière boisée et 39,88 ha de tourbière ouverte) et 22,69 ha de milieux non forestiers (anthropisés). Toutefois, mentionnons que plusieurs milieux humides et terrestres d'intérêt se trouvent en périphérie des installations et peuvent abriter les mêmes espèces que celles répertoriées lors des inventaires.

Aucun lac n'est impacté directement par le projet. Selon une modélisation effectuée, la zone potentielle de rabattement de la nappe phréatique n'atteint pas les lacs environnants. Toutefois, l'Étang 1 se retrouve en partie dans une des deux zones de rabattement supérieure à 1 m. Étant donné que cet étang reçoit l'effluent minier du projet, aucune diminution n'est toutefois anticipée.

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS ET RISQUE DE COLLISION ET MORTALITÉ

Des impacts indirects causés par une perturbation accrue comme les vibrations, le bruit, la lumière et les émissions de poussières sont à prévoir en phase de construction. De plus, des risques de collision et mortalité liés à la présence des infrastructures et de la circulation sur le chantier sont également possibles.

L'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur l'herpétofaune (Sun et Narins, 2005; Tennessen et al., 2014; Kunc et Schmidt, 2019). En effet, le bruit, occasionné par la construction des infrastructures et la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de l'équipement mobile, pourrait causer un évitement de certains secteurs bruyants, des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de même que des modifications sur le plan de la communication interspécifique. Le seuil à partir duquel des impacts pourraient se faire ressentir est de 60 dBA (Shannon et al., 2015). Toutefois, le bruit occasionné par le projet ne dépassera pas ce seuil au-delà de 700 m du point central des sources d'émission, et ce pour tous les scénarios étudiés. En ce qui concerne les vibrations, certaines études ont démontré que ces dernières pouvaient générer un comportement d'immobilisation chez certaines espèces d'amphibiens (Mazerolle et al., 2005). Dans le cadre du projet, la source principale de vibration en phase de construction sera occasionnée par les activités de dynamitage en surface. Mentionnons toutefois que ces activités seront réalisées de manière sporadique et qu'elles seront concentrées dans des secteurs spécifiques, notamment pour la construction des routes et des bassins.

Dans le cas des perturbations causées par la lumière, l'éclairage nocturne pourrait perturber l'herpétofaune (Buchanan, 2006; Gaston et Bennie, 2014). En effet, la lumière a pour conséquence potentiel d'affecter les activités d'alimentation et de reproduction des grenouilles et des salamandres (Wise, 2007). Toutefois, compte tenu des mesures d'atténuation en vigueur, l'impact résiduel sera limité.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers, ils seront principalement associés au ravitaillement et aux bris de l'équipement mobile. De plus, le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur l'environnement est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Toutefois, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de construction, les impacts résiduels potentiels sur la composante herpétofaune sont liés aux activités qui causent une perte d'habitat, du dérangement et au risque de collision et mortalité, puis au risque de déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers dans l'environnement. Mentionnons qu'aucune espèce à statut particulier n'est présente dans la zone d'étude d'influence du projet.

En ce qui concerne la perte d'habitat, l'intensité des impacts résiduels sur l'herpétofaune est jugée faible. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur principalement pour les activités de déboisement. Le degré de perturbation est considéré faible. De plus, cette composante possède une valorisation faible sur le plan écosystémique en raison de la faible superficie affectée et de la faible richesse spécifique et une valorisation faible sur le plan social (valeur globale faible). L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La durée des impacts est jugée longue puisque les impacts découlent d'activités de déboisement qui causent une perte permanente. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée élevée. Par conséquent, l'impact résiduel de la perte d'habitat sur la composante herpétofaune est défini comme faible.

En ce qui a trait au dérangement et au risque de collision et mortalité, l'impact résiduel est jugé d'intensité faible. Le degré de perturbation est jugé faible, car l'impact ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque ceux-ci seront ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La durée des impacts est jugée courte, soit durant la période de construction, ils seront donc discontinus. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée moyenne, puisque les activités de construction occasionneront un dérangement causé par le bruit. Par conséquent, l'impact résiduel du dérangement sur la composante herpétofaune est défini comme faible.

L'ampleur des impacts résiduels potentiels sur l'herpétofaune est liée au risque de déversements accidentels de matières dangereuses dans l'environnement et est jugée faible. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, rendant ainsi le degré de perturbation faible. L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des travaux. La durée des impacts est jugée courte comme les impacts découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée faible. Par conséquent, l'impact résiduel sur la composante herpétofaune est défini comme très faible.

Impact sur l'herpétofaune en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Risque de déversement accidentel - Très faible Risque de dérangement, collision et de mortalité et perte d'habitat - Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue (perte d'habitat), courte (dérangement, risque de dérangement, collision et mortalité, risque de déversement accidentel)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risque de déversement accidentel), moyenne (dérangement, risque dérangement, collision et mortalité) et élevée (perte d'habitat)	

7.3.3 IMPACT SUR L'HERPÉTOFAUNE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'herpétofaune, sont les suivantes :

- La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation des équipements mobiles sur le site;
- par les vibrations, le bruit et la lumière émis par les infrastructures et activités en place.

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation énumérées en phase de construction seront également appliquées afin d'atténuer les impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'au risque de déversements.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS ET RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

L'impact appréhendé par la présence des installations et la circulation de l'équipement mobile (dérangement et risque de collision et mortalité) sera similaire à ce qui a été évalué en phase de construction. Le nombre de travailleurs et d'équipement mobile sera toutefois considérablement réduit. La circulation sera également circonscrite aux chemins désignés. En ce qui concerne le bruit occasionné, ce dernier ne dépassera pas 60 dBA au-delà de 1 km centré sur les sources d'émission de bruit, et ce pour tous les scénarios étudiés.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements accidentels d'hydrocarbures, ils seront gérés conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur l'environnement est faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Toutefois, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase d'exploitation, les impacts résiduels sont le dérangement, le risque de collision et mortalité ainsi que les risques de déversements accidentels.

Les impacts sont sensiblement les mêmes qu'en période de construction, à l'exception de la durée qui est évaluée à moyenne pour le dérangement et le risque de collision et mortalité, et courte pour les risques de déversements accidentels et à la probabilité d'occurrence qui est évaluée à faible pour les risques de déversements accidentels et moyenne pour le dérangement et le risque de collision et mortalité. Par conséquent, l'impact résiduel appréhendé est défini comme très faible.

Impact sur l'herpétofaune en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (risque de déversement accidentel) à moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risque de déversement accidentel), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	

7.3.4 IMPACT SUR L'HERPÉTOFAUNE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'herpétofaune sont les suivantes :

— La restauration finale, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase de fermeture :

Création d'habitat par :

— la remise en état du site.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

— le transport et la circulation de l'équipement mobile pour la remise en état du site.

Altération de la qualité de l'habitat par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS ET RISQUE DE COLLISION ET MORTALITÉ

Les activités de démantèlement, qui incluent notamment la circulation de l'équipement mobile, occasionneront du dérangement et du risque de collision et mortalité. Des risques de mortalité sont aussi associés à l'entreposage, la manutention et la gestion des matières résiduelles. Les impacts appréhendés sont similaires à ceux évalués en phases de construction et d'exploitation, voire de plus faible ampleur.

RISQUE D'INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements accidentels d'hydrocarbures, ils seront gérés conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur l'environnement est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Toutefois, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

RESTAURATION DES HABITATS

À la suite du démantèlement, les habitats seront restaurés et pourront de nouveau être utilisés par l'herpétofaune. Il est à noter que la restauration sera progressive. Au départ, la végétation mise en place sera de nature herbacée, mais avec les années, des arbres et arbustes s'implanteront graduellement.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de fermeture, les impacts résiduels sont liés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'aux risques de déversements accidentels. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phase de construction et d'exploitation et d'entretien seront en vigueur en phase d'exploitation, les impacts résiduels appréhendés seront les mêmes, c'est-à-dire très faibles.

Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif est attendu en raison de la restauration de l'habitat. L'étendue est ponctuelle, avec une durée longue.

Impact sur l'herpétofaune en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Très faible Restauration des habitats – Impact positif
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Faible	
Degré de perturbation / Bonification	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible (risque de déversement accidentel), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	

7.4 FAUNE AVIAIRE

Faits saillants portant sur la faune aviaire

Conditions existantes

Les divers inventaires réalisés respectivement en 2016, 2017 et 2021 ont permis de relever 12 espèces de sauvagine et autres oiseaux aquatique, sept espèces d'oiseaux de proie et corvidés, 56 espèces d'oiseaux terrestre et forestier ainsi que 30 espèces d'oiseaux terrestres des milieux humides et oiseaux de rivage. De plus, 19 espèces à statut sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude et cinq d'entre elles ont été confirmées soit le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*), le moucherole à côtés olive (*Contopus cooperi*) et la paruline du Canada (*Cardellina canadensis*).

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, les impacts sont associés à la perte et fragmentation de l'habitat, au dérangement et risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat. Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel sur les espèces d'oiseaux en général est jugée faible pour l'ensemble des impacts anticipés alors qu'elle est moyenne pour les espèces à statut. L'étendue est ponctuelle considérant que ces impacts surviennent essentiellement au niveau de l'aire des travaux et sa durée sera courte pour les aspects dérangement, risque de collision et mortalité ainsi que risque de déversement alors qu'elle sera longue pour la perte d'habitat. La probabilité d'occurrence est faible pour les risques de déversement, élevée pour le dérangement et risque de collision et mortalité ainsi que pour la perte d'habitat. La résultante, pour les oiseaux en général, est un impact résiduel d'importance très faible pour les risques de déversement et de dérangement/risque de collision/mortalité et faible pour la perte d'habitat. En ce qui concerne les espèces à statut particulier, l'importance de l'impact résiduel est faible pour les risques de déversement et de dérangement/risque de collision/mortalité et moyenne pour la perte d'habitat.

En phase d'exploitation, les impacts sont associés au dérangement et risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat (déversements). L'intensité de l'impact est jugée faible pour les oiseaux en général alors qu'elle est moyenne pour les espèces à statut. L'étendue demeure ponctuelle pour les deux groupes aviaires considérés puisque l'impact concerne essentiellement le secteur d'activité. La durée sera moyenne pour le dérangement et risque de collision et mortalité puisque ressentie durant toute la période d'exploitation, et courte en ce qui concerne les risques de déversements accidentels. La probabilité d'occurrence est élevée (dérangement et risque de collision et mortalité) et faible (déversement) pour les deux groupes aviaires considérés. Il en résulte une importance de l'impact résiduel pour les oiseaux en général qui sera très faible. Pour les espèces à statut particulier, l'importance de l'impact sera moyenne (dérangement et risque de collision et mortalité) et faible (déversement).

En phase de fermeture, la réhabilitation du site permet d'anticiper, en lien avec la restauration de l'habitat, un impact positif pour les oiseaux en général et pour les espèces à statut particulier. Toutefois, lors des travaux de fermeture, il demeure un risque de déversement et de collision et mortalité dont l'intensité de l'impact est perçue comme faible pour les oiseaux en général et moyenne pour les espèces à statut particulier. L'étendue de ces impacts sera ponctuelle et leur durée est jugée courte. Enfin, la probabilité d'occurrence sera moyenne (dérangement et risque de collision et mortalité) à faible (déversement). Il en résulte une importance de l'impact résiduel très faible pour les oiseaux en général et faible pour les espèces à statut.

7.4.1 CONDITIONS ACTUELLES

Dans le cadre de ce projet, plusieurs inventaires de l'avifaune ont été réalisés, incluant des inventaires de sauvagine en nidification, l'inventaire des oiseaux terrestres nicheurs et la recherche ciblée d'espèces à statut précaire.

Le détail de cette étude est présenté dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-4. Un sommaire de celles-ci et des résultats obtenus sont toutefois présentés ci-dessous.

DOCUMENTATION EXISTANTE

Une revue de littérature a été effectuée afin de brosser un portrait de la faune aviaire susceptible d'utiliser la zone d'étude. Pour ce faire, une demande d'information a été acheminée au CDPNQ, les données disponibles auprès du CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne ont également été consultées. Les données du second inventaire des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ), les données disponibles via la plate-forme en ligne de eBird Québec, au Service canadien de la faune (SCF) et du recensement des oiseaux de Noël ont aussi été consultées.

Enfin, une revue de littérature a été effectuée afin de recueillir toutes données ou informations pertinentes sur des projets miniers et industriels localisés en périphérie de la zone d'étude. La même recherche a été réalisée pour les projets en provenance d'autres organismes (gouvernement, clubs, associations, etc.).

INVENTAIRE DE LA SAUVAGINE, DES AUTRES OISEAUX AQUATIQUES, DES OISEAUX DE PROIE ET CORVIDÉS

Les inventaires de sauvagine et d'oiseaux aquatiques ont été réalisés selon deux méthodes complémentaires, soit :

- par le biais de survols en hélicoptère;
- par l'observation au sol à partir de stations localisées en bordure de sites de repos et de nidification potentiels.

Les inventaires aériens ont été réalisés de manière à couvrir l'ensemble des plans d'eau durant la période de nidification et pour l'observation des couvées en 2016. Les milieux potentiels à la nidification du pygargue à tête blanche, une espèce à statut particulier, ont également été survolés (carte 2 dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-4). Ces milieux ont été survolés à basse altitude et à vitesse réduite, comme proposé par la méthode utilisée par Environnement et Changements climatiques Canada dans le cadre du Plan conjoint sur le Canard noir (Bordage et coll., 2003).

Pour ce qui est des stations au sol, l'approche méthodologique utilisée est celle des dénombrements par zones standardisées (Environnement Canada, 2007), qui consiste à noter la présence de tous les individus des espèces rencontrées lors d'une visite. Les inventaires ont été effectués en période de nidification. Pour ce faire, sept (7) stations d'observation ont été réalisées en juin 2021 en bordure de plans d'eau.

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés en 2016, 2017 et 2021, un total de 12 espèces de la sauvagine et d'autres oiseaux aquatiques ont été observées. De ce nombre, la nidification de six (6) espèces a été confirmée soit : la bernache du Canada (*Branta canadensis*), le canard noir (*Anas rubripes*), la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*), le fuligule à collier (*Aythya collaris*), le garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*) et la grue du Canada (*Grus canadensis*). Aucune espèce à statut particulier n'a été observée.

Un total de 49 individus de la sauvagine (37 plongeurs, neuf barboteurs, trois bernaches) ont été dénombrés dans les secteurs inventoriés (tableau 7-14). En considérant les équivalents-couples pour la sauvagine calculés avec les données d'inventaire de 2016, dans l'ensemble, les canards plongeurs (5,5 ÉC/25 km²) étaient observés en densité légèrement plus élevée que les canards barboteurs (4,3 ÉC/25 km²). Parmi les canards plongeurs, le fuligule à collier est l'espèce présente en plus grande densité (2,5 ÉC/25 km²) comparativement aux trois autres espèces répertoriées (1,0 ÉC/25 km²). Pour ce qui est des canards barboteurs, seul le canard noir a été inventorié. Il est sans contredit l'espèce de la sauvagine présente en plus forte densité (4,3 ÉC/25 km²). En ce qui concerne la bernache du Canada, 1,0 ÉC/25 km² a été détecté. Il faut mentionner également qu'un nid a été découvert dans la parcelle sud.

Les espèces dominantes d'anatidés dans la zone d'étude (canard noir et fuligule à collier) sont les mêmes que celles qui se retrouvent généralement dans la région (Lemelin et coll., 2004). Les densités de canards plongeurs et barboteurs répertoriées à l'échelle régionale sont également similaires à celles obtenues dans la zone d'étude.

En ce qui concerne l'inventaire des couvées de canards qui a eu lieu en juillet 2016, la densité s'est avérée être très faible dans la zone d'étude. En effet, seulement quatre couvées appartenant à quatre espèces de canards ont été répertoriées, soit le garrot à œil d'or, le fuligule à collier, le canard noir et la sarcelle d'hiver.

Tableau 7-14 Abondance et densité de la sauvagine et des autres espèces d'oiseaux aquatiques répertoriées lors de l'inventaire héliporté des couples nicheurs réalisé le 24 mai 2016

Groupe	Espèce	Parcelle nord					Parcelle sud					Total			
		Abondance (nombre d'individus)				Densité (ÉC/25 km²)	Abondance (nombre d'individus)				Densité (ÉC/25 km²)	Abondance (nombre d'individus)		Densité (ÉC/25 km²)	
		M	F	I	Total		M	F	I	Total		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Bernache	Bernache du Canada	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	1,5	2,1	1,0	1,4
	Sous-total	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*3*	*3*	*2*	*1,5*	*2,1*	*1,0*	*1,4*
Canard barboteur	Canard noir	0	0	4	4	4	0	0	5	5	4,5	4,5	0,7	4,3	0,4
	Sous-total	*0*	*0*	*4*	*4*	*4*	*0*	*0*	*5*	*5*	*4,5*	*4,5*	*0,7*	*4,3*	*0,4*
Canard plongeur	Fuligule à collier	2	2	0	4	2	10	3	0	14	3	9,0	7,1	2,5	0,7
	Garrot à œil d'or	2	1	0	3	2	0	0	0	0	0	1,5	2,1	1,0	1,4
	Grand harle	0	0	2	2	0	2	0	10	12	2	7,0	7,1	1,0	1,4
	Harle couronné	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1,0	1,4	1,0	1,4
	Sous-total	*6*	*3*	*2*	*11*	*6*	*12*	*3*	*10*	*26*	*5*	*18,5*	*10,6*	*5,5*	*0,7*
	Total	**6**	**3**	**6**	**15**	**10**	**12**	**3**	**18**	**34**	**11,5**	**24,5**	**13,4**	**10,8**	**1,1**
Autres oiseaux aquatiques	Mouette de Bonaparte	0	0	1	1	1	0	0	2	2	1	1,5	0,7	1,0	0,0
	Plongeon huard	0	0	2	2	1	0	0	4	4	2	3,0	1,4	1,5	0,7
	Grue du Canada	0	0	3	3	2	0	0	2	2	1	2,5	0,7	1,5	0,7

ÉC : équivalent-couple
M : mâle, F : femelle, I : sexe inconnu

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés en 2016, 2017 et 2021, un total de six (6) espèces d'oiseaux de proie a été observé, soit le busard des marais (*Circus hudsonius*), la buse à queue rousse (*Buteo jamaicensis*), la crécerelle d'Amérique (*Falco sparverius*), le faucon émerillon (*Falco columbarius*), le hibou moyen-duc (*Asio otus*), le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), une espèce à statut particulier. Notons également la présence du grand corbeau (*Corvus corax*). Le statut de nidification n'a pas été confirmé pour ces espèces.

Seule la présence d'un couple de hiboux moyens-ducs a été confirmée dans la zone d'étude. Des couples potentiels de busards des marais, de crécerelles d'Amérique, de buses à queue rousse, de faucons émerillons et de grands corbeaux ont été vus en 2016 et/ou 2021 (tableaux 7-15 et 7-16).

Tableau 7-15 Observations d'oiseaux de proie et de corvidés dans la zone d'étude en 2016 et en 2017

Espèce	Adulte	Immature	Distance minimale pour la détermination des couples potentiels (km)	Nombre de couples	
				Potentiel	Confirmé
Busard des marais	3	0	6,0	1	0
Pygargue à tête blanche	0	4	10,0	0	0
Crécerelle d'Amérique	2 (1 mâle, 1 femelle)	0	2,0	1	0
Buse à queue rousse	1	0	4,0	1	0
Hibou moyen-duc	2 (1 couple)	0	S. O.	0	1
Total	**7**	**4[a]**	-	**3**	**1**
Grand corbeau	3	0	5,0	1	0

a Un individu observé en 2017
S. O. : Sans objet

Tableau 7-16 Observations d'oiseaux de proie et de corvidés dans la zone d'étude en 2021

Espèce	Adulte	Immature	Distance minimale pour la détermination des couples potentiels (km)	Nombre de couples	
				Potentiel	Confirmé
Busard des marais	1 mâle	0	6,0	1	0
Crécerelle d'Amérique	1 individu	0	2,0	1	0
Faucon émerillon	1 individu	0	S. O.	1	0
Total	**3 individus**	**0**	**-**	**3**	**0**
Grand corbeau	13 individus	0	5,0	2	0

S. O. : Sans objet

INVENTAIRE DES OISEAUX TERRESTRES FORESTIERS

Les passereaux nicheurs ont principalement été inventoriés par la méthode des stations d'écoute (Blondel et coll., 1970; Environnement Canada, 1997 et 2007). Les stations ont été réparties dans quatre catégories d'habitat soit les peuplements matures, les jeunes peuplements, les peuplements de résineux en régénération et les peuplements mixtes en régénération. Pour tenir compte des périodes de reproduction des espèces potentiellement présentes, 63 stations ont été visitées en juin 2016 et 2021.

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés en 2016, 2017 et 2021, un total de 56 espèces d'oiseaux terrestres et forestiers a été observé, dont 48 espèces en 2016 et 40 espèces en 2021. Au total, la nidification a été confirmée pour neuf (9) espèces. Parmi les oiseaux terrestres et forestiers observés, la présence de quatre espèces à statut particulier a été confirmée, soit l'engoulevent d'Amérique, le moucherolle à côtés olive (*Contopus cooperi*), la paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) et le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*).

Les populations estimées sont obtenues en multipliant la densité en ÉC/ha par la superficie associée à chaque habitat. Les populations estimées d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude sont en moyenne 4 055 ÉC (2 571 à 5 540 ÉC) en 2016 et en moyenne 4 894 ÉC (2 782 à 7 007 ÉC).

Tableau 7-17 Estimation de la densité moyenne et de la taille des populations d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude en 2016 et 2021

Type d'habitat	2016		2021		Superficie de l'habitat (ha)[a]	Population estimée (ÉC)					
						2016			2021		
	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type		Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
Mature	2,99	1,12	3,34	1,05	253,52	476	759	1 042	581	846	1 112
Jeune	3,73	1,22	4,16	1,86	490,33	1 235	1 831	2 427	1 128	2 039	2 950
Régénération	3,16	1,31	4,33	2,02	463,76	860	1 465	2 071	1 073	2 009	2 945
Total	**3,27**	**1,26**	**4,19**	**1,90**	**1 207,61**	**2 571**	**4 055**	**5 540**	**2 782**	**4 894**	**7 007**

Min. : minimale, Moy. : moyenne, Max. : maximale.

a: La superficie de l'habitat présentée est celle de la zone d'inventaire 2021 correspondant à la zone d'étude du milieu biophysique.

Note : Les valeurs de moyennes et d'écarts-types sont calculées sur l'ensemble des stations, tous habitats confondus.

OISEAUX TERRESTRES ASSOCIÉS AUX MILIEUX HUMIDES ET OISEAUX DE RIVAGE

Des visites ont été effectuées dans certains milieux humides afin de vérifier leur utilisation par les espèces de passereaux et les oiseaux de rivage. La présence d'espèces à statut précaire a également été validée lors de ces visites. La méthode d'inventaire par transect (indice d'abondance linéaire) a été utilisée. Les espèces ciblées par le présent inventaire sont celles qui utilisent les milieux humides aux fins de nidification et d'alimentation de même que les espèces se trouvant en bordure de ces milieux.

En 2016, 17 transects ont été parcourus, dans des tourbières ouvertes et en bordure d'un étang. En 2021, 12 transects ont été inventoriés dans des tourbières ouvertes et des milieux humides boisés en bordure d'un cours d'eau.

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés en 2016, 2017 et 2021, un total de 30 espèces d'oiseaux terrestres associés aux milieux humides et d'oiseaux de rivage ont été observées à l'intérieur des milieux humides inventoriés, dont 14 en 2016 et 26 en 2021. Une espèce à statut particulier a été détectée, soit le quiscale rouilleux.

Les populations estimées sont obtenues en multipliant la densité en ÉC/ha par la superficie associée à chaque habitat. Parmi les milieux humides analysés, les tourbières ouvertes représentent le type de milieu humide ayant la plus grande superficie. En effet, ces milieux couvrent 770,72 ha de la zone d'étude alors que les milieux humides majoritairement boisés représentent une superficie de 277,60 ha (tableau 7-18). Les populations estimées d'oiseaux terrestres associés aux tourbières ouvertes sont en moyenne de 422 ÉC en 2016 et de 1 291 ÉC en 2021. Pour ce qui est des milieux humides majoritairement boisés, les populations estimées sont de 266 ÉC en 2016 et de 78 ÉC en 2021.

Tableau 7-18 Estimation de la densité moyenne et de la taille des populations d'oiseaux associés aux milieux humides dans les zones d'inventaire en 2016 et 2021

Type d'habitat	2016		2021		Superficie de l'habitat (ha)[a]	Population estimée (ÉC)					
						2016			2021		
	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type		Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
Tourbière ouverte	0,55	0,51	1,68	1,00	770,72	28	422	816	520	1 291	2 062
Milieu humide majoritairement boisé	0,96	0,73	0,28	0,40	277,60	63	266	469	0	78	188
Milieu humide boisé et ouvert	0,14	-	1,45	0,39	-	-	-	-	-	-	-
Tourbière ouverte et eau peu profonde	12,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	**1,33**	**2,96**	**1,25**	**0,89**	-	91	688	1 285	520	1 369	2 250

Min. : minimale, Moy. : moyenne, Max. : maximale.
a: La superficie de l'habitat présentée est celle de la zone d'inventaire 2021 correspondant à la zone d'étude du milieu biophysique.
La superficie de l'habitat et les populations ont été estimées uniquement pour les milieux homogènes.

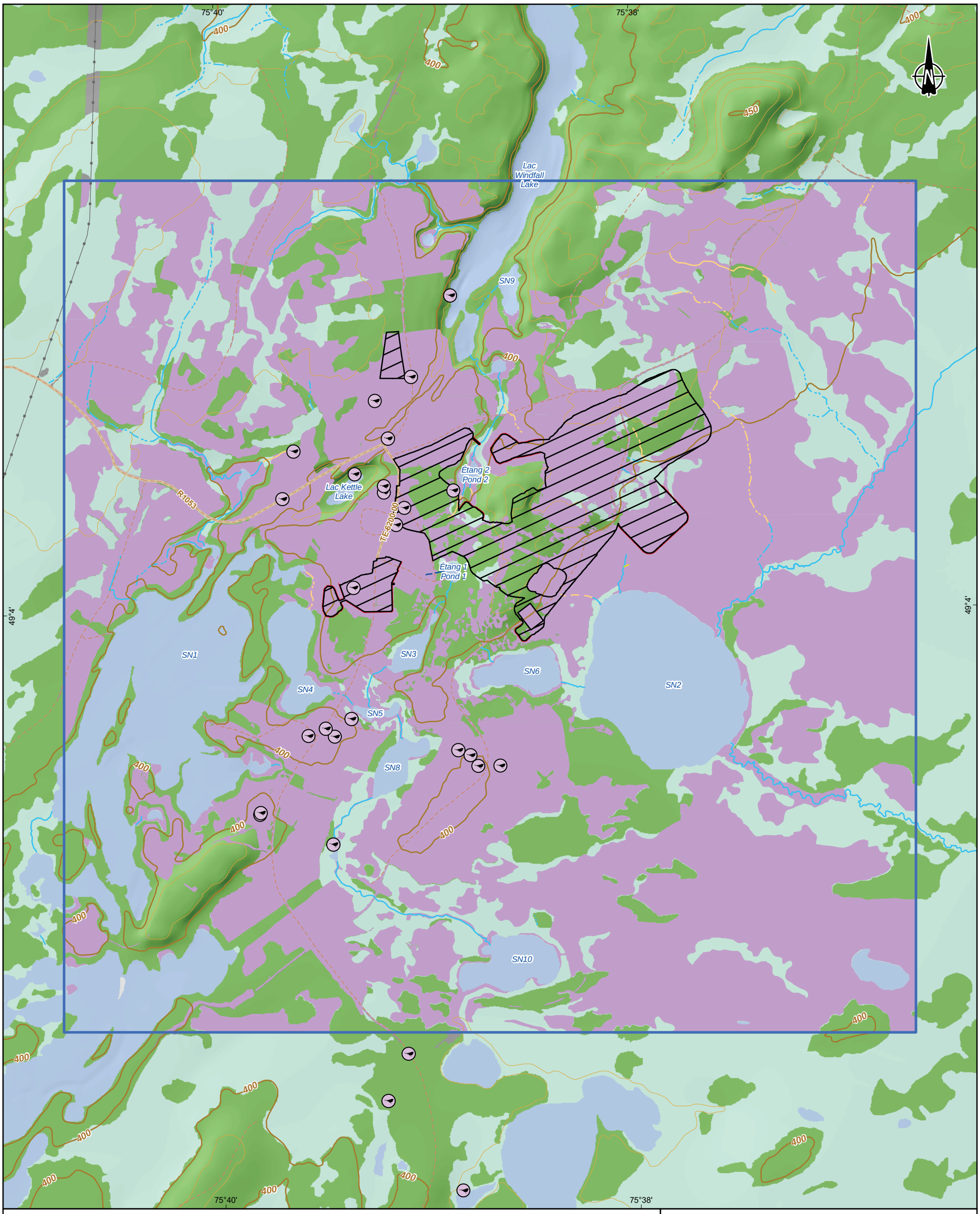
ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE

Selon la littérature et les aires de répartition connues, 19 espèces à statut précaire ont été observées ou sont susceptibles d'être observées dans un rayon de 100 km de la zone d'étude sur une base annuelle. La liste de ces espèces, leur statut ainsi que leur habitat préférentiel sont présentés dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-4.

Selon deux décrets modifiant l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP) qui ont été publiés le 3 février 2023, des changements concernant le statut de certaines espèces d'oiseaux ont été apportées. Ainsi, une nouvelle espèce, le bruant à face noire a été ajoutée sur la liste des espèces préoccupantes. Cette espèce, qui niche au nord du Canada, pourrait être observée dans de rare cas en migration. Ainsi, comme l'espèce ne niche pas dans la région, cette dernière ne représente donc pas un enjeu dans le cadre du projet. Parmi les autres modifications, notons que le faucon pèlerin n'est plus inscrit à titre d'espèce préoccupante à l'annexe 1. Rappelons que cette espèce ne niche pas dans la zone d'étude. Enfin, le statut d'espèces menacées a été modifiée pour deux espèces observées dans la zone d'étude, soit l'engoulevent d'Amérique et le moucherolle à côtés olive. Elles sont maintenant inscrites sur la liste des espèces préoccupantes.

Lors des campagnes de terrain de 2016 et 2017, cinq espèces à statut précaire ont été observées au site d'exploration (cartes 7-3 à 7-5), soit le pygargue à tête blanche, l'engoulevent d'Amérique, le quiscale rouilleux, le moucherolle à côtés olive et la paruline du Canada. En 2021, uniquement trois espèces à statut précaire ont été observées lors des campagnes terrain soit l'engoulevent d'Amérique, le quiscale rouilleux et le moucherolle à côtés olive.

En plus des méthodes décrites précédemment, d'autres inventaires spécifiques ont été réalisés dans le but de valider la présence d'espèces à statut précaire. Ces méthodes sont détaillées dans cette section, tout comme les principaux résultats obtenus. Cette section présente les espèces qui ont été détectées en période de nidification, de même que celles qui ont été inventoriées et, par conséquent, qui sont les plus susceptibles d'être impactées par le projet. De plus, bien que l'hirondelle de rivage n'ait pas été observée, cette dernière pourrait utiliser les bancs d'emprunt de la zone d'étude du milieu biophysique advenant que les pentes soient propices à leur établissement. Elle a donc été considérée dans l'analyse.



Zone d'étude locale du milieu biophysique/ *Biophysical environment local study area*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / *Partially undeground permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially undeground intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain / *Underground watercourse*
- Fossé de drainage / *Drainage ditch*
- Canal / *Canal*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power line*
- Route forestière / *Forest road*
- Route d'accès / *Access road*

Empiètement du projet / *Project Encroachment*

- Empietement permanent / *Permanent encroachment*
- Empiètement temporaire /*Temporary encroachment*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu forestier / *Forest Environment*
- Milieux humide et hydrique / *Wetlands and Hydrous Environment*
- Non forestier

Faune aviaire / *Avian Fauna*

- Observation de l'Engoulevent d'Amérique (2016-2017, 2021) / *Common nighthawk observation (2016-2017, 2021)*
- Habitat potentiel de l'engoulevent d'Amérique / *Common Nighthawk Potential Habitat* (1 375,1 ha)

Empiètement du projet sur l'habitat potentiel de l'engoulevent d'Amérique / *Project Encroachment on Potential Common Nighthawk Habitat*

Permanent / *Permanent* (85,7 ha)

Temporaire / *Temporary* (1,3 ha)

OSISKO MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 7-4 / *Map 7-4*
Empiètement du projet sur l'habitat potentiel de l'engoulevent d'Amérique / *Project Encroachment on Common Nighthawk Potential Habitat*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 225 450 m

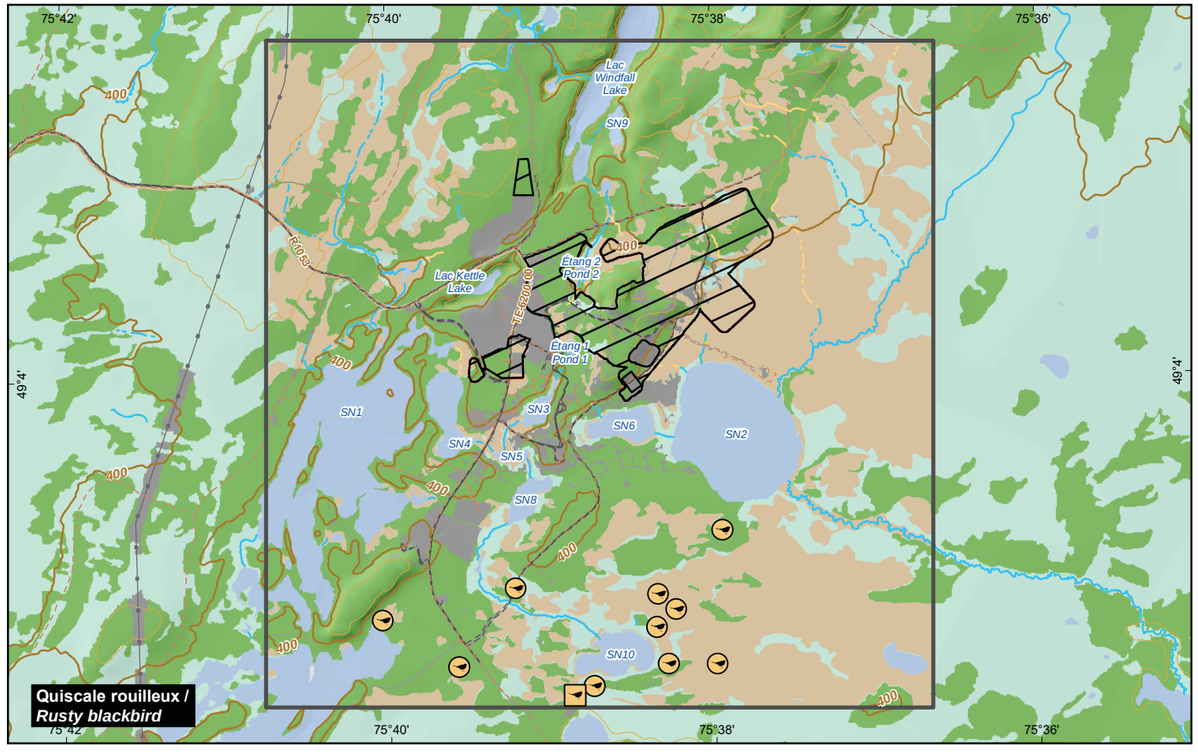
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

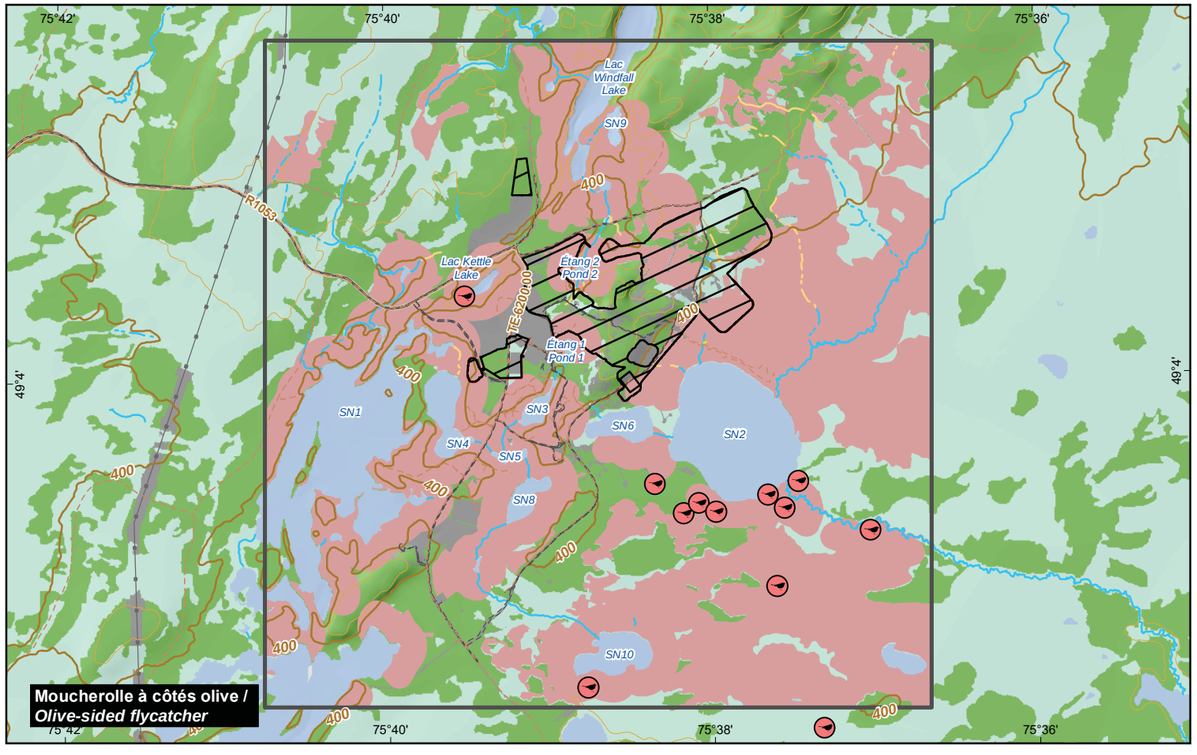
2023-03-23

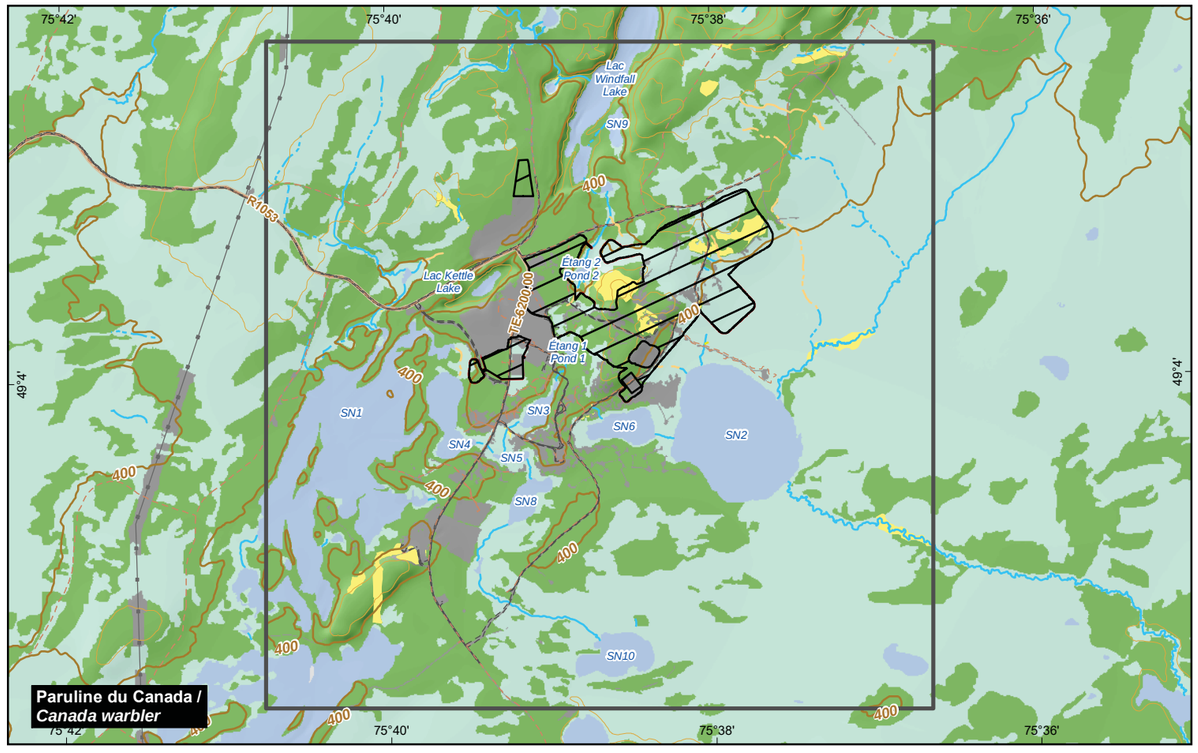
Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eimb_c7_4_159_PR_OCC_ENAM_230323.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.







Zone d'étude locale du milieu biophysique/ *Biophysical environment local study area*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau permanent partiellement souterrain / *Partially undeground permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially undeground intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain / *Undergrounf watercourse*
- Fossé de drainage / *Drainage ditch*
- Canal / *Canal*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Végétation / *Vegetation*

- Milieu forestier / *Forest Environment*
- Milieux humide et hydrique / *Wetlands and Hydrous Environment*
- Non forestier

Empiètement du projet / *Project Encroachment*

- Empietement permanent / *Permanent encroachment*
- Empiètement temporaire / *Temporary encroachment*

Faune aviaire / *Avian fauna*

Observations / *Observations*

- Quiscale rouilleux (2016-2017, 2021) / *Rusty blackbird (2016-2017, 2021)*
- Nid de quiscale rouilleux (2016) / *Rusty blackbird nest (2016)*
- Moucherolle à côtés olive (2017, 2021) / *Olive-sided flycatcher (2017, 2021)*

Habitat potentiel de l'espèce / *Specie's potential habitat*

- Quiscale rouilleux / *Rusty blackbird* (871,3 ha)
- Moucherolle à côtés olive / *Olive-sided flycatcher* (1 185,9 ha)
- Paruline du Canada / *Canada warbler* (33,7 ha)

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power line*
- Route forestière / *Forestry Road*
- Chemin de gravier (mine) / *Gravel road (mine)*
- Route d'accès / *Access road*

OSISKO MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 7-5 / *Map 7-5*
Empiètement du projet sur l'habitat potentiel du quiscale rouilleux, du moucherolle à côtés olive et de la paruline du Canada / *Project Encroachment on Rusty Blackbird, Olive-Sided Flycatcher and Canada Warbler Potential Habitat*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 400 800 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_eimb_c7_5_160_PR_OCC_AUTRE_230323.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

Tableau 7-19 Liste des espèces à statut précaire répertoriées dans la zone d'étude du milieu biophysique et à proximité

Groupe d'espèce	Espèce	Nom scientifique	Statut[a]		
			LEMVQ[b]	COSEPAC[c]	LEP[d]
Oiseaux de proie	Pygargue à tête blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	V	-	-
Oiseaux terrestres et forestiers	Engoulevent d'Amérique	*Chordeiles minor*	SDMV	M	PR
	Hirondelle de rivage[e]	*Riparia riparia*	-	M	M
	Moucherolle à côtés olive	*Contopus cooperi*	SDMV	M	PR
	Paruline du Canada	*Cardellina canadensis*	SDMV	M	M
	Quiscale rouilleux	*Euphagus carolinus*	SDMV	PR	PR

a Statut : SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; PR : préoccupante; M : menacée.
b Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP, 2022b); Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec (LEMVQ).
c Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC, 2021); Liste des espèces en péril au Canada.
d Gouvernement du Canada (Gouvernement du Canada, 2021). Loi sur les espèces en péril. Liste des espèces en péril.
e Bien que l'hirondelle de rivage n'a pas été observée, cette dernière pourrait utiliser les bancs d'emprunts de la zone d'étude du milieu biophysique advenant que les pentes soient propices à leur établissement.

ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE

Un inventaire spécifique des engoulevents d'Amérique (*Chordeiles minor*) a été réalisé en juin 2016 et 2021. Pour ce faire, un protocole standardisé a été utilisé (Knight, 2016; Knight et coll., 2019). Les sorties ont été effectuées par soirée dégagée durant la période d'activité accrue des engoulevents autour de la pleine lune de juin. Dix (10) stations ont été visitées en 2016 et sept (7) en 2021.

Un total de 20 mentions a été rapporté à l'été 2016 et trois à l'été 2017 (carte 7-4). De plus, la nidification de l'espèce a été confirmée puisque des jeunes ont été observés dans la zone d'étude au début du mois d'août. En 2021, un total de 14 mentions a été rapporté en juin 2021.

HIRONDELLE DE RIVAGE

En ce qui concerne l'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), une sablière a été visitée en juin 2021 afin de valider la présence de cavités. Le potentiel de nidification de ce site a également été évalué lors de la visite.

L'espèce n'a pas été répertoriée dans la zone d'étude. Le potentiel de nidification de l'espèce dans la zone d'étude est moyen, puisque les rives des cours d'eau sont généralement sans dénivelé et que le site anthropique visité (SA-01) n'est pas propice à l'établissement de l'espèce. Toutefois, la sablière visitée pourrait devenir propice en fonction de l'évolution du dénivelé des pentes (récolte de sable ou érosion naturelle).

MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE

Dans la zone d'étude, quelques peuplements correspondent à l'habitat de reproduction du moucherolle à côtés olive. En 2016, il a été détecté à huit (8) reprises lors des inventaires réalisés dans les milieux humides, en plus d'avoir été observé de manière opportuniste, lors d'autres inventaires (carte 7-5). En 2021, l'espèce a été détectée à 10 reprises. L'espèce est donc très bien établie sur le territoire à l'étude.

PARULINE DU CANADA

Lors des inventaires réalisés au terrain en 2016, un mâle chanteur a été observé en période de nidification, dans un îlot de forêt feuillue humide. Cette observation est localisée à l'extérieur de la zone d'étude locale du milieu biophysique. En revanche, en 2021, aucun individu n'a été détecté lors des inventaires. Il faut mentionner que l'habitat de nidification de cette espèce n'est pas abondant dans la zone d'étude.

PYGARGUE À TÊTE BLANCHE

Un inventaire héliporté a été réalisé en mai 2016, dans le but de valider la présence de couples nicheurs dans la zone d'étude. Comme indiqué précédemment, une analyse a préalablement été réalisée dans le but de déterminer les habitats potentiels à survoler pour cette espèce. Ainsi, une seule zone correspond à ces critères et se situe au sud-est de la zone d'étude, dans le secteur du lac Barry.

Quatre mentions de pygargue à tête blanche ont été rapportées en 2016 et en 2017, tous d'âge immature. Comme les pygargues à tête blanche immatures n'ont pas de territoire de nidification défini, il est fort possible que les trois individus observés au mois de mai, juin et juillet soient le même. De plus, lors d'autres inventaires connexes réalisés en 2017, un individu immature a été observé en juin 2017, entre les lacs Croft et Windfall. Aucune mention n'a été rapportée en 2021.

QUISCALE ROUILLEUX

En 2016, 11 mentions de quiscale rouilleux ont été rapportées à la suite des inventaires réalisés au terrain (carte 7-5). Deux (2) nids ont été également été découverts, un premier dans une tourbière et un second dans un étang.

Lors des inventaires de 2021, le quiscale rouilleux a été détecté à cinq (5) reprises, soit deux (2) fois de manière opportuniste au début du mois de mai et à trois (3) reprises en juin, dont une seule fois lors des inventaires réalisés spécifiquement pour l'espèce dans les milieux humides.

7.4.2 IMPACT SUR LA FAUNE AVIAIRE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'avifaune sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Perte et fragmentation de l'habitat par :

- les activités d'organisation du chantier, de décapage et déboisement qui auront pour conséquence des pertes d'habitats;

— le dénoyage des galeries et l'empiètement des bassins versants peuvent exercer une influence sur le volume d'eau; le temps nécessaire au renouvellement de l'eau pourrait être plus long dans certains lacs et avoir avec un impact indirect sur les habitats localisés en bordure de ces plans d'eau.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

— le transport et la circulation de l'équipement mobile sur le site;

— l'émission de vibrations, de bruit et de lumière pour la construction de nouvelles infrastructures.

Altération de la qualité de l'habitat par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01 à QUA04, QUA09, QUA11 à QUA21, NOR07, FA02, VEG01 à VEG04, PLA01 et PLA02 seront appliquées pour diminuer l'impact du décapage et du déboisement sur la perte et la fragmentation d'habitat. Pour ce qui est des impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité, les mesures d'atténuation AIR01 à AIR04, NOR01 et NOR02, FAU02, FAU06, FAU08, FAU09 et NOR17 seront appliquées. Enfin, les mesures d'atténuation QUA06 à QUA08, QUA22 à QUA26 permettront de diminuer les impacts du projet sur les risques de déversements.

La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre pour cette composante.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT ET RISQUE DE DÉRANGEMENT, DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

En phase de construction (et tout au long de la vie de la mine), si on considère l'empreinte totale des infrastructures projetées (134,81 ha d'empiètement permanent et 1,66 ha d'empiètement temporaire), une perte d'habitats terrestres de 85,98 ha (dont 22,69 ha sont anthropiques) et de 50,49 ha de milieux humides sera engendrée.

Les travaux pourraient affecter un équivalent-couples nicheurs par espèce de sauvagine et d'autres oiseaux aquatiques observés (tableau 7-20).

Tableau 7-20 Estimation du nombre d'équivalents-couples de sauvagine et autres oiseaux aquatiques susceptibles d'être affectés par le projet

Groupe	Espèce	Densité (ÉC/25 km²)	Nombre d'ÉC susceptibles d'être affectés par le projet
Sauvagine	Bernache du Canada	1,0	0,05 (1)
	Canard noir	4,3	0,23 (1)
	Fuligule à collier	2,5	0,14 (1)
	Garrot à œil d'or	1,0	0,05 (1)
	Grand harle	1,0	0,05 (1)
	Harle couronné	1,0	0,05 (1)
Autre oiseau aquatique	Mouette de Bonaparte	1,0	0,05 (1)
	Plongeon huard	1,5	0,08 (1)
	Grue du Canada	1,5	0,08 (1)

Note : pour le nombre d'ÉC susceptibles d'être affectés par le projet, le nombre entre parenthèses réfère au nombre minimum d'ÉC.

Aucun lac n'est impacté directement par le projet. Selon une modélisation effectuée, la zone potentielle de rabattement de la nappe phréatique n'atteint pas les lacs environnants. Toutefois, l'Étang 1 se retrouve partiellement dans une des deux zones de rabattement supérieure à 1 m. Étant donné que cet étang reçoit l'effluent minier du projet, aucune diminution n'est toutefois anticipée.

Le nombre de couples nicheurs d'oiseaux de proie (excluant le pygargue à tête blanche dont l'information est traitée plus bas), cinq espèces ont été répertoriées et un couple nicheur par espèce a été estimé. Par conséquent, le projet pourrait impacter au maximum un couple nicheur pour les espèces suivantes : le busard des marais, le faucon émerillon, la crécerelle d'Amérique, la buse à queue rousse et le hibou moyen-duc. Le projet impactera l'habitat d'alimentation de l'ensemble de ces espèces (en particulier les milieux forestiers et humides ouverts). L'habitat forestier utilisé par la buse à queue rousse, la crécerelle d'Amérique, le faucon émerillon et le hibou-moyen duc pour la nidification sera lui aussi impacté.

Chez les oiseaux terrestres, on ne retrouve aucun habitat exceptionnel dans la zone impactée et l'ensemble des espèces touchées sont communes à l'échelle régionale. Les inventaires effectués à l'été 2016 et 2021 ont permis d'inventorier 56 espèces d'oiseaux forestiers selon la méthode du dénombrement à rayon limité. Ces espèces étaient réparties dans trois types d'habitats, soit les habitats matures, jeunes et en régénération. Le nombre de couples nicheurs susceptibles d'être affectés par le projet dans ces habitats est estimé à 295 (tableau 7-21).

Tableau 7-21 Estimation du nombre d'équivalents-couples d'oiseaux terrestres susceptibles d'être affectés par le projet

Habitat	Densité (ÉC/ha)		Habitat disponible dans la zone d'étude du milieu biophysique (ha)	Estimation du nombre d'éc dans la zone d'étude du milieu biophysique (ÉC)	Superficie impactée (ha)	Nombre d'ÉC susceptibles d'être affectés par le projet		
	Moyenne	Écart-type				Minimum	Moyenne	Maximum
Mature	3,34	1,05	253,52	846	4,57	10	15	20
Jeune	4,16	1,86	490,33	2 039	41,90	96	174	252
Régénération	4,33	2,02	463,76	2 009	24,49	57	106	156
Total			**1 207,61**	**4 894**	**70,97**	**163**	**295**	**428**

Notes : Les autres milieux impactés sont les marécages arbustifs (2,93 ha), les tourbières ouvertes (39,88 ha) et les milieux anthropiques (22,69 ha).
Les données récoltées en 2021 ont été utilisées pour estimer le nombre d'ÉC susceptibles d'être impactés par le projet puisqu'il s'agit des données les plus récentes disponibles.
Les tourbières boisées et les marécages arborescents ont été classés comme milieux jeunes puisque ces derniers détiennent des communautés d'oiseaux représentatives de ces types de milieux.
Les milieux forestiers de classe d'âge 10 ans, les plantations, ainsi que les milieux forestiers perturbés ont été catégorisés dans les milieux impactés en régénération.
Le total de milieux impactés 70,97 ha (63,29 ha de milieux forestiers et 7,68 ha de tourbières boisées et marécages arborescents).

Les pertes estimées par infrastructures sont présentées au tableau 7-22 et par espèce au tableau 7-23. Les principales infrastructures qui impacteront la faune aviaire en période de construction sont les surfaces dégagées pour les bâtiments et le parc à résidus. Les espèces d'oiseaux terrestres qui seront le plus impactées sont le bruant à gorge blanche, le roitelet à couronne rubis, la paruline à joues grises, la paruline à tête cendrée, le junco ardoisé et le moucherolle des aulnes.

Tableau 7-22 Pertes estimées pour chacune des infrastructures projetées en phase de construction et par type d'empiètement

Type d'empiètement	Infrastructure	Mature		Jeune		Régénération		Total	
		Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)	Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)	Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)	Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)
Permanent	Banc d'emprunt	0,07	0,24	0,01	0,02	2,88	12,48	2,96	12,73
	Bassins	0,67	2,24	3,28	13,63	2,31	10,00	6,26	25,88
	Bâtiments	2,14	7,15	8,49	35,30	5,31	23,00	15,94	65,44
	Conduite	0,00	0,00	0,10	0,41	0,03	0,14	0,13	0,56
	Effluent domestique	0,01	0,02	0,01	0,06	0,01	0,03	0,03	0,11
	Empiètement enclavé entre les infrastructures	0,44	1,46	7,99	33,22	1,62	7,02	10,04	41,70
	Fossé	0,00	0,00	0,00	0,01	0,18	0,77	0,18	0,79
	Halde à mort-terrain	1,14	3,80	2,64	10,99	2,58	11,19	6,36	25,97
	Halde à stériles	0,00	0,00	0,05	0,20	3,16	13,68	3,20	13,88
	Parc à résidus	0,00	0,00	15,11	62,85	5,09	22,07	20,20	84,91
	Portail	0,00	0,00	0,12	0,51		0,00	0,12	0,51
	Route	0,00	0,01	3,90	16,23	1,06	4,61	4,97	20,84
Temporaire	Bassins	0,10	0,32	0,17	0,69	0,10	0,44	0,36	1,45
	Conduite	0,01	0,04	0,04	0,15	0,01	0,06	0,06	0,25
	Halde à stériles	0,00	0,00	0,01	0,03	0,14	0,60	0,15	0,63
Total		**4,57**	**15,27**	**41,90**	**174,28**	**24,49**	**106,09**	**70,97**	**295,65**

Tableau 7-23 Nombre d'équivalents-couples d'oiseaux affectés par le projet

Espèce	Mature					Jeune					Régénération				
	Densité (ÉC/ha)		Perte estimée			Densité (ÉC/ha)		Perte estimée			Densité (ÉC/ha)		Perte estimée		
	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.
Bruant à gorge blanche	0,62	0,42	0,93	2,85	4,77	1,02	0,79	9,52	42,68	75,84	1,30	0,83	11,36	31,78	52,19
Roitelet à couronne rubis	0,45	0,25	0,91	2,07	3,23	0,34	0,40	0,00	14,23	30,81	0,35	0,46	0,00	8,60	19,97
Paruline à joues grises	0,34	0,51	0,00	1,55	3,87	0,40	0,47	0,00	16,60	36,12	0,10	0,26	0,00	2,39	8,88
Paruline à tête cendrée	0,23	0,31	0,00	1,04	2,45	0,28	0,40	0,00	11,86	28,62	0,29	0,44	0,00	7,17	18,04
Moucherolle à côtés olive	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moucherolle des aulnes	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,17	0,27	0,00	7,11	18,57	0,27	0,47	0,00	6,69	18,18
Merle d'Amérique	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,17	0,38	0,00	7,11	23,12	0,20	0,27	0,00	4,78	11,48
Junco ardoisé	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,11	0,24	0,00	4,74	14,74	0,38	0,40	0,00	9,32	19,17
Troglodyte des forêts	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,06	0,18	0,00	2,37	9,87	0,04	0,15	0,00	0,96	4,53
Paruline à croupion jaune	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,23	0,40	0,00	9,48	26,06	0,12	0,23	0,00	2,87	8,58
Paruline flamboyante	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,17	0,38	0,00	7,11	23,12	0,06	0,18	0,00	1,43	5,73
Paruline masquée	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,11	0,36	0,00	4,74	19,74	0,25	0,47	0,00	6,21	17,68
Paruline à couronne rousse	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,11	0,24	0,00	4,74	14,74	0,12	0,23	0,00	2,87	8,58
Roitelet à couronne dorée	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,11	0,24	0,00	4,74	14,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bruant des marais	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,06	0,18	0,00	2,37	9,87	0,04	0,15	0,00	0,96	4,53
Paruline à poitrine baie	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,06	0,18	0,00	2,37	9,87	0,02	0,11	0,00	0,48	3,05
Mésange à tête brune	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,48	3,05
Hirondelle bicolore	0,11	0,25	0,00	0,52	1,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grive à dos olive	0,06	0,13	0,00	0,26	0,84	0,17	0,38	0,00	7,11	23,12	0,16	0,26	0,00	3,82	10,13
Mésangeai du Canada	0,06	0,13	0,00	0,26	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,21	0,00	0,96	6,10
Viréo aux yeux rouges	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,24	0,00	4,74	14,74	0,12	0,28	0,00	2,87	9,68
Viréo à tête bleue	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,18	0,00	2,37	9,87	0,06	0,18	0,00	1,43	5,73
Bruant de Lincoln	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,24	0,00	4,74	14,74	0,08	0,25	0,00	1,91	8,02
Grive solitaire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,18	0,00	2,37	9,87	0,10	0,22	0,00	2,39	7,72
Paruline des ruisseaux	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,48	3,05

Espèce	Mature					Jeune					Régénération				
	Densité (ÉC/ha)		Perte estimée			Densité (ÉC/ha)		Perte estimée			Densité (ÉC/ha)		Perte estimée		
	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.	Moyenne	Écart-type	Min.	Moy.	Max.
Quiscale rouilleux	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paruline à calotte noire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,36	0,00	4,74	19,74	0,02	0,11	0,00	0,48	3,05
Pic flamboyant	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,19	0,00	3,56	11,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Roselin pourpré	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,18	0,00	2,37	9,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viréo de Philadelphie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,48	3,05
Jaseur d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,25	0,00	2,15	8,32
Paruline triste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,15	0,00	0,96	4,53
Engoulevent d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,48	3,05
Paruline sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,11	0,00	0,48	3,05
Moucherolle à ventre jaune	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,00	0,24	1,53
Paruline à flancs marron	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viréo sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	**3,34**	**1,05**	**1,84**	**15,27**	**39,45**	**4,16**	**1,90**	**9,52**	**174,28**	**469,34**	**4,33**	**2,02**	**11,36**	**106,09**	**280,65**

É-T : écart-type; ÉC/ha : équivalent-couple par hectare

Note : Les pertes estimées présentées à la ligne « total » ont a été calculées en fonction des densités moyennes et écart-type. Il ne s'agit donc pas d'une addition des pertes par espèce.

Au niveau des oiseaux de rivage, les pertes au niveau des milieux humides ouverts (tourbières ouvertes) affecteront en moyenne 67 couples nicheurs (tableau 7-24). Les principales pertes seront observées au niveau du parc à résidus (20,94 ha; 35,07 ÉC) et des bassins (12,28 ha; 20,57 ÉC) (tableau 7-25). À l'échelle régionale, on retrouve des complexes de tourbières plus grands, ce qui représente des habitats de meilleure qualité pour les oiseaux de rivage nicheurs.

Tableau 7-24 Pertes estimées (nombre d'équivalents-couples) pour les espèces d'oiseaux répertoriées dans les tourbières ouvertes

Espèce	Densité (ÉC/ha)		Estimation du nombre d'ÉC dans la zone d'étude du milieu biophysique	Superficie impactée (ha)	Nombre d'ÉC susceptibles d'être affectés par le projet		
	Moyenne	Écart-type			Min.	Moy.	Max.
Bruant des marais	0,36	0,51	273,66	39,88	0,00	14,16	34,36
Bruant à gorge blanche	0,27	0,26	205,27		0,18	10,62	21,06
Paruline masquée	0,16	0,23	121,72		0,00	6,30	15,30
Quiscale rouilleux	0,14	0,31	105,70		0,00	5,47	17,70
Paruline à couronne rousse	0,13	0,18	98,11		0,00	5,08	12,17
Junco ardoisé	0,13	0,24	98,20		0,00	5,08	14,52
Mésangeai du Canada	0,11	0,24	83,98		0,00	4,35	14,06
Mésange à tête brune	0,07	0,15	52,85		0,00	2,73	8,85
Bruant de Lincoln	0,05	0,06	34,84		0,00	1,80	4,34
Moucherolle des aulnes	0,05	0,09	38,77		0,00	2,01	5,47
Paruline à tête cendrée	0,05	0,12	41,99		0,00	2,17	7,03
Roitelet à couronne rubis	0,05	0,09	38,77		0,00	2,01	5,47
Paruline à joues grises	0,04	0,09	30,93		0,00	1,60	5,18
Paruline à calotte noire	0,03	0,04	22,06		0,00	1,14	2,81
Grive solitaire	0,02	0,03	14,23		0,00	0,74	1,90
Bruant fauve	0,01	0,03	10,31		0,00	0,53	1,73
Jaseur d'Amérique	0,01	0,02	7,84		0,00	0,41	1,31
Roitelet à couronne dorée	0,01	0,02	7,84		0,00	0,41	1,31
Chevalier grivelé	0,01	0,01	3,92		0,00	0,20	0,66
Total	**1,68**	**1,00**	**1 290,97**		**0,18**	**66,79**	**175,23**

Note : Les pertes estimées totales n'ont pas pu être évaluées puisque l'écart-type obtenu est plus élevé que la moyenne. Le fait que seuls deux milieux humides ont été inventoriés peut expliquer ce résultat.
Min. : Minimale, Moy. : Moyenne, Max. : maximale.

Tableau 7-25 Pertes estimées pour chacune des infrastructures projetées en phase de construction et par type d'empiètement pour les tourbières ouvertes

Type d'empiètement	Infrastructure	Tourbière ouverte	
		Superficie affectée (ha)	Perte estimée (ÉC)
Permanent	Bassin	12,28	20,57
	Bâtiment	0,61	1,03
	Conduite	0,01	0,01
	Empiètement enclavé entre les infrastructures	0,91	1,53
	Fossé	0,12	0,19
	Halde à stériles	0,89	1,49
	Parc à résidus	20,94	35,07
	Route	3,25	5,45
Temporaire	Bassin	0,78	1,31
	Halde à stériles	0,09	0,15
Total		**39,88**	**66,79**

En ce qui concerne les espèces en péril, cinq espèces ont été inventoriées en période de nidification, soit le pygargue à tête blanche, le moucherolle à côtés olive, la paruline du Canada et le quiscale rouilleux. De plus, d'autres espèces pourraient potentiellement utiliser la zone d'étude, en dépit du fait qu'elles n'ont pas été inventoriées en période de nidification. Il s'agit de l'hirondelle de rivage. Les impacts environnementaux probables sur cette espèce sont également traités dans cette section.

PYGARGUE À TÊTE BLANCHE

L'impact sur le pygargue à tête blanche devrait être de faible envergure. Aucun impact direct n'est appréhendé sur les lacs de la zone d'étude. Par ailleurs, les lacs localisés en périphérie des infrastructures sont de faible superficie et donc probablement peu utilisés par l'espèce pour l'alimentation. De plus, aucun dérangement du couple nicheur n'est anticipé en raison de l'absence de sites de nidification répertoriés à périphérie des futures installations. De plus, aucun habitat potentiel ne sera impacté et n'est présent dans la zone d'étude locale du milieu biophysique.

QUISCALE ROUILLEUX

Les pertes d'habitats potentiels (tourbières, étangs et marécages arbustifs) sont de l'ordre de 44,43 ha (0,87 ha de pertes temporaires et 43,56 ha de pertes permanentes). Basé sur la densité de couples nicheurs présents dans la zone d'étude, il est estimé que 0 à 20 couples nicheurs (moyenne de 6 couples nicheurs) pourraient être affectés par le projet. Mentionnons que 826,90 ha additionnels d'habitat potentiel se retrouvent dans la zone d'étude du milieu biophysique.

MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE

L'habitat de reproduction préférentiel pour le moucherolle à côtés olive se compose de lisières forestières situées à proximité de milieux humides et de milieux ouverts. Au total, 48,55 ha d'habitat de reproduction (1,08 ha de pertes temporaires et 47,47 ha de pertes permanentes) seront touchés pour les nouvelles installations. Pour cette espèce, aucune valeur de densité n'a pu être évaluée par les méthodes d'inventaire standardisées. Toutefois, comme la taille du territoire du moucherolle à côtés olive varierait entre 10 et 20 ha (Altman et Sallabanks, 2020), entre deux et cinq couples nicheurs pourraient être impactés par le projet. Mentionnons que 1 137,30 ha additionnels d'habitat potentiel se retrouvent dans la zone d'étude du milieu biophysique.

ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE

L'habitat de reproduction préférentiel pour l'engoulevent d'Amérique correspond aux milieux en régénération, aux pessières à lichens ouvertes et aux milieux anthropiques. Au total, 87,03 ha d'habitat de reproduction (1,34 ha de pertes temporaires et 85,69 ha de pertes permanentes) seront touchés pour les nouvelles installations. Pour cette espèce, aucune valeur de densité n'a pu être évaluée par les méthodes d'inventaire standardisées. Toutefois, comme la taille du territoire varie entre 10 et 30 ha, il est estimé que trois à neuf couples nicheurs pourraient être affectés par le projet. Mentionnons que 1 288,11 ha additionnels d'habitat potentiel se retrouvent dans la zone d'étude du milieu biophysique.

PARULINE DU CANADA

L'habitat de reproduction préférentiel pour la paruline du Canada correspond aux peuplements mixtes et feuillus humides ainsi que dans les forêts de conifères avec une strate arbustive développée. Au total, 9,60 ha d'habitat de reproduction (< 0,01 ha de pertes temporaires et 9,59 ha de pertes permanentes) seront touchés pour les nouvelles installations. Un seul individu a été détecté lors des inventaires, à l'extérieur de la zone d'étude du milieu biophysique. Aucune valeur de densité n'a pu être établie. Toutefois, comme la taille moyenne du domaine vital varie entre 1 et 2 ha, il est estimé que cinq à dix couples nicheurs pourraient être affectés par le projet. Mentionnons que 24,08 ha additionnels d'habitat potentiel se retrouvent dans la zone d'étude du milieu biophysique et que la zone d'étude se trouve dans la portion nord de son aire de répartition.

HIRONDELLE DE RIVAGE

L'hirondelle de rivage s'établit en colonie à la fois dans les habitats naturels (p. ex. falaise à granulométrie fine) et dans les habitats artificiels (p. ex. gravières, sablières). Aucun individu n'a été détecté lors des inventaires. Un seul secteur pourrait toutefois accueillir l'espèce advenant que les pentes soient propices. Il s'agit du banc d'emprunt.

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS – RISQUE DE COLLISION ET MORTALITÉ

Des impacts indirects causés par une perturbation accrue comme les vibrations, le bruit, la lumière et les émissions de poussières sont à prévoir en phase de construction. De plus, des risques de collision et mortalité liés à la présence des infrastructures et de la circulation sur le chantier sont également possibles.

L'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur la faune aviaire (Ortega, 2012; McClure *et al*., 2013; Kunc et Schmidt, 2019; Senzaki *et al*., 2020). Le seuil à partir duquel des impacts pourraient se faire ressentir est de 40 dBA (Reijnen *et al.*, 1997; Shannon *et al*., 2015). En effet, le bruit occasionné par la construction des infrastructures, la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de l'équipement mobile, pourrait causer un évitement de certains secteurs bruyants, des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de même que des modifications au niveau de la communication interspécifique. La présence humaine aurait aussi pour conséquence l'évitement des secteurs achalandés par certaines espèces d'oiseaux. Toutefois, mentionnons que le bruit occasionné par le projet en périphérie du site minier devrait tourner autour du seuil pour ce groupe faunique, d'autant plus qu'il devra se limiter aux critères sonores établis à l'intérieur de la Directive 019 et selon les prescriptions de la NI 98-01. Ainsi, les perturbations sonores pouvant affecter la faune aviaire pourraient s'étendre au maximum à 1,75 km centré sur les sources d'émissions de bruit, et ce pour l'ensemble des scénarios étudiés. Peu d'études ont été réalisées concernant l'impact des vibrations sur les oiseaux. Toutefois, selon Ferguson-Lee et Christie (2005), la limite supérieure attendrait 10 à 20 kHz et la limite inférieure, serait de 50 à 300 Hz. Chez certaines espèces d'oiseaux de proie, elle serait entre 1 et 6 kHz (Yamazaki et al., 2004). Dans le cadre du projet, la source principale de vibration en phase de construction sera occasionnée par les activités de dynamitage en surface. Mentionnons toutefois que ces activités seront réalisées de manière sporadique et qu'elles seront concentrées dans des secteurs spécifiques, notamment pour la construction des routes et des bassins.

Dans le cas des perturbations causées par la lumière, l'éclairage nocturne pourrait avoir un effet sur les oiseaux en migration, en attirant les groupes d'oiseaux vers les opérations et les faisant dévier de leur route migratoire. Ceci pourrait avoir lieu particulièrement lors des conditions brumeuses, occasionnant ainsi un risque de mortalité lié aux collisions avec mortalité (Ogden, 1996). Toutefois, compte tenu des mesures d'atténuation en vigueur, l'impact résiduel sera limité.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers ils seront gérés conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur l'environnement est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Toutefois, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de construction, les impacts résiduels potentiels sur la composante faune aviaire sont liés aux activités qui causent une perte d'habitat (oiseaux en général et espèce à statut particulier), le dérangement et risque de collision et mortalité et le risque de déversement.

En ce qui concerne la perte d'habitat pour les espèces d'oiseaux en général, l'intensité des impacts résiduels sur la faune aviaire est jugée faible. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante de l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait principalement aux activités de déboisement. Le degré de perturbation est faible. De plus, l'intensité de l'impact intègre une valorisation moyenne de la composante sur le plan écosystémique en raison de la faible superficie affectée et de la faible richesse spécifique et une valorisation faible sur le plan social (valeur globale moyenne). L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures.

La durée des impacts est jugée longue comme les impacts découlent d'activités de déboisement qui causent une perte permanente. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée élevée. Par conséquent, l'impact résiduel sur la composante faune aviaire - oiseaux en général est défini comme faible.

En ce qui a trait aux espèces en péril, l'intensité des impacts résiduels de la perte d'habitat potentiel sur cinq espèces (engoulevent d'Amérique, moucherolle à côtés olive, paruline du Canada, pygargue à tête blanche et quiscale rouilleux) est jugée moyenne. À l'instar des autres espèces d'oiseaux, le degré de perturbation est faible. L'intensité de l'effet intègre une grande valorisation de la composante sur le plan écosystémique en raison de l'importance de l'espèce au niveau de sa protection qui fait l'objet d'un consensus au sein de la communauté scientifique. De plus, leur statut d'espèce en péril leur confère une valorisation grande sur les plans écosystémiques et socioéconomiques (valeur globale forte). L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures, et affecteront quelques individus seulement. La durée des impacts est jugée longue comme les impacts découlent d'activités de déboisement qui causent une perte permanente. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée élevée. Par conséquent, l'impact résiduel sur la composante faune aviaire - espèces à statut particulier est défini comme moyen. En dépit de l'importance de l'impact résiduel pour cette composante, mentionnons que l'effet sera limité à la zone déboisée et que plusieurs habitats de remplacement sont disponibles en périphérie.

Pour ce qui est des impacts résiduels liés au dérangement et au risque de collision et mortalité, l'intensité est jugée faible pour les oiseaux en général et moyenne pour les espèces à statut particulier. Le degré de perturbation sera faible. En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La durée des impacts est jugée courte comme les impacts ressentis liés au dérangement seront discontinus. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée élevée, puisque les activités occasionneront forcément un niveau de bruit, donc du dérangement, mais ce dérangement s'applique sur une probabilité d'occurrence et non sur l'espèce elle-même. Par conséquent, l'impact résiduel du dérangement sur la composante faune aviaire est défini comme très faible pour les oiseaux en général et faible pour les espèces à statut particulier.

En ce qui concerne les impacts résiduels potentiels liés aux risques de déversements accidentels d'hydrocarbures pétroliers dans l'environnement, l'intensité de ces impacts sur la faune aviaire – oiseaux en général est jugée d'intensité faible et moyenne pour les espèces à statut particulier. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, rendant ainsi le degré de perturbation faible. L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des infrastructures. La durée des impacts est jugée courte comme les impacts découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée faible. Par conséquent, l'impact résiduel sur la composante faune aviaire est défini comme très faible pour les oiseaux en général et faible pour les espèces à statut particulier.

Impact sur la faune aviaire en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : **Oiseaux en général:** Perte d'habitat - Faible Dérangement, risque de collision et mortalité, risque de déversements accidentels - Très faible **Espèce à statut:** Perte d'habitat - Moyenne Dérangement, risque de collision et mortalité, risque de déversements accidentels - Faible
Valeur écosystémique	Moyenne (oiseaux en général), grande (espèce à statut particulier)	
Valeur socioéconomique	Faible (oiseaux en général), grande (espèce à statut particulier)	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible (oiseaux en général), moyenne (espèce à statut particulier)	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue (perte d'habitat), courte (dérangement, risque de collision et mortalité, risque de déversements accidentels)	
Probabilité d'occurrence	Élevé (perte d'habitat), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité), faible (risques de déversements accidentels)	

7.4.3 IMPACT SUR LA FAUNE AVIAIRE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'avifaune, sont les suivantes :

- La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation de l'équipement mobile sur le site;
- par les vibrations, le bruit et la lumière émis par les infrastructures et activités en place.

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation énumérées en phase de construction seront également appliquées afin d'atténuer les impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'aux risques de déversements. De plus, la mesure FAU07 sera appliquée afin de diminuer les risques liés au dérangement.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE DES INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION, RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

L'effet appréhendé par la présence des installations et la circulation de l'équipement mobile (dérangement et risque de collision et mortalité) sera similaire à ce qui a été évalué en phase de construction quoique l'intensité de l'activité de transport sera moindre qu'en phase de construction. En ce qui concerne les perturbations liées au bruit, celles pouvant affecter la faune aviaire (60 dBA et plus) pourraient s'étendre au maximum à 2 km centré sur les sources d'émissions de bruit, et ce pour l'ensemble des scénarios étudiés.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANT OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne ces risques de déversements, ils sont les mêmes que ceux appréhendés en phase de construction.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase d'exploitation, les impacts résiduels sont liés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'aux risques de déversements accidentels dans l'environnement. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phase de construction seront en vigueur en phase d'exploitation, les impacts résiduels appréhendés seront les mêmes. Ainsi, l'impact résiduel du dérangement et risque de collision et mortalité sur la composante faune aviaire est défini comme très faible pour les oiseaux en général et moyenne pour les espèces à statut particulier. En ce qui concerne les risques de déversements accidentels, l'impact résiduel est défini comme très faible pour les oiseaux en général et faible pour les espèces à statut particulier.

Impact sur la faune aviaire en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : **Oiseaux en général:** Très faible **Espèces à statut particulier:** Dérangement, risque de collision et mortalité - Moyenne Risques de déversements accidentels - Faible
Valeur écosystémique	Moyenne (oiseaux en général), grande (espèces à statut particulier)	
Valeur socioéconomique	Faible (oiseaux en général), grande (espèces à statut particulier)	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible (oiseaux en général), moyenne (espèces à statut particulier)	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (risques de déversements accidentels), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques de déversements accidentels d'hydrocarbures), élevée (dérangement, risque de collision et mortalité)	

7.4.4 IMPACT SUR LA FAUNE AVIAIRE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'avifaune sont les suivantes :

— La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase d'exploitation :

Création d'habitat par :

— la remise en état du site.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

— le transport et la circulation de l'équipement mobile pour la remise en état du site.

Altération de la qualité de l'habitat par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

Les activités de démantèlement et la circulation de l'équipement mobile occasionneront du dérangement et du risque de collisions et de mortalité. Les impacts appréhendés sont les mêmes qu'en phases de construction et d'exploitation et entretien.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne ces risques de déversements, ils sont les mêmes que ceux appréhendés en phase de construction.

RESTAURATION DES HABITATS

À la fin des opérations, les habitats seront restaurés ou recréés et pourront éventuellement de nouveau remplir des fonctions pour certaines espèces d'oiseaux migrateurs. À court terme, les secteurs restaurés pourront possiblement être utilisés par certaines espèces d'oiseaux, comme l'engoulevent d'Amérique qui pourrait nicher dans les endroits où la végétation est éparse.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de fermeture, les impacts résiduels sont liés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'aux risques de déversements accidentels. Les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phases de construction et d'exploitation seront en vigueur en phase de fermeture. Ainsi, les impacts résiduels appréhendés sont identiques pour les oiseaux en général, c'est-à-dire très faible. L'importance de l'impact résiduel du dérangement et du risque de collision et mortalité ainsi que celle des risques de déversements accidentels sur la faune aviaire – espèce à statut particulier sont considérées comme faible.

Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif est attendu en raison de la restauration de l'habitat. L'étendue est ponctuelle, avec une durée longue.

Impact sur la faune aviaire en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : **Oiseaux en général:** Très faible Restauration des habitats – Impact positif **Espèces à statut particulier:** Faible Restauration des habitats – Impact positif
Valeur écosystémique	Moyenne (oiseaux en général), grande (espèces à statut particulier)	
Valeur socioéconomique	Faible (oiseaux en général), grande (espèces à statut particulier)	
Degré de perturbation / Bonification	Faible	
Intensité	Faible (oiseaux en général), moyenne (espèces à statut particulier)	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée (dérangement, risque de collision et mortalité), faible (risques de déversements accidentels)	

7.5 MAMMIFÈRES – GRANDE FAUNE

Faits saillants portant sur les mammifères – Grande faune

Conditions existantes

Le portrait établi pour la grande faune s'appuie sur la documentation existante et sur une étude complétée en 2022 établissant l'utilisation du territoire de la grande faune mais principalement pour le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) et l'orignal (*Alces alces*). Le caribou forestier est une espèce à statut particulier dont la densité d'occupation moyenne du territoire varie de 1 à 2 individus/100 km^2. Selon les relevés effectués dans la zone d'étude de 50 km de rayon autour du site minier Windfall, serait plutôt de 0,19 individu/100 km^2 ce qui est défini comme une très faible densité. Il faut également souligner que la zone d'étude considérée a subi des perturbations anthropiques sur environ 74% de sa superficie (principalement via l'exploitation forestière) résultant en un habitat considéré comme peu propice pour cette espèce.

En ce qui concerne l'orignal, la région boréale, où s'insère le projet, est considérée comme un habitat peu productif en condition estival et d'avantage encore en condition hivernal. Cela s'explique surtout par la piètre qualité de la nourriture disponible. Dans la zone d'inventaire spécifique de l'orignal (100 km^2) une densité estimée de 0,5 orignal /10 km^2 a été déterminée alors que des territoires plus au sud présentent des densités pouvant excéder les 2 orignaux/10 km^2 (Bilodeau et Greaves, 2021).

La présence du loup gris dans le secteur du projet Windfall a été confirmé lors des inventaires grâce à l'observation de nombreuses pistes et d'au moins une carcasse de jeune orignal mis à mort par un groupe de loup. Notons toutefois qu'aucun spécimen n'a été observé par les équipes d'inventaire.

Bien qu'aucun inventaire spécifique n'ait été réalisé pour l'ours noir, sa présence a été abondamment confirmé dans le secteur du projet Windfall, par des signes de présence et l'observation fortuite d'individus. Ces observations ont été réalisés par les spécialistes de la faune mais également par les employés d'Osisko et les utilisateurs des territoires de trappe qui ont d'ailleurs confirmé une augmentation du nombre d'observation depuis le début des activités au site de Windfall.

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, les impacts sont associés à la perte et fragmentation de l'habitat/altération de site d'alimentation, au dérangement et risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat (déversement). Aucun impact sur l'habitat du caribou forestier n'est anticipé car le secteur du site Windfall n'est pas considéré comme de l'habitat propice à cette espèce. Néanmoins, compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel sur les caribous forestiers est jugée moyenne pour les aspects de dérangement et d'altération du milieu par des déversements potentiel. L'étendue est ponctuelle et la durée courte pour une probabilité d'occurrence faible. L'importance de l'impact sur le caribou forestier est donc faible. En ce qui concerne l'orignal, l'ours noir et le loup gris, l'intensité de l'impact pour l'ensemble des aspects considérés est jugée faible. L'étendue sera ponctuelle et la durée sera courte pour les aspects dérangement/risque de collision et mortalité et de déversement alors qu'elle sera longue pour la perte/fragmentation de l'habitat. La probabilité d'occurrence est faible pour les risques de déversement et moyenne pour le dérangement/risque de collision et mortalité et la perte/fragmentation de l'habitat. La résultante est un impact résiduel d'importance très faible pour les risques de déversement et faible pour le dérangement/risque de collision et mortalité et la perte/fragmentation d'habitat.

En phase d'exploitation et de fermeture, les impacts sont associés au dérangement et risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat (déversements). Les paramètres d'évaluation de l'impact résiduel sont les mêmes pour le caribou forestier et pour les autres espèces qu'en phase construction. L'importance de l'impact résiduel sera donc faible pour le caribou forestier et très faible pour l'orignal, l'ours noir et le loup gris.

Un impact positif est prévu, principalement pour l'habitat de l'orignal, de l'ours noir et du loup gris, lors de la fermeture du site et de la remise en état des habitats. Toutefois, lors des travaux de fermeture, il demeure un risque de déversement, de dérangement et de collision et mortalité. Les paramètres d'évaluation de l'impact résiduel sont les mêmes pour le caribou forestier et pour les autres espèces qu'en phase construction. L'importance de l'impact résiduel sera donc faible pour le caribou forestier et très faible pour l'orignal, l'ours noir et le loup gris.

7.5.1 CONDITIONS ACTUELLES

GRANDE FAUNE

Une étude a été réalisée en 2022 pour déterminer le portrait de l'utilisation du territoire par la grande faune. L'inventaire portait principalement sur le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) et l'orignal (*Alces alces*), afin de répondre à certaines préoccupations soulevées par la communauté crie de Waswanipi. Des données sur l'ours noir (*Ursus americanus*) et le loup gris (*Canis lupus)* ont aussi été intégrées à l'étude en raison d'observations opportunistes rapportées en 2016, 2017 et 2021.

Considérant que le caribou boréal est une composante sensible du milieu naturel qui possède un statut de protection aux niveaux fédéral et provincial, la zone d'étude spécifique à la grande faune a été principalement définie en fonction de cette espèce. Elle couvre une superficie de 7 853 km², avec un rayon de 50 km à partir du centre de la mine projetée (carte 1 du rapport sectoriel, annexe 7-5). Selon les lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013a), une superficie minimale de 5 000 km² doit être utilisée pour l'analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier.

Différentes sources d'informations ont été utilisées pour déterminer la fréquentation du territoire à l'étude par le caribou et l'orignal, soit une demande d'information auprès d'organisations gouvernementales, la revue d'articles et rapports scientifiques portant sur les mammifères du secteur ou sur la biologie de l'espèce, des échanges avec les maîtres de trappe et un inventaire aérien.

En fonction du peu d'information disponible concernant la grande faune dans la zone d'étude définie pour celle-ci, un inventaire aérien du caribou et de l'orignal a été effectué du 19 au 22 mars 2018. Il est à noter que le maître de trappe du terrain W25B a participé à cet inventaire et que ses connaissances sur la localisation de la grande faune ont été considérées dans le cadre des survols. La zone utilisée pour l'inventaire aérien du caribou couvrait une superficie d'environ 1 500 km^2, soit un carré de 20 km de part et d'autre du point central de la mine projetée. À l'intérieur de cette zone, une autre zone d'inventaire de 100 km^2, représentant un carré couvrant 5 km de part et d'autre du centre du site minier, a été inventoriée selon la technique applicable pour l'orignal.

La méthode utilisée correspond à un inventaire exhaustif du territoire. Les techniques d'inventaire ont été définies en fonction des deux espèces cibles. Le détail de cette étude et de la méthodologie employée sont présentés dans le rapport sectoriel, à l'annexe 7-5.

CARIBOUS FORESTIER ET MIGRATEUR

Selon le rapport du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) qui établit les différentes unités désignables du caribou au Canada, le Québec abrite une partie significative de l'unité désignable nº6 du « caribou boréal » (COSEPAC, 2011). La répartition de cette unité s'étend du Labrador jusqu'aux Rocheuses et aux Territoires du Nord-Ouest. Au Québec, le caribou boréal est aussi désigné « caribou forestier »[1]. Le statut du caribou forestier est distinct de celui des « caribous migrateurs de l'Est » (unité nº4), qui comprend la population de la rivière George et celle de la rivière aux Feuilles. De ces deux unités désignables, seul le caribou boréal est susceptible de fréquenter la zone d'étude définie pour la grande faune.

CONTEXTE FÉDÉRAL

Le caribou forestier a été inscrit sur la liste des espèces menacées au Canada en vertu de la Loi sur les espèces en péril, en juin 2003 (COSEPAC, 2002). Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) a élaboré un programme de rétablissement, basé sur une approche d'évaluation probabiliste du niveau d'autosuffisance des populations. Cette approche évalue la capacité de maintien d'une population de caribous forestiers dans son aire de répartition. Pour ce faire, trois principaux indicateurs sont utilisés, soit : la tendance démographique de la population, la taille de la population et le niveau de la perturbation de l'aire de répartition.

Selon l'approche d'ECCC, une population de caribous forestiers a une probabilité d'autosuffisance de 0,60 lorsque 35 % de l'aire de répartition est perturbé, ce qui est considéré comme un taux de perturbation modéré. Il faut cependant tenir compte du fait que le seuil de 0,60 est un minimum, car la probabilité que la population ne soit pas autosuffisante demeure importante à 0,40. La révision de l'approche probabiliste appliquée par ECCC (2011) a par ailleurs démontré que 70 % de la variation enregistrée dans le recrutement des populations de caribous forestiers s'explique par une seule variable, soit le taux de perturbation de l'habitat (perturbations anthropiques et naturelles) (Environnement Canada, 2008, 2011).

Trois facteurs contribuent à définir l'habitat essentiel du caribou boréal (unité de conservation) pour chaque population locale, soit l'emplacement de l'habitat, la superficie de l'habitat et le type d'habitat. Six unités de conservation ont été désignées pour le Québec dans le cadre du programme fédéral de rétablissement (Environnement Canada, 2012). Trois de ces unités de conservation sont considérées non autosuffisantes, deux sont jugées autosuffisantes et une est évaluée comme ayant un statut incertain.

La zone d'influence de 5 km en périphérie de la mine est située à 75 km au sud l'unité de conservation QC6. La majorité de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec est située dans cette unité de conservation qui couvre une superficie totale de 621 562 km² (tableau 7-26). De ce fait, la zone d'étude de 50 km du centre de la mine définie pour la grande faune est entièrement à l'extérieur des habitats essentiels pour le caribou boréal, comme défini dans le programme de rétablissement du caribou boréal au Canada.

1 Cette appellation sera utilisée par la suite dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Tableau 7-26 Niveau de perturbation et probabilité d'autosuffisance pour les six unités de conservation utilisées dans le programme fédéral de rétablissement du caribou forestier pour le Québec

Unité de conservation ou population locale (Québec et Labrador)	Aire (km²)	Niveau de perturbation (%)		Habitat non perturbé (%)	Probabilité d'autosuffisance Évaluation des risques
		Feu de forêt	Activité humaine		
QC1- Val-d'Or	3 469	0,2	65	35	Peu probable : NAS
QC2- Charlevoix	3 128	4	80	18	Très peu probable : NAS
QC3- Pipmuacan	1 377	11	60	32	Peu probable : NAS
QC4- Manouane	2 716	18	26	59	Plus ou moins probable : NAS/AS
QC5- Manicouagan	11 341	3	36	63	Probable : AS
QC6- Reste de l'aire occupée	621 562	20	13	68	Probable : AS

Notes : NAS : non autosuffisante; NAS/AS : non autosuffisante ou autosuffisante; AS : autosuffisante.
Les perturbations par le feu et par les activités humaines qui se chevauchent ne sont comptabilisées qu'une seule fois.
Des zones tampons de 0,5 km sont appliquées aux perturbations causées par les activités humaines.
Le statut de ces unités est demeuré identique entre les bilans de 2011, de 2012 et de 2020 d'Environnement Canada.
Sources : Environnement Canada (2011 Et 2012).

CONTEXTE PROVINCIAL

Le caribou forestier a été désigné vulnérable au Québec en février 2005 en vertu de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables (décret 75, 2005). En conséquence, le Québec a lui aussi élaboré un plan provincial de rétablissement du caribou forestier, préparé par une équipe regroupant divers spécialistes et organismes impliqués dans la protection de cette espèce (Équipe de rétablissement du caribou forestier). Deux versions de ce plan de rétablissement du caribou forestier provincial ont été mis en œuvre jusqu'à ce jour, une première pour la période 2005-2012 et une deuxième déposée en mai 2013 couvrant la période 2013-2023 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008, 2013a). Des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier ont aussi été élaborées pour la première fois en 2010, puis révisées en 2013 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2010, 2013b).

En août 2020, l'Équipe de rétablissement du caribou forestier a publié le Bilan de mi-parcours du Plan de rétablissement du caribou forestier au Québec. Ce bilan couvrait la période de juin 2013 à mars 2018. Ce document fait état d'une importante activité de l'Équipe notamment par la production de diverses études et publications scientifiques ainsi que l'avancement ou la complétion de 23 des trente actions du Plan de rétablissement.

Enfin, le gouvernement du Québec est actuellement en voie de finaliser une stratégie pour la gestion des caribous forestier et montagnards qui s'appuierait sur l'établissement de territoires où les habitats seront préservés ou restaurés et où les activités forestières, notamment, seront encadrées. Ces territoires seraient de l'ordre de 5000 km^2 et plus et il y serait maintenu de grands massifs forestiers faiblement perturbés. Au moment de finaliser la présente étude d'impact environnemental, aucune date n'avait été avancée pour l'émission de cette stratégie.

CONTEXTE CRI

La Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), signée le 11 novembre 1975, a solidifié les droits des Cris et a établi des régimes pour protéger ces droits, tels que le régime de protection de l'environnement et du milieu social aux termes du chapitre 22, et le régime de chasse, de pêche et de trappage aux termes du chapitre 24 (Gouvernement de la Nation Crie, 2015).

Pour sa part, la loi traditionnelle Eeyou sur la chasse, ou *Eeyou Indoh-hoh Weeshou-Wehwun* (la Loi) encadre les activités de récolte (chasse et pêche) en territoire cri. Selon cette Loi, chaque communauté crie est associée à un nombre de territoires de chasse (« *Indoh-hoh Istchee* »), lesquels doivent être gérés par les *Kaanoowapmaakin* (ou maître de trappe). Conformément à la Loi, les maîtres de trappe ont plusieurs responsabilités, dont celle de surveiller, superviser et guider les activités menées par les membres de chaque communauté crie, notamment la récolte des ressources fauniques dans les territoires de chasse, et ce, pour s'assurer que celles-ci demeurent disponibles pour les générations futures (*Cree Trappers' Association*, 2009).

L'article 10 de la Loi décrit les règles spécifiques à certaines activités, dont la chasse à la grande faune (orignal, caribou, ours, porc-épic, baleine et phoque). Selon l'article 10.3, le maître de trappe ne peut refuser, à l'un des membres de la communauté, le droit de chasse à la grande faune à des fins alimentaires ou de subsistance, sauf pour des raisons de conservation ou de sécurité. D'autre part, l'article 10.4 mentionne que le maître de trappe a le droit de bannir ou restreindre la récolte d'espèces de la grande faune dans un territoire de chasse donné, et ce, pour des raisons de conservation ou de gestion de la faune. Toutefois, dans un tel cas, le maître de trappe doit en informer la communauté. Par ailleurs, le Conseil Cris-Québec sur la foresterie (CCQF) a la responsabilité de faire le suivi, le bilan et l'évaluation de la mise en œuvre des dispositions forestières de l'Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec (ENRQC) ou la paix des Braves. Depuis octobre 2011, le CCQF considère le rétablissement du caribou forestier comme un enjeu stratégique sur lequel les parties doivent s'entendre afin de prendre en compte la situation de l'espèce dans le cadre de l'aménagement forestier pratiqué sur le territoire de l'Entente (CCQF, 2018). Ainsi, parmi les actions envisagées dans son Plan d'action de développement durable 2015-2020, le CCQF compte « contribuer au dossier du rétablissement du caribou forestier et en assurer un suivi étroit ».

DENSITÉ, DÉMOGRAPHIE ET UTILISATION DU TERRITOIRE

Le caribou forestier vit à de très faibles densités, variant d'un à deux individus/100 km² selon les inventaires réalisés au cours des années 1990 (Courtois, 2003). Entre 2000 et 2010, le MELCCFP a intensifié ses efforts d'inventaire du caribou forestier afin d'harmoniser, entre autres, les activités forestières avec le maintien de cette espèce. Les inventaires réalisés au cours de cette période dans l'aire de répartition continue ont permis de dénombrer près de 3 000 caribous sur 190 234 km², pour une densité moyenne de 1,5 caribou/100 km² (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013b).

Les caribous forestiers de la population locale (harde) Assinica, située à l'intérieur de l'unité de conservation fédérale QC-6 au nord-est de Lebel-sur-Quévillon, sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'étude établie pour la grande faune. À noter cependant qu'il peut y avoir des échanges entre les individus de cette population et celles de Témiscamie et Nottaway. Il est toutefois nécessaire de rappeler que la zone d'influence de 5 km en périphérie de la mine est située à 75 km au sud l'unité de conservation QC6 et que la zone d'étude de 50 km de rayon, définie pour la grande faune et centrée sur le site du projet Windfall est entièrement à l'extérieur des habitats essentiels pour le caribou boréal.

Le rapport du bilan de mi-parcours du plan de rétablissement du caribou forestier au Québec fait état de six nouveaux inventaires réalisés entre 2013 et 2017 dont un ayant couvert le territoire de la harde d'Assinica (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2020). Cet inventaire, réalisés en 2013 par Brodeur et coll. (2017), montre que l'aire de répartition de cette population est estimée à 23 850 km^2. Un total 38 groupes de caribou ont été observés pour un total de 509 individus pour une densité estimée à 2,4 caribous forestier/100 km^2. La population observée montrait une structure comprenant 31,5 % de mâles, 53,2 % de femelles et 15,3 % de faons. En s'appuyant sur les 16 colliers télémétriques actifs présents lors de l'inventaire, Brodeur et coll. (2017) ont calculer un taux de visibilité de 87,5 % conduisant à l'estimation d'une population totale de 580 caribous (décompte corrigé).

Rudolph et coll. (2012) concluaient que cette population, bien que faisant partie de l'unité de conservation fédérale QC-6 jugée autosuffisante, devait être considérée comme non autosuffisante. La baisse du taux de recrutement, du taux de survie des femelles adultes et un taux de perturbation supérieur au seuil requis pour assurer la persistance des populations sont les principaux éléments qui appuient cette conclusion. En ce qui concerne l'étude de Brodeur et coll (2017), montrait un ratio de 27,8 faons/100 femelles ce qui est sous la valeur théorique proposée par Environnement Canada (2011) pour assurer une autosuffisance de la population. La probabilité d'autosuffisance de cette harde serait donc modeste avec un potentiel de 65%. Brodeur et coll. concluent que la mesure ponctuelle présentée pour le recrutement suggère que la population en 2013 présentait une certaine stabilité.

Suivant une demande d'information, le bureau de la Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec du MELCCFP a transmis des renseignements concernant les inventaires et les suivis télémétriques de caribou pour la zone d'étude définie pour la grande faune, soit dans un rayon de 50 km du centre de la mine projetée. Selon les informations fournies, six observations fortuites sont répertoriées dans cette zone : quatre observations datent d'avant 2015 et deux ont été déclarées entre 2015 et 2018. Des positions télémétriques d'un caribou forestier ont d'autre part été enregistrées au printemps 2011 dans la limite nord de la zone, à une distance de plus de 35 km du centre de la mine. Mentionnons que les localisations de caribous porteurs de colliers ne constituent cependant pas un portrait exhaustif de la fréquentation du territoire par l'ensemble des caribous.

Selon les comptes rendus d'entrevues menées avec les maîtres de trappe compris dans la zone d'étude définie pour la grande faune (W25B, W24C, W25A, W24D, 17 et 19), M. Icebound (W25B) a mentionné qu'historiquement, il n'y avait pas de caribous dans son territoire de trappage et que selon son souvenir, sa famille n'a jamais chassé le caribou. Par la suite, des caribous ont commencé à être observés du côté est des marais, soit voilà environ une vingtaine d'année. Il mentionne également qu'un caribou a été observé près du site minier lors des inventaires biologiques et que son père avait coutume d'en voir quelques-uns auparavant dans ce secteur. Enfin, il souligne que deux caribous auraient été observés par des employés de Bonterra au niveau du banc d'emprunt situé au nord de son campement et que trois autres ont été vus avant noël 2018 entre son campement et le lac Barry. Selon Mr. Icebound, les caribous préfèrent les zones marécageuses et ouvertes et que les caribous auraient tendance à descendre vers le sud pour profiter des espaces ouverts par les coupes forestières. En 2022, la famille d'un autre maître de trappe a toutefois mentionné avoir observé des traces de caribous (4 ou 5 individus incluant des faons) en périphérie du lac Roméo. Cette famille se disait par ailleurs préoccupée de l'effet de la mine sur la préservation de ces caribous.

L'inventaire aérien effectué en mars 2018 par WSP, sur une superficie de 1 600 km^2, a permis de localiser et de classer trois caribous, soit deux mâles et une femelle dans la limite sud de la zone inventoriée, à une distance d'environ 20 km du centroïde du site minier. Le maître de trappe qui était présent lors du survol a aussi mentionné que des observations de caribous avaient été reportées par des membres de la communauté dans ce secteur au cours des semaines précédant cet inventaire. Les résultats de 2018 correspondent à une très faible densité de l'ordre de 0,19 caribou au 100 km^2. Aucun autre signe de la présence de cette espèce n'a été noté dans la zone inventoriée. Même en considérant un taux d'observation de 85 %, soit un facteur de correction de 15 % (Courtois, 1991), le nombre d'individus estimé serait d'environ quatre, avec une densité de 0,25 caribou au 100 km^2.

Les observations de l'inventaire de 2018 jumelées aux connaissances actuelles indiquent que les caribous forestiers ont très peu utilisé la zone d'étude de la grande faune au cours de la dernière décennie dans un rayon d'environ 50 km de la mine projetée.

CONDITIONS D'HABITAT

Plusieurs auteurs reconnaissent que le caribou forestier, dans sa sélection d'habitats, a une préférence pour les tourbières, les peuplements résineux matures renfermant des lichens et les autres sites étant riches en lichens (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013b). Il est aussi reconnu qu'il évite les milieux récemment perturbés (Moreau et coll., 2012), bien qu'il s'accommode parfois des peuplements en régénération, issus de coupes ou de feu d'âge de 6 à 40 ans, particulièrement au printemps (Hins et coll., 2009).

Le taux de perturbation actuel de l'habitat a été évalué à l'échelle de la zone d'étude de la grande faune (50 km en périphérie du centre de la mine) représentant une superficie de 7 853 km² (carte 2 du rapport sectoriel, annexe 7-5). Un rayon variant de 5 à 50 km a pour ce faire été utilisé afin de percevoir la variation du taux de perturbation à différentes échelles (tableau 7-27). Pour cette simulation, l'empreinte de la perturbation totale a été déterminée d'après les effets combinés des incendies survenus dans les 40 dernières années et des perturbations anthropiques. Une zone tampon de 500 m a été employée pour cartographier les entités anthropiques. L'étendue de celle-ci a été déterminée sur la base de la démonstration d'Environnement Canada selon laquelle l'utilisation d'une zone tampon de 500 m permettait une meilleure représentation des effets combinés de la prédation et de l'évitement accru sur les tendances des populations de caribous boréaux à l'échelle nationale (Environnement Canada, 2011).

Globalement, les éléments anthropiques perturbent 74 % de la zone d'inventaire de la grande faune dans un rayon de 50 km. Précisons en premier lieu que cette zone est soumise aux activités de récolte de matières ligneuses. La récolte forestière et le réseau ramifié de chemins forestiers représentent ainsi la principale source de perturbations anthropiques. La zone d'étude de la grande faune renferme par ailleurs 317 droits d'occupation du territoire, dont 129 baux de villégiature, 148 permis d'abris sommaires, 33 à des fins de pourvoirie, quatre à des fins industrielles et une pour une tour de télécommunication. Cette utilisation du territoire contribue aussi au dérangement du caribou forestier. Selon la cartographie écoforestière (MFFP, 2018), les perturbations naturelles sont en lien avec les feux de forêt qui ont affecté 9 % de la superficie du territoire. De cette proportion, 7 % des aires de feu chevauchent des zones déjà perturbées par des éléments anthropiques.

Tableau 7-27 Analyse du taux de perturbation de l'habitat du caribou forestier à des rayons variant de 5 à 50 km du centre de la mine

Distance du centre de la mine (km)	Type de perturbation	Superficie (ha)	Perturbation (%)
5	Superficie de la zone	7 853	100 %
	Anthropique	6 340	81 %
	Naturelle	907	12 %
	Naturelle et anthropique[1]	6 340	81 %
10	Superficie de la zone	31 412	100 %
	Anthropique	18 995	60 %
	Naturelle	5 557	18 %
	Naturelle et anthropique[1]	19 927	63 %
20	Superficie de la zone	125 654	100 %
	Anthropique	68 150	54 %
	Naturelle	24 627	20 %
	Naturelle et anthropique[1]	78 246	62 %
30	Superficie de la zone	282 729	100 %
	Anthropique	190 811	67 %
	Naturelle	32 597	12 %
	Naturelle et anthropique[1]	203 321	72 %
40	Superficie de la zone	502 636	100 %
	Anthropique	357 509	71 %
	Naturelle	49 272	10 %
	Naturelle et anthropique[1]	370 941	74 %
50	Superficie de la zone	785 375	100 %
	Anthropique	579 289	74 %
	Naturelle	71 436	9 %
	Naturelle et anthropique[1]	595 916	76 %

[1] La ligne « naturelle et anthropique » ne représente pas la somme des secteurs naturels et anthropiques perturbés, mais plutôt la superficie totale impactée, tant par des perturbations naturelles qu'anthropiques. Il est à noter que certaines portions du territoire peuvent être simultanément affectées par ces deux types de perturbation. Par exemple, les perturbations reliées à la présence de chemins forestiers (anthropiques) peuvent être superposées aux perturbations par les feux de forêt (naturelles) (carte 2 – perturbation de l'habitat du caribou forestier ; annexe 7-5).

Le secteur présentant le plus fort taux de perturbation (81 %) par les éléments anthropiques et naturels à l'intérieur de la zone d'étude définie pour la grande faune est situé dans un rayon de 5 km du centre de la mine. Les feux ont perturbé près de 12 % de ce secteur, alors que les éléments anthropiques génèrent des perturbations de l'ordre de 81 %. Dans un rayon de 10 km du centre de la mine, 63 % de la surface est perturbée. Les feux couvrent environ 18 % de celle-ci, alors que les perturbations anthropiques en couvrent environ 60 %.

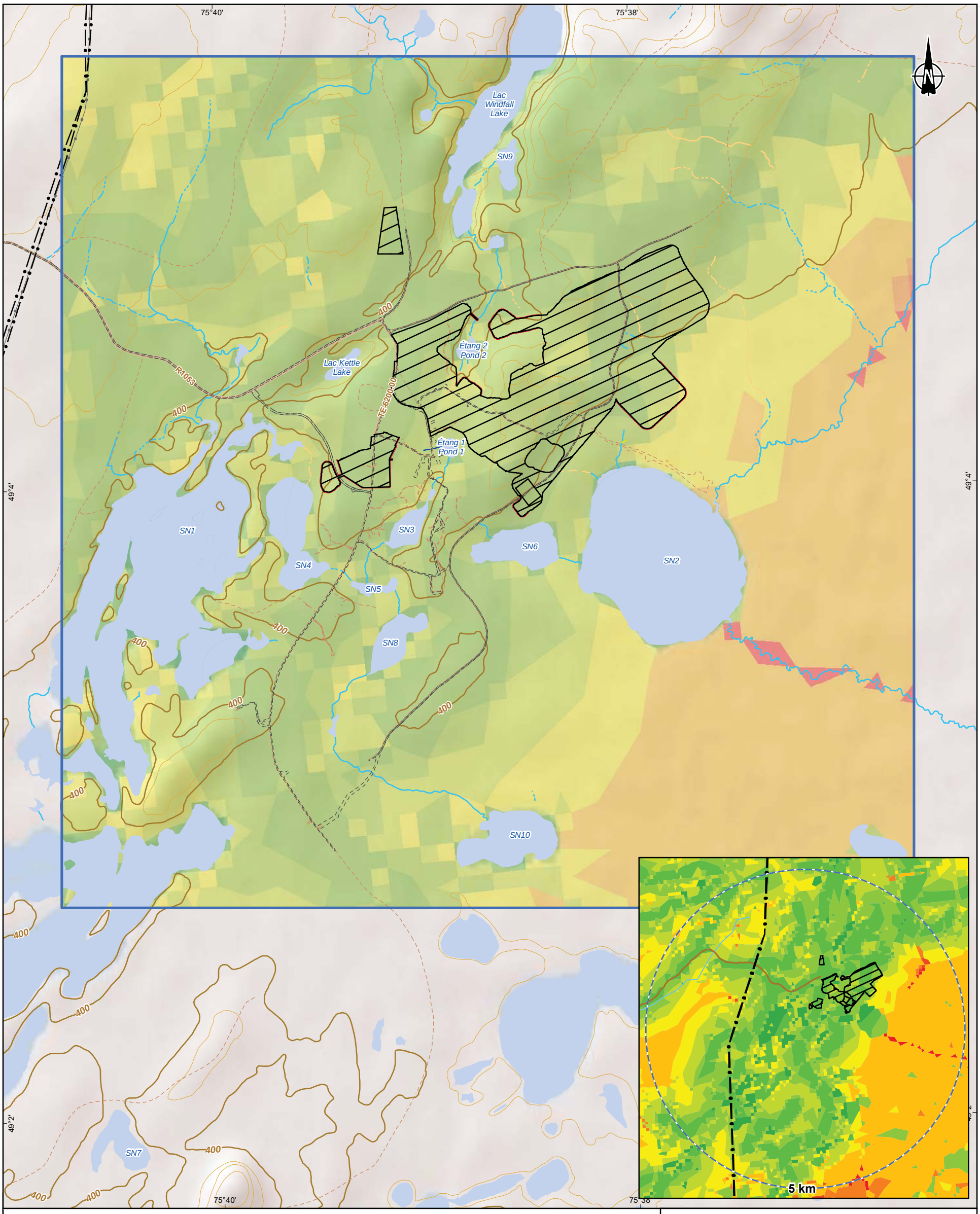
Il est probable que les aires perturbées par la coupe forestière aient la capacité de se régénérer et d'offrir des conditions propices pour le caribou forestier dans le futur. Lors de l'inventaire aérien effectué en mars 2018, il a été constaté qu'une proportion de ces aires de coupes a été exploitée selon une méthode de récolte assurant la protection de la haute régénération (CPHR). Cette méthode de récolte permet d'accélérer la reconstitution du peuplement en essence résineuse, favorisant les conditions d'habitat pour le caribou forestier (photo 7-1).



Photo 7-1 Coupe avec protection de la haute régénération

La probabilité relative d'occurrence du caribou forestier, selon le modèle de sélection d'habitats développé par Leblond et coll. (2015), représente un autre indice permettant d'apprécier l'état du milieu en termes d'habitat pour le caribou forestier. Cet indice a notamment été intégré dans l'identification des secteurs prioritaires pour la création de grandes aires protégées pour le caribou forestier. Ce modèle mathématique, bien qu'il intègre plusieurs caractéristiques environnementales, n'indique pas nécessairement la distribution réelle de l'espèce sur le territoire.

Dans la portion nord de la zone d'étude définie pour la grande faune couverte par la modélisation, le niveau de probabilité relative d'occurrence du caribou forestier est de moyen à faible (carte 7-6). Sur l'ensemble de cette surface, les cellules représentant des probabilités d'occurrences de moyen à faible totalisent plus de 80 % de la surface, soit un peu moins de 4 000 km^2. Les secteurs offrant les probabilités les plus élevées sont généralement représentés par des îlots de forêts résiduelles. L'habitat disponible dans un rayon de 50 km du centre du site minier projeté est cependant très fragmenté par les secteurs de coupes forestières et leurs chemins d'accès. Sur ce point, ECCC précise que pour assurer l'autosuffisance des populations locales, ces dernières doivent avoir accès à des étendues continues d'habitat non perturbé possédant les caractéristiques biophysiques nécessaires pour répondre à leurs besoins lors de leur cycle vital (Environnement Canada, 2012). La zone d'étude définie pour la grande faune offre ainsi de faibles conditions d'habitat pour le caribou forestier.



Zone d'étude locale du milieu biophysique/ *Biophysical environment local study area*

Zone d'influence de la mine / *Mine impact area*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*

Cours d'eau permanent partiellement souterrain / *Partially undeground permanent watercourse*

Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*

Cours d'eau intermittent partiellement souterrain / *Partially undeground intermittent watercourse*

Cours d'eau souterrain / *Underground watercourse*

Fossé de drainage / *Drainage ditch*

Canal / *Canal*

Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructure / *Infrastructure*

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

Route forestière / *Forest road*

Chemin de gravier (mine) / *Gravel road (mine)*

Route d'accès / *Access road*

Empiètement du projet / *Project Encroachment*

Empiètement permanent / *Permanent encroachment*

Empiètement temporaire / *Temporary encroachment*

Caribou forestier / *Woodland Caribou*

Probabilité relative d'occurrence / *Relative probability of occurrence*

Faible / *Low*

Élevée / *High*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 7-6 / *Map 7-6*
Empiètement du projet sur la probabilité relative d'occurrence du caribou / *Project Encroachment on Caribou Relative Likelihood of Occurence*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020-03
MFFP, 2018
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2012

0 225 450 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-23

Préparée par / Preparation : É. D'Astous
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eimb_c7_6_161_PR_OCC_Caribou_230323.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

ORIGNAL

La faible densité de l'orignal dans la région boréale du Québec s'explique en très grande partie par un habitat peu productif. C'est en période hivernale que la faible disponibilité de la nourriture et sa mauvaise qualité sont les plus critiques.

Le feu et les coupes forestières, qui sont des éléments perturbateurs de la dynamique végétale, peuvent augmenter la quantité de brout disponible. Plusieurs années après le passage d'un feu, les brûlis en régénération, renfermant une grande proportion d'espèces arborescentes ou arbustives feuillues, constituent des habitats riches en nourriture (Courtois et coll., 1996; Samson et coll., 2002). Les essences forestières recherchées par l'orignal pour son alimentation sont le bouleau blanc et le saule en période estivale, et le sapin baumier en période hivernale (Dussault et coll., 2002; Samson et coll., 2002; Dussault et coll., 2004). Les forêts de feuillus mixtes et en régénération servant à l'alimentation, entremêlées de peuplements matures procurant des abris, constituent des habitats propices à l'établissement de l'orignal. Les peuplements mixtes, les peuplements feuillus et les marécages arbustifs sont peu présents dans la zone d'étude définie pour la grande faune. En ce qui a trait à la période de mise bas, les habitats privilégiés sont la berge des lacs et des cours d'eau, les peuplements résineux et le sommet des collines.

La zone d'inventaire de l'orignal touche deux terrains de trappage, soit le W25A et le W25B. Selon les maîtres de trappe de ces terrains, le secteur est plutôt marécageux et n'est donc pas propice à l'orignal. Toutefois, certaines aires plus densément arborées présentes au-delà de la limite de la zone d'inventaire de l'orignal de 5 km seraient propices à la fréquentation par les orignaux et devraient être protégées.

Les maîtres de trappe et les utilisateurs du territoire ont mentionné en 2018 que la chasse à l'orignal était désormais plus difficile en raison des perturbations anthropiques relatives aux coupes forestières, aux activités d'exploration minière et à l'augmentation de la circulation sur la route d'accès se rendant, entre autres, au site du projet Windfall. Suivant les nombreuses coupes forestières effectuées, plusieurs années doivent s'écouler avant que le territoire redevienne attractif pour les orignaux. D'autre part, selon ces utilisateurs, il n'y a plus d'orignaux le long de la route d'accès (où ils chassaient parfois) en raison de l'augmentation de la circulation et du bruit. Dans ces conditions, il est ainsi plus fastidieux de repérer vers où les orignaux tendent à se déplacer. Certains utilisateurs ont mentionné que c'était la première fois en 2017 que la chasse à l'orignal était infructueuse.

Selon les maîtres de trappe consultés en 2022, ces constats sur le déclin du nombre d'orignaux dans le secteur s'appliquaient toujours. Un maître de trappe a par ailleurs mentionné qu'en 2017 et 2018, des orignaux étaient occasionnellement aperçus le long de la route au nord-est du site, mais qu'ils n'en ont pas observé à cet endroit depuis. Des traces d'orignaux ont toutefois été aperçues en 2022 sur la route d'accès d'un camp d'exploration minière, quelques kilomètres au sud du projet Windfall. Il y avait toutefois moins de perturbations anthropiques dans ce secteur puisque ce camp d'exploration d'une autre société minière était temporairement fermé.

La préservation de l'habitat de l'orignal est une préoccupation pour les maîtres de trappe, puisque cette espèce fait partie intégrante de l'alimentation traditionnelle des communautés cries. Combiné avec d'autres petits gibiers, l'orignal permet à certains utilisateurs du territoire de subvenir complètement à leurs besoins en viande durant la période hivernale. Avec l'intensification des activités sur le site Windfall à proximité de leurs lieux de chasse, les utilisateurs craignent de devoir parcourir des distances plus grandes pour chasser l'original et subvenir à leurs besoins.

L'inventaire aérien de 2018 a permis de localiser 40 réseaux de pistes correspondant à des aires d'hivernage d'orignaux dans la zone de 1 600 km^2, dont deux dans la zone d'inventaire de l'orignal de 100 km^2 (carte 7-6). L'effort consenti pour la localisation, le dénombrement et la classification des bêtes s'est concentré dans la zone d'inventaire de 100 km^2, où la méthode d'inventaire de l'orignal a été appliquée. Dans l'estimation de la densité aux 10 km^2, un taux d'observation de 80 % a été utilisé pour estimer le nombre d'individus dans la zone d'inventaire de l'orignal. Hors de cette zone, un effort raisonnable a tout de même été appliqué pour tenter de localiser et de dénombrer les bêtes.

Dans la zone d'inventaire spécifique à l'orignal, un total de quatre individus (trois femelles et un faon) a été observé dans deux aires d'hivernage (ravage), ce qui correspond à une densité estimée de 0,5 orignal/10 km^2. À l'échelle de la zone d'inventaire du caribou d'une superficie de 1 600 km^2, 40 aires d'hivernage ont été localisées et 13 orignaux ont été dénombrés dans sept de ceux-ci, dont six femelles et sept mâles. À noter que les territoires plus au sud présentent des densités pouvant excéder les 2 orignaux/10 km^2 (Bilodeau et Greaves, 2021).

LOUP GRIS

Bien que le loup gris (*Canis lupus*) soit davantage associé aux animaux à fourrure qu'aux grands mammifères, il représente un des principaux prédateurs de l'orignal et du caribou. Lors des inventaires, aucun loup n'a été observé. Cependant, des traces ont été observées à plusieurs reprises, couvrant la presque totalité de la zone d'inventaire du caribou de 1 600 km^2. Des débris de carcasse d'un jeune orignal mis à mort par un groupe de loups ont aussi été observés.

Les perturbations anthropiques en lien avec la coupe forestière peuvent favoriser la présence et faciliter les déplacements des loups. Les travaux passés réalisés au Québec montrent qu'à la suite d'une coupe forestière, une augmentation d'abondance des ressources alimentaires favorables à l'ours noir de même qu'à l'orignal est notée. L'accroissement du nombre d'orignaux favorise l'augmentation potentielle des densités de loup gris, un prédateur du caribou forestier. D'autre part, l'augmentation de densité des chemins forestiers permet d'accroître l'efficacité des prédateurs à patrouiller un territoire aménagé en quête d'une proie (St-Laurent et coll., 2014). La prédation par le loup est majoritairement centrée sur les caribous adultes, mais elle semble peu importante en raison de stratégies d'évitement particulièrement efficaces exprimées par le caribou.

OURS NOIR

Aucun inventaire spécifique à l'ours noir n'a été réalisé dans la zone d'étude définie pour la grande faune. Toutefois, des signes de présence et des individus ont été observés lors de certains inventaires visant d'autres groupes fauniques.

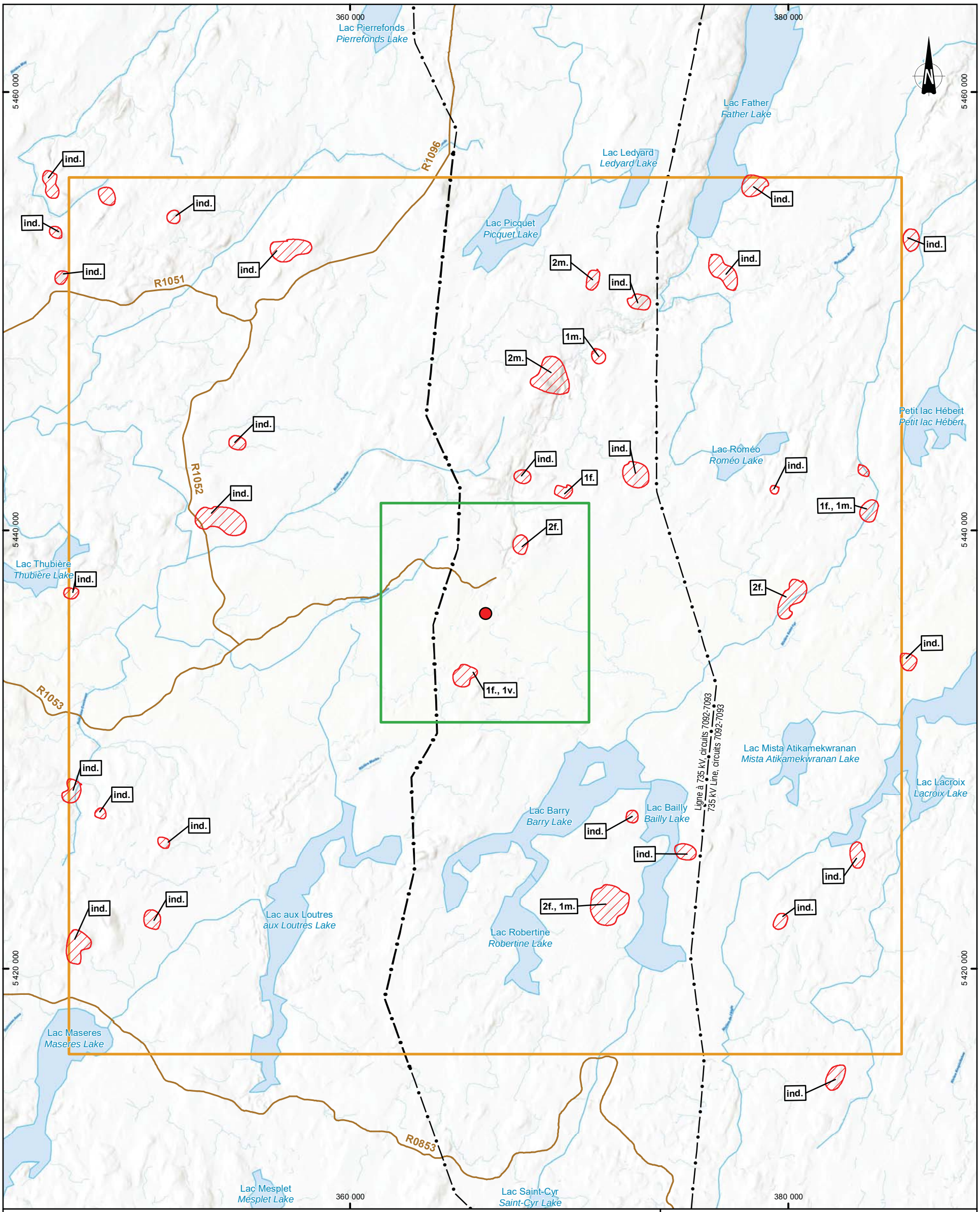
L'ours représente aussi un important prédateur pour les faons du caribou et de l'orignal. Les stratégies d'évitement des prédateurs du caribou apparaissent peu efficaces face aux densités potentiellement élevées d'ours noir. La prédation de l'ours sur les faons du caribou apparaît comme un élément central du déclin de l'écotype forestier du caribou dans l'est du Canada (St-Laurent et coll., 2014). Selon cette étude, la prédation expliquait 71 % des mortalités de faons et l'ours noir était le prédateur dans 83 % des cas. Le suivi télémétrique des femelles montrait quant à lui que les perturbations anthropiques (coupes et chemins forestiers) forçaient le caribou à augmenter ses déplacements et, conséquemment, la probabilité de rencontrer un prédateur. De plus, les femelles qui fréquentaient davantage les coupes forestières récentes étaient plus propices à perdre leur faon par prédation, tué par l'ours noir.

À l'automne, l'ours utilise principalement les secteurs dénudés, les zones où les éricacées dominent, les brûlis récents et les tourbières dépourvues de lichens. Au printemps, il fréquente également les forêts mélangées et feuillues, les arbustaies feuillues et mixtes, les marais, les marécages, les cours d'eau et les lacs (Tecsult Inc., 2005; CRRNTBJ, 2010).

Dans la zone d'étude définie pour la grande faune, la disponibilité de la nourriture pour l'ours noir est en partie déterminée par l'occurrence des milieux humides et des milieux perturbés par les feux et les coupes forestières. Ces derniers sont particulièrement importants pour la production de petits fruits, dont les ours dépendent pour l'accumulation de leurs réserves de graisse (Samson, 1996). Une forte proportion de la zone d'étude définie pour la grande faune est perturbée par les feux et coupes forestières, ce qui confère un bon potentiel d'habitat pour l'ours noir.

Depuis la reprise des activités d'exploration par Osisko, il est fréquent de voir des ours à proximité du campement d'exploration et près des secteurs de forage. En 2022, quatre (4) ours vivaient à proximité du campement.

Lors de l'entrevue de 2019 avec les occupants du territoire de trappage W25B, les occupants ont mentionné que les ours sont généralement chassés à l'automne à partir du mois d'octobre, notamment en raison de leur réserve de graisse plus abondante. Selon ces derniers, les ours suivent leurs propres sentiers et restent normalement aux environs des zones riches en bleuets. Il semble qu'ils aient également remarqué une plus grande présence d'ours au cours de l'été 2018 au point d'en être considéré comme un problème.



Éléments du projet / *Project elements*

- Site à l'étude / *Study site*
- Zone d'inventaire de l'orignal / *Moose survey area* (95 km²)
- Zone d'inventaire du caribou / *Caribou survey area* (1 520 km ²)

Orignal / *Moose*

- Réseau de piste / *Trail network*

Observation directe
f. : femelle
m. : mâle
v. : veau
ind. : indéterminé

Hydrologie / *Hydrology*

- Cours d'eau permanent / *Permanent water course*
- Plan d'eau / *Water body*

Infrastructures / *Infrastructures*

- Route / *Road*
- Ligne de transport d'énergie / *Transmission line*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 7-7 / *Map 7-7*
Occurence et indice d'occurence de l'orignal /
Moose Occurrence and Occurrence Index

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020-03
MFFP, 2018
BDGA, 1/1 000 000, MRN Québec, 2012

0 1,75 3,5 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-14

Préparée par / Preparation : M.-H. Brisson
Dessinée par / Drawing : V. Venne
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_eimb_c7_7_188_Orignal_230314.mxd

wsp

La précision des limites et les mesures montrées sur ce document ne doivent pas servir à des fins d'ingénierie ou de délimitation foncière. Aucune analyse foncière n'a été effectuée par un arpenteur-géomètre. / Boundary accuracy and measurements shown on this document are not to be used for engineering or land delineation purposes. No land analysis was carried out by a land surveyor.

7.5.2 IMPACTS SUR LA GRANDE FAUNE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la grande faune sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Perte et fragmentation de l'habitat, principalement pour l'orignal, par :

- les activités d'organisation du chantier, de décapage et déboisement qui résulteront en une perte de superficie et des modifications dans la nature des habitats présents de l'orignal; il est important de mentionner que comme le secteur couvert par la zone d'étude de la grande faune ne correspond pas à l'habitat du caribou, aucune perte d'habitat n'est donc anticipée pour cette espèce.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation de l'équipement mobile sur le site;
- l'émission de vibrations, de bruit et de lumière pour la construction de nouvelles infrastructures.

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01 à QUA04, QUA08, QUA11 à QUA21, NOR07, VEG01 à VEG04, PLA01 et PLA02 seront appliquées pour diminuer l'impact du décapage et du déboisement sur la perte et la fragmentation d'habitat. Pour ce qui est des impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité, les mesures d'atténuation AIR01 à AIR04, NOR01, FAU04 et FAU06, FAU09, NOR03 seront appliquées. Enfin, les mesures d'atténuation QUA06, QUA07, QUA22 à QUA26, et NOR04, NOR05, NOR10 permettront de diminuer les impacts du projet sur les risques de déversements.

La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre pour cette composante.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT

Pour la composante grande faune, le projet a été optimisé de sorte à minimiser les impacts sur la faune terrestre, incluant ce groupe faunique. Toutefois, le déboisement et l'essouchement de même que le décapage et l'excavation causeront une perte d'habitat, des changements dans la structure de l'habitat ainsi que de la fragmentation.

CARIBOU FORESTIER

Pour le caribou forestier, les inventaires et les consultations réalisées auprès des membres de la communauté crie occupant et utilisant le secteur du projet Windfall ont permis de confirmer une très faible présence de cette espèce dans le secteur. En effet, un inventaire complété sur un territoire de 1 600 km^2 n'a permis de relevé que trois caribous représentant une densité de 0,10 caribous/100 km^2. De plus, les discussions réalisées avec les membres de la communauté crie témoigne d'observation sporadique et isolée, notamment entre le campement du maître de trappe du territoire W25B et le lac Barry, soit plus au sud par rapport au site du projet Windfall. D'ailleurs, l'évaluation de la qualité de l'habitat présent dans un rayon de 50 km autour du site du projet Windfall montre un habitat peu propice au support de populations de caribous. Ces informations confirment les observations et relevés complétés par les agences provinciales et fédérales qui montrent que les principales populations de caribou occupent des territoires situés à plus de 80 km au nord du site du projet Windfall. Compte tenu de l'absence d'habitat reconnu pour le caribou dans le secteur du site du projet et d'une présence sporadique de quelques individus, aucune perte d'habitat n'a été considérée pour le caribou forestier.

ORIGNAL

Selon les inventaires complétés pour l'orignal au sein de la zone d'inventaire de 100 km^2 (10 000 ha) qui lui était dédiée un total de quatre orignaux ont été observé dont trois femelles adultes et un faon pour une densité, relativement faible de 0,5 orignal/10 km^2. Cette faible densité s'explique, en partie, par la faible qualité de l'habitat de la zone d'inventaire par rapport aux préférences de cette espèce. De plus, les nombreux feux de forêts et les activités de coupes forestières ont entraîné une transformation et un morcellement de cet habitat. Notons, toutefois, que ces perturbations pourraient conduire à l'augmentation du brout disponible pour l'orignal avec la régénération progressive de ces espaces.

Le principal impact sur l'orignal est lié au déboisement des superficies nécessaires au projet Windfall qui entraînera une réduction permanente de la superficie de milieux naturels de 112,33 ha, ce qui représente environ 1,1 % de la superficie du secteur d'inventaire de l'orignal. De cette superficie 39,3 ha d'habitats de qualité, sous forme de peuplements feuillus (18,8 ha) et de peuplements mixtes (20,5 ha). Les peuplements en régénération (24,2 ha) de même que les milieux humides (49,5 ha) constituent également de bons habitats pour l'espèce.

OURS NOIR ET LOUP GRIS

Le déboisement des espaces requis pour le site du projet Windfall aura peu de conséquences sur la disponibilité des habitats de qualité (peuplements en régénération, milieux humides, arbustaies, etc.) pour l'ours noir et encore moins sur le loup gris. Notons d'ailleurs l'observation d'une augmentation de la présence de l'ours noir depuis le début des travaux au site Windfall. En effet, bien qu'en général les ours noirs privilégient des territoires libres de toute présence humaine, leur comportement opportuniste peut les amener à fréquenter les aires de travaux. Les odeurs de nourriture, le nourrissage par les humains et la nourriture mal entreposée pourraient attirer les ours, menacer la sécurité des travailleurs et nécessiter le déplacement ou l'abattage des ours causant des problèmes près des aires de travaux.

En ce qui concerne le loup gris, les études montrent que l'ouverture et la présence de chemins d'accès associés aux activités forestières et minières, favoriserait le succès de chasse du loup en facilitant son déplacement sur le territoire.

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE DES INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

Des impacts indirects causés par une perturbation accrue comme le bruit, les vibrations et les émissions de poussières sont à prévoir en phase de construction. De plus, des risques de collision et mortalité liés à la présence des infrastructures et de la circulation sur le chantier sont également possibles.

L'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur les mammifères (Shannon *et al.,* 2015; Kunc et Schmidt, 2019, Mancera, 2017). Le seuil à partir duquel des impacts se feraient ressentir est de 52 dBA. En effet, le bruit, occasionné par la construction des infrastructures et la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de l'équipement mobile, pourrait causer un évitement de certains secteurs bruyants, des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de même que des modifications en termes de communication interspécifique. Toutefois, le bruit occasionné par le projet ne dépassera pas ce seuil au-delà de 700 m du point central des sources d'émission, et ce pour tous les scénarios étudiés. L'effet en périphérie du projet sera donc faible. En ce qui a trait au risque de collision et mortalité, celui-ci est associé à la circulation de l'équipement mobile.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils seront principalement associés au ravitaillement et aux bris de l'équipement mobile. Toutefois, puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité de l'environnement est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Enfin, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de construction, les impacts résiduels potentiels sur la composante grande faune sont liés aux activités qui causent une perte d'habitat, le dérangement et le risque de déversements.

VALEUR DES ESPÈCES DE LA GRANDE FAUNE CONSIDÉRÉES

Le caribou forestier est une espèce à statut particulier alors qu'il est considéré comme vulnérable au Québec et menacé au fédéral. Pour cette raison, sa valeur écosystémique est considérée comme grande. En comparaison, l'orignal aura une valeur écosystémique moyenne en raison de sa faible occurrence et de son importance pour la communauté crie. L'ours et le loup gris auront une valeur écosystémique faible puisqu'aucune préoccupation particulière ne leur est associée.

De même, le caribou forestier aura une valeur socioéconomique grande en raison de la protection légale qui lui est accordé en tant qu'espèce à statut particulier. L'orignal, l'ours noir et le loup gris auront une valeur socioéconomique moyenne en raison de leur intérêt pour la communauté crie.

Finalement, le caribou forestier se voit attribuer une grande valeur alors que l'orignal, l'ours noir et le loup gris auront une valeur moyenne.

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT

Le degré de perturbation associé à la perte et la fragmentation d'habitat occasionnées par le déboisement et le décapage des aires de travail est considéré comme faible puisqu'une très petite superficie est affectée et que l'habitat présent avait déjà été significativement modifié par des activités anthropiques et naturelles passées. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait principalement aux activités de déboisement.

Pour l'orignal, l'ours noir et le loup gris dont la valeur est moyenne et le degré de perturbation faible, l'intensité de l'impact sera faible.

L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La durée des impacts est jugée longue, comme les impacts découlent d'activités de déboisement qui causent une perte permanente. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée élevée. Par conséquent, l'impact résiduel sur l'orignal, l'ours noir et le loup gris est défini comme faible.

DÉRANGEMENT ET RISQUE DE COLLISION ET MORTALITÉ

En ce qui a trait au dérangement et au risque de collision et mortalité, le degré de perturbation est jugé faible pour l'ensemble des espèces considérées résultants en une intensité moyenne pour le caribou et faible pour les autres espèces. En effet, l'impact ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque ceux-ci sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit à proximité des infrastructures. La durée des impacts est jugée courte comme les impacts ressentis liés au dérangement seront discontinus et en période de construction. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée faible pour le caribou considérant sa rareté dans le secteur des travaux et moyenne pour les autres espèces considérées dont la présence est plus marquée et qui sont donc plus susceptible d'être affectés par les activités de construction occasionneront du bruit, donc du dérangement. Par conséquent, l'impact résiduel du dérangement sur le caribou sera faible et très faible pour les autres espèces.

RISQUE D'INTRODUCTION ACCIDENTELLES D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES

Les impacts résiduels potentiels sur la grande faune sont liés aux risques de déversements accidentels d'hydrocarbures dans l'environnement. L'intensité des impacts résiduels sur la grande faune est jugée faible. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur. L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des travaux. La durée des impacts est jugée courte comme les impacts découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée faible. Par conséquent, l'impact résiduel sur le caribou est défini comme faible alors qu'il sera très faible pour les autres espèces.

Impact sur le caribou en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

Impact sur l'orignal, l'ours noir et le loup gris en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Risques de déversements accidentels et dérangement, risque de collision et mortalité – Très faible Perte d'habitat - Faible
Valeur écosystémique	Moyenne (orignal) et faible (ours noir et loup gris)	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (dérangement, risque de collision et mortalité et risques de déversements accidentels), longue (perte d'habitat)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques de déversements accidentels), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité) et élevée (perte d'habitat)	

7.5.3 IMPACTS SUR LA GRANDE FAUNE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur la grande faune, sont les suivantes :

- La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation de la circulation mobile sur le site;
- les vibrations, le bruit et la lumière émis par les infrastructures et activités en place.

Altération de la qualité de l'habitat par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation énumérées en phase de construction seront également appliquées afin d'atténuer les impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'aux risques de déversements.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

L'effet appréhendé par la présence des installations et la circulation de l'équipement mobile (dérangement et risque de collision et mortalité) sera similaire à ce qui a été évalué en phase de construction quoiqu'un peu moindre dû à la réduction du nombre d'équipement mobile. La durée serait toutefois moyenne. En ce qui concerne le bruit occasionné, ce dernier ne dépassera pas 50 dBA au-delà de 1 km centré sur les sources d'émission de bruit, et ce pour tous les scénarios étudiés.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils sont les mêmes que ceux appréhendés en phase de construction.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase d'exploitation, les impacts résiduels sont le dérangement et le risque de collision et mortalité et les risques de déversements accidentels. Les impacts liés sont sensiblement les mêmes qu'en période de construction. L'importance de l'impact résiduel de ces deux changements probables sur le caribou est respectivement jugée faible alors qu'elle sera très faible pour les autres espèces.

Impact sur le caribou en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (risques de déversements accidentels), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	
Probabilité d'occurrence	Faible	

Impact sur l'orignal, l'ours noir et le loup gris en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Moyenne (orignal) et faible (ours noir et loup gris)	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (risques de déversements accidentels), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques de déversements accidentels), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	

7.5.4 IMPACTS SUR LA GRANDE FAUNE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la grande faune sont les suivantes :

— La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase d'exploitation :

Création d'habitat par :

— la remise en état du site.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

— le transport et la circulation d'équipement mobile pour la remise en état du site.

Altération de la qualité de l'habitat par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

Les activités de démantèlement, la circulation de l'équipement mobile pour les matériaux, les équipements retirés et l'achat de biens et services occasionneront du dérangement et du risque de collision et mortalité. Les impacts appréhendés sont les mêmes qu'en phases de construction et d'exploitation.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils sont les mêmes que ceux appréhendés en phase de construction.

RESTAURATION DES HABITATS

À la suite du démantèlement, les habitats seront restaurés ou recréés et pourront de nouveau remplir des fonctions pour la grande faune.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de fermeture, les impacts résiduels sont les mêmes que ceux de la phase d'exploitation, soit le dérangement et les risques de déversements accidentels. Par conséquent, l'importance de l'impact résiduel de ces deux changements probables sur le caribou est jugée comme faible alors qu'elle sera très faible pour les autres espèces.

Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif est attendu en raison de la restauration de l'habitat, principalement pour l'orignal, l'ours noir et le loup gris.

Impact sur le caribou en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Faible Impact positif
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

Impact sur l'orignal, l'ours noir et le loup gris en phase de fermeture		
Nature	Négative	Importance : Très faible Impact positif
Valeur écosystémique	Moyenne (orignal) et faible (ours noir et loup gris)	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques de déversements accidentels), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	

7.6 MAMMIFÈRES – CHIROPTÈRES

Faits saillants portant sur les chiroptères

Conditions existantes

Bien que peu de données soit disponible sur la présence des chiroptères dans la région, les répartitions géographiques montrent que six espèces sont potentiellement présentes. Les données d'enregistrement publiées rendent compte d'un faible nombre d'enregistrement pour le Nord-du-Québec et ce pour quatre espèces seulement. Les résultats des inventaire acoustiques complétés en 2016, 2017 et 2021 ont permis de confirmer la présence des mêmes six espèces qu'anticipées par les répartitions géographiques soit la chauve-souris nordique, la petite chauve-souris brune, la grande chauve-souris brune, la chauve-souris argentée, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris rousse. À l'exception de la grande chauve-souris brune toutes ces espèces ont un statut particulier.

D'autre part, les inventaires n'ont permis d'identifier que des sites de maternité potentiels sans pouvoir confirmer leur utilisation par les chiroptères. De même, aucun hibernacle potentiel n'a été recensé lors de l'analyse de la documentation existante ni des recherches au terrain.

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, les impacts sont associés à la perte et fragmentation de l'habitat/altération de site d'alimentation, au dérangement et risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat (déversement). Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel sur les chiroptères est jugée moyenne pour l'ensemble des impacts anticipés. L'étendue est ponctuelle et la durée sera courte pour les aspects dérangement/risque de collision et mortalité ainsi que de déversement, alors qu'elle sera longue pour la perte/fragmentation de l'habitat. La probabilité d'occurrence est faible pour les risques de déversement et élevée pour le dérangement/risque de collision et mortalité et la perte/fragmentation de l'habitat. La résultante est un impact résiduel d'importance faible pour les risques de déversement et moyenne pour le dérangement/risque de collision et mortalité et la perte/fragmentation d'habitat.

En phase d'exploitation, les impacts sont associés au dérangement et risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat (déversements). L'intensité de l'impact est jugée moyenne et son étendue ponctuelle et la durée sera courte (déversements), puisque ressentie à certain moment durant l'exploitation, et moyenne (dérangement et risque de collision et mortalité), car l'effet se fera sentir durant toute la vie de la mine. La probabilité d'occurrence est élevée (dérangement et risque de collision et mortalité) à faible (déversement). L'importance de l'impact résiduel sera alors moyenne pour le dérangement/risque de collision et mortalité et faible pour les risques de déversement.

En phase de fermeture, la réhabilitation du site permet d'anticiper un impact positif en lien avec la restauration de l'habitat. Toutefois, lors des travaux de fermeture, il demeure un risque de déversement et de dérangement/collision et mortalité dont l'intensité de l'impact est perçue comme moyenne. L'étendue de ces impacts sera ponctuelle. La durée est jugée courte puisque limitée aux travaux de fermeture. Enfin, la probabilité d'occurrence sera moyenne (dérangement/collision et mortalité) à faible (déversement). La résultante est un impact résiduel d'importance moyenne (dérangement/collision et mortalité) à faible (déversement).

7.6.1 CONDITIONS ACTUELLES

Au Québec, on dénombre huit espèces de chauves-souris dont cinq sont des résidentes puisqu'elles demeurent sous nos latitudes durant l'hiver et trois sont qualifiées de migratrices puisqu'elles passent l'hiver plus au sud. Précisons cependant qu'au Québec, même les espèces résidentes effectuent une migration au cours de la période automnale, bien que sur des distances moins importantes que dans le cas des espèces dites migratrices.

DOCUMENTATION EXISTANTE

Il existe peu de données qui permettraient de fournir un état de référence pertinent pour les chiroptères dans la région. Selon les répartitions géographiques des espèces de chauves-souris du Québec (Jutras et coll., 2012), six espèces de chiroptères sont potentiellement présentes dans la région : la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique (*M. septentrionalis*) et la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*) pour les espèces résidentes; et les chauves-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), cendrée (*Lasiurus cinereus*) et rousse (*Lasiurus borealis*) pour les espèces migratrices.

D'après le dernier bilan du Réseau québécois d'inventaire acoustique de chauves-souris (Réseau), publié dans le bulletin de liaison CHIROPS (Jutras et Vasseur, 2011), la région du Nord-du-Québec est l'une des régions présentant le plus faible nombre d'enregistrements dans tout le Réseau. À noter que ces enregistrements ont été captés au lac Bourbeau, à environ 140 km au nord-est du site à l'étude. Entre 2003 et 2009, les espèces recensées étaient la chauve-souris cendrée, les chauves-souris du genre *Myotis* et la grande chauve-souris brune.

La zone d'étude locale du milieu biophysique étant située à l'extrême sud de la région Nord-du-Québec, les données du Réseau récoltées en Abitibi, environ 230 km au sud-ouest de la zone d'étude locale du milieu biophysique, peuvent également être considérées, d'autant que le nombre de passages enregistrés y est plus important qu'au Nord-du-Québec. Dans cette région, en 2009, les espèces recensées étaient la chauve-souris cendrée, la grande chauve-souris brune, la chauve-souris rousse, la chauve-souris argentée et les chauves-souris du genre *Myotis* (Jutras et Vasseur, 2011).

En ce qui concerne la base de données du CDPNQ, aucune mention de chiroptères n'était répertoriée en 2017 dans un rayon de 15 km du centre de la zone d'étude locale du milieu biophysique (MFFP, 2017) et il en va de même des données disponibles auprès du CDPNQ via la carte interactive disponible en ligne (Gouvernement du Québec, 2022).

Par ailleurs, le plus proche habitat essentiel connu pour les chiroptères, l'hibernacle de la mine Lac-Rose, est situé environ 90 km au nord-ouest de la zone d'étude locale du milieu biophysique, près du lac Madeleine (Brunet et Duhamel, 2003).

INVENTAIRES ACOUSTIQUES DES CHIROPTÈRES

Des inventaires de chiroptères ont été réalisés en 2016, 2017 et 2021 en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe, qui s'inspire du protocole mis au point par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) pour les inventaires de chauves-souris dans le cadre des projets éoliens (MRNF, 2008). Cette méthodologie permet de recueillir des informations ponctuelles sur l'activité des chiroptères, à l'aide de stations d'inventaire automatisées. Le détail de cette étude est présenté dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-6.

Au total, dix stations d'inventaire ont été disposées de manière à documenter certains habitats favorables aux activités des espèces de chauves-souris potentiellement présentes, c'est-à-dire des sites propices à la reproduction, à l'alimentation ou au repos, ainsi que des corridors de déplacement ou de migration potentiels (carte 7-3) :

- deux stations en 2016, actives durant la fin de la période de reproduction et la première moitié de la période de migration des chiroptères;
- trois stations en 2017, actives durant la deuxième moitié de la période de reproduction et durant la période de migration;
- cinq stations en 2021, actives pendant l'ensemble des périodes de reproduction et de migration automnale.

Les habitats inventoriés étaient caractérisés par la présence de deux ou plus des éléments suivants :

- milieux ouverts;
- milieux forestiers matures;
- cours d'eau et plan d'eau;
- milieux humides.

Ces inventaires acoustiques ont permis de confirmer l'utilisation de la zone d'étude locale du milieu biophysique par les six espèces de chauves-souris potentiellement présentes :

- les chauves-souris du genre *Myotis*, incluant :
  a. la chauve-souris nordique (confirmée);
  b. la petite chauve-souris brune (confirmée).
- la grande chauve-souris brune;
- la chauve-souris argentée;
- la chauve-souris cendrée;
- la chauve-souris rousse.

Les inventaires acoustiques ont également confirmé l'importance de certaines composantes du paysage en tant qu'éléments de l'habitat des chiroptères, notamment l'association de milieux humides et hydriques avec des peuplements forestiers matures et des milieux ouverts, qui offre à la fois des gîtes de repos et de reproduction et des sites d'alimentation. Les résultats suggèrent également la présence d'un corridor de déplacement et de migration utilisé par les chiroptères, qui passerait notamment par le lac Croft, puis se poursuivrait plus au sud avec le lac Windfall, formant ainsi une chaîne de lacs et de cours d'eau d'orientation générale nord-sud.

RECHERCHE DE MATERNITÉS DE CHIROPTÈRES

Plusieurs espèces de chauves-souris, telles que la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique, toutes deux en voie de disparition selon l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril (LEP), sont susceptibles d'utiliser des bâtiments comme gîtes de repos ou d'élevage des jeunes (maternités) (Tremblay et Jutras, 2010). Afin de valider la présence de tels gîtes dans le secteur du projet Windfall, une recherche de sites de maternité potentiels pour les chiroptères a par ailleurs été réalisée au cours de la saison 2021. Le détail de cette étude est présenté dans le rapport sectoriel (annexe 7-6).

Conformément au *Protocole de validation d'une colonie de chauves-souris* proposé par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP, 2014), les activités d'évaluation et de validation du potentiel de présence de maternités sur le terrain se sont déroulées entre le 17 juin et le 7 juillet 2021, c'est-à-dire pendant la saison de mise bas et d'élevage des jeunes.

Aucun site potentiel n'a été observé au niveau des structures anthropiques (bâtiments). Plusieurs sites potentiels ont été identifiés au niveau de structures naturelles (arbres à cavités et chicots), mais bien que les plus intéressants aient fait l'objet d'une vérification visuelle et acoustique en soirée, aucun ne s'est avéré utilisé par les chiroptères. Cependant, ce résultat ne garantit pas l'absence d'utilisation de sites pour la mise bas et l'élevage des jeunes dans la zone d'étude locale du milieu biophysique.

RECHERCHE D'HIBERNACLES DE CHIROPTÈRES

Afin d'évaluer le potentiel de présence d'hibernacles de chiroptères dans la zone d'étude locale du milieu biophysique, une recherche documentaire a été réalisée en 2017. Une attention particulière a été portée aux anciens sites miniers que l'on pouvait retrouver dans la zone d'étude locale du milieu biophysique, à savoir cinq gîtes travaillés (Urban, Ritchot, Lac Windfall [zone F], Duval et Win-98-02) et un gisement avec tonnage évalué (Lac Winfdall [Alto]), ainsi qu'à la présence de travaux souterrains qui aurait mené à la création de sites intéressants pour les chiroptères. Différentes sources documentaires ont été consultées, notamment le système d'information géominière (SIGÉOM) (MERN, 2021). Le détail de cette recherche est présenté dans le rapport sectoriel Chiroptères (annexe 7-6).

Aucun site potentiel n'a été relevé dans le cadre de l'analyse des documents et informations disponibles. Seule la rampe d'accès du site Windfall, construite en 2007 et en 2008 et ennoyée jusqu'en 2017, aurait pu être accessible pour les chiroptères, mais elle est depuis utilisée dans le cadre de l'exploration avancée.

ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

Parmi les espèces résidentes recensées, la petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique sont considérées en voie de disparition au Canada et figurent à l'annexe 1 de la LEP (Gouvernement du Canada, 2022a). Quant à elles, les trois espèces de chauves-souris migratrices, à savoir les chauves-souris argentée, cendrée et rousse, figurent sur la *Liste des espèces fauniques susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* du MFFP (MFFP, 2021a; MFFP, 2021b; MFFP, 2021c).

Le tableau 7-28 précise pour chacune de ces espèces son statut au Québec et au Canada ainsi que son habitat préférentiel.

La petite chauve-souris brune et la chauvesouris nordique sont considérées en voie de disparition au Canada depuis 2014 en raison de la propagation du syndrome du museau blanc (SMB), une infection fongique blanchâtre causant un déclin important des populations de chauves-souris. Cette infection a fait son apparition dans l'est des États-Unis à l'hiver 2006-2007 et s'est propagée rapidement au Québec par la suite. Elle entraîne une mortalité importante chez les espèces de chiroptères, particulièrement celles cavernicoles. Par ailleurs, le gouvernement du Québec est actuellement en processus d'évaluation du statut de 27 espèces fauniques, et ces deux espèces pourraient voir se voir accorder le statut d'espèces menacées en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (chap. E-12.01) (Gouvernement du Québec, 2022).

Tableau 7-28 Liste des espèces de chiroptères à statut particulier répertoriées dans la zone d'étude

Nom français	Nom scientifique	Statut au Québec [a]	Statut au Canada [b]	Habitat préférentiel
Petite chauve-souris brune	*Myotis lucifugus*	–	EVD	Fréquente une variété d'habitats (milieux riverains, forestiers ou anthropiques). Utilise des structures anthropiques ou naturelles comme gîte de repos ou d'élevage des jeunes. Hiberne dans des grottes ou d'anciennes ouvertures minières.
Chauve-souris nordique	*Myotis septentrionalis*	–	EVD	Associée à la forêt boréale. Utilise des structures anthropiques ou naturelles comme gîte de repos ou d'élevage des jeunes. Hiberne dans des grottes ou d'anciennes ouvertures minières.
Chauve-souris argentée	*Lasionycteris noctivagans*	S	–	Fréquente les grandes ouvertures des forêts matures avec des arbres de gros diamètre, des paysages urbains et des habitats à proximité des cours d'eau et d'étangs. Utilise des structures naturelles comme gîte de repos ou d'élevage des jeunes.
Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*	S	–	Habite les régions boisées et semi-boisées à proximité de clairières ou de plans d'eau. Utilise les arbres comme lieu de repos.
Chauve-souris rousse	*Lasiurus borealis*	S	–	Habite les forêts avec des arbres de grandes tailles dans des peuplements ayant une couverture de canopée dense, mais des ouvertures en sous-couvert. Utilise les arbres ou les buissons comme lieu de repos.

a Statut au Québec défini selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables : S : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.
b Statut au Canada défini selon l'annexe 1 de la Loi sur les espèces : EVD : espèce en voie de disparition.
Sources : (ECCC, 2018; ERCSQ, 2019; ERCSQ, 2021; MFFP, 2022; Gouvernement du Canada, 2022b; Owen et coll., 2003; Prescott et Richard, 2004; Tremblay et Jutras, 2010).

7.6.2 IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur les chiroptères sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Perte et fragmentation de l'habitat par :

- les activités d'organisation du chantier, de décapage et déboisement qui auront pour conséquence des pertes d'habitats;
- le dénoyage des galeries et l'empiètement des bassins versants peuvent exercer une influence sur le volume d'eau; le temps nécessaire au renouvellement de l'eau pourrait être plus long dans certains lacs et avoir avec un impact indirect sur les habitats localisés en bordure de ces plans d'eau.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation de l'équipement mobile sur le site;
- l'émission de bruit, de vibrations et de lumière pour la construction de nouvelles infrastructures.

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01 à QUA04, QUA07, QUA10 à QUA20, NOR07, VEG01 à VEG04, FAU02 et FAU03, FAU05, PLA01 et PLA02 seront appliquées afin de diminuer l'impact de la perte et la modification de l'habitat sur la composante. Pour ce qui est des impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité, les mesures d'atténuation AIR01 à AIR03, NOR01 à NOR03, FAU04, FAU06, FAU08 et FAU09 seront appliquées. Enfin, les mesures d'atténuation QUA06, QUA07, QUA14 à QUA17, QUA21 à QUA26, NOR04 à NOR06, NOR 08 et NOR 10 permettront de diminuer les impacts du projet sur les risques de déversements.

Les mesures particulière P03, P04 et P26 seront également mises en œuvre.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT / PERTE OU ALTÉRATION DE SITE D'ALIMENTATION

D'après le *Programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune, de la chauve-souris nordique et de la pipistrelle de l'Est* (ECCC, 2018), la perte d'habitat représente pour ces espèces l'une des plus grandes menaces, après le syndrome du museau blanc (SMB). La plupart des espèces potentiellement présentes sont arboricoles (Tremblay et Jutras, 2010) : les chauves-souris rousse et cendrée utilisent essentiellement des gîtes arboricoles, alors que les chauves-souris du genre *Myotis* utilisent à la fois des structures arboricoles, des bâtiments et des structures rocheuses (Tremblay et Jutras, 2010). La grande chauve-souris brune, quant à elle, utilise plutôt les bâtiments ou les structures rocheuses (Tremblay et Jutras, 2010), mais également les arbres matures présentant des cavités (trous de pics, crevasses, etc.) (Willis et coll., 2006). Par conséquent, le déboisement et les autres travaux connexes à la construction des aires de travail et d'entreposage causeront une perte directe de gîtes pour les chiroptères et contribueront à modifier le microclimat de l'environnement immédiat, ce qui pourrait aussi entraîner la perte de gîtes ou en diminuer leur qualité. Cette perte d'habitat pourrait potentiellement s'accompagner de mortalités si des chiroptères arboricoles sont présents lors des activités de déboisement. En ce qui concerne les milieux forestiers susceptibles d'abriter des gîtes intéressants pour les chiroptères, le projet entraînera la perte de 4,57 ha de peuplements arborescents matures (70 ans et plus), soit 4,46 ha d'empiétement permanent et 0,11 ha d'empiétement temporaire, et de 7,68 ha de milieux humides boisés susceptibles d'être utilisés par les chauves-souris (marécages arborescents et tourbières boisées), soit 7,59 ha d'empiétement permanent et 0,08 ha d'empiétement temporaire.

La perte de milieux humides et hydriques, quant à elle, aura pour conséquence la perte de sites d'alimentation pour les chiroptères. Au total, 50,49 ha de milieux humides seront affectés par le projet, dont 49,53 ha de façon permanente et 0,96 ha de façon temporaire. Ces milieux constituent en effet des habitats clés pour répondre aux besoins d'alimentation des chiroptères, puisqu'ils soutiennent habituellement de grandes quantités de proies (Grindal et coll., 1999). La perte de ces sites pourrait impliquer, pour les chauves-souris utilisant ces territoires, des déplacements plus importants vers des sites d'alimentation alternatifs.

Précisons toutefois que les tourbières, qui constituent l'essentiel des superficies de milieux humides dans la zone d'étude locale du milieu biophysique, ne sont généralement pas des sites d'alimentation préférentiels pour les chiroptères. En effet, l'eau libre n'y est pas toujours fréquente et l'acidité du milieu n'est pas favorable à la production de fortes densités d'insectes. Les milieux humides les plus favorables en tant que sites d'alimentation pour les chiroptères (marécages, marais et étangs) ne représentent qu'environ 4 % de la zone d'étude (100,61 ha). Au total, 4,55 ha de ces milieux humides favorables aux chiroptères seront touchés par le projet de façon permanente (pas d'empiètement temporaire).

Certaines modifications à la structure de l'habitat pourraient aussi avoir un effet quant à l'utilisation du milieu par les chiroptères. Il est cependant plus difficile de qualifier et de quantifier cet impact, puisque de nombreux facteurs entrent en ligne de compte et que leur effet varie selon les espèces. Ainsi, la fragmentation des forêts peut entraîner la création d'éléments paysagers linéaires qui seront utilisés par certaines espèces de chiroptères (ECCC, 2018). En effet, lors de leurs déplacements d'un site à un autre, les chauves-souris utilisent généralement des structures forestières linéaires pour se guider (Grindal et Brigham, 1998; Henderson et Broders, 2008). Les lisières forestières bordant les coupes, de même que les emprises de routes et autres éléments linéaires constituent, par conséquent, des corridors potentiels pour leurs déplacements (ECCC, 2018), de même que des sites d'alimentation potentiels (ERCSQ, 2019). Par contre, les impacts de la fragmentation de l'habitat semblent varier en fonction des espèces et selon la nature et l'ampleur de la fragmentation elle-même (Ethier et Fahrig, 2011; Segers et Broders, 2014). Il est cependant clair que des modifications à la structure de l'habitat pourraient induire des changements quant à son utilisation par les chauves-souris.

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

Les activités provoquant du bruit, de la vibration et de la poussière, telles que les activités de terrassement, de construction, d'excavation, de transport et de circulation pourraient causer un dérangement des populations de chiroptères.

Puisque les chiroptères utilisent l'écholocation, dans leurs déplacements comme pour repérer et capter leurs proies, la présence de bruit d'origine anthropique pourrait entrer en conflit avec ces activités. Pour des prédateurs « acoustiques » comme les chauves-souris, la pollution sonore est par conséquent susceptible de diminuer l'efficacité de la chasse (Senzaki et coll., 2016; Finch et coll., 2020). L'impact de ce type de perturbation varie selon les espèces de chiroptères, chacune d'elles utilisant une gamme de fréquences d'ultrasons qui lui est propre (Bunkley et coll., 2015). Ainsi, la fréquence du bruit généré par le trafic routier, variant entre 0 et 50 kHz, mais principalement entre 1 et 20 kHz (Schaub et coll., 2008), causera probablement un dérangement plus important chez les espèces utilisant des basses fréquences, mais touchera également les autres espèces du Québec, puisque leurs fréquences minimales sont généralement situées entre 35 et 45 kHz. Dans le cas des espèces potentiellement présentes dans le secteur du projet, les espèces utilisant de basses fréquences sont les chauves-souris argentée et cendrée, ainsi que la grande chauve-souris brune. Au niveau des gîtes, la présence de bruit pourrait aussi affecter les chiroptères, en perturbant leur sommeil. Par conséquent, on pourrait observer, en périphérie du site du projet, une diminution de la qualité, voire une disparition, des gîtes diurnes disponibles pour les populations locales de chiroptères.

De manière similaire, les vibrations générées par certaines activités à proximité de certains habitats, comme des colonies de maternités, pourraient entraîner une réduction du succès reproducteur et faire en sorte que les chauves-souris abandonnent certains sites pour en trouver d'autres (ECCC, 2018; McCracken, 2011). Les inventaires réalisés n'ont pas permis de confirmer la présence d'une maternité de chiroptères sur le site du projet.

La présence d'un tel habitat dans la zone d'étude locale du milieu biophysique demeure toutefois possible. Dans tous les cas, le secteur rapproché des activités de sautage a été visité au terrain et les impacts sur les sites plus lointains diminueraient graduellement avec la distance de dynamitage.

La zone d'étude locale du milieu biophysique comporte en effet bon nombre de chicots, et plusieurs espèces de chauves-souris changent régulièrement de gîte estival, utilisant un réseau de sites dans un même secteur (ECCC, 2018; ERCSQ, 2019). Il est par conséquent possible que les sites inspectés aient été utilisés par les chiroptères à un autre moment, ou encore que des secteurs regroupant plusieurs chicots *a priori* moins propices aient été utilisés de façon préférentielle.

Par ailleurs, l'activité des chiroptères étant essentiellement nocturne, ceux-ci sont particulièrement susceptibles d'être dérangés par la pollution lumineuse (Stone et coll., 2015). Il semblerait notamment que la présence de lumière artificielle perturberait les déplacements de certaines espèces de chiroptères (Stone et coll., 2009) et pourrait les diriger vers des trajectoires alternatives suboptimales. Ces trajectoires alternatives pourraient nécessiter des dépenses énergétiques plus grandes et pourraient représenter des risques plus importants au niveau de la prédation (Stone et coll., 2015). Il est cependant difficile d'évaluer l'effet réel dans le cadre du projet, puisque l'impact d'un changement de trajectoire varie selon les habitats disponibles dans le milieu environnant. Par ailleurs, certaines espèces de chiroptères, notamment la grande chauve-souris brune, les chauves-souris cendrée et rousse et les espèces du genre *Myotis*, utilisent, dans certaines conditions, les sources d'éclairage artificielles aux fins d'alimentation, puisqu'elles concentrent de nombreux insectes volants (Rydell, 1992; Stone et coll., 2015) (Rydell et Racey, 1995; Hickey et coll., 1996). Toutefois, compte tenu des mesures d'atténuation en vigueur, l'impact résiduel sera limité.

En résumé, certaines sources de dérangement provoquées par les activités de la mine (bruit, vibration et pollution lumineuse) peuvent entraîner divers impacts sur les chiroptères utilisant la zone d'étude locale du milieu biophysique. Ceux-ci peuvent se traduire par une perturbation du comportement des individus, notamment en ce qui concerne les déplacements et la recherche de nourriture, ou encore par une baisse de qualité ou la perte de certains habitats comme les gîtes diurnes, les maternités et les sites d'alimentation. Cependant, des impacts positifs peuvent découler de certaines sources de perturbation comme la création d'éléments paysagers linéaires lors du déboisement ou encore l'effet attractif des lumières sur les insectes.

La circulation routière peut également présenter un risque pour les chiroptères en entraînant des mortalités directes dues aux collisions avec des équipements mobiles (ECCC, 2018). Le moment de la saison, le milieu environnant et la densité du trafic influent sur le nombre de collisions et mortalité avec des équipements mobiles. Les espèces qui volent à basse altitude, comme la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est, semblent plus vulnérables au risque de mortalité dû à une collision (Fensome et Mathews, 2016). Ce risque est également plus élevé chez les juvéniles que chez les adultes, probablement car les jeunes chauves-souris sont moins expérimentées et moins habiles en vol (Fensome et Mathews, 2016). La hauteur du couvert forestier en bordure de route peut aussi avoir une incidence sur le risque de mortalité dû à une collision. Ainsi, il a été observé que la petite chauve-souris brune traversait les routes à la hauteur du couvert forestier et que lorsque le couvert était bas (< 6 m), elle traversait à une plus faible hauteur et près des équipements mobiles (Russel et coll., 2009).

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT (SITES D'ALIMENTATION)

Les déversements accidentels de produits dangereux, liés notamment aux activités d'entretien du matériel ou à la circulation et aux bris de l'équipement mobile, pourraient, dans certains cas, avoir un impact indirect sur les chiroptères. En effet, la contamination éventuelle d'un cours d'eau, plan d'eau ou milieu humide pourrait altérer la survie ou la reproduction des insectes dont se nourrissent les chiroptères. Certains contaminants pourraient également se trouver accumulés dans les tissus des insectes et causer ainsi une contamination chez les chiroptères se nourrissant à cet endroit. Par ailleurs, dans la mesure où les chauves-souris utilisent ce type de milieu pour s'abreuver, une contamination directe des individus est également possible (Clarke-Wood et coll., 2016; Korine et coll., 2015; Pilosof et coll., 2014).

Toutefois, puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité de l'environnement est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Enfin, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'intensité de la perte d'habitat a été considérée comme moyenne. En effet, la valeur environnementale globale de la composante chiroptères a été considérée comme grande. D'une part, sa valeur écosystémique a été jugée grande puisque la conservation de la plupart des espèces de chiroptères fait l'objet d'un consensus auprès de la communauté scientifique. Le SMB ayant déjà eu un impact majeur sur les populations de chiroptères, les autres menaces, comme la perte d'habitat, peuvent entraîner des répercussions importantes sur les populations résiduelles (ECCC, 2018). D'autre part, sa valeur socioéconomique est aussi jugée grande étant donné les statuts légaux de conservation dont bénéficient maintenant la plupart des espèces de chiroptères. Étant donné les activités découlant de la préparation, de l'installation et de la présence du chantier ainsi que des travaux en milieu aquatique, le degré de perturbation de cet impact est faible. En considérant le fait que les milieux naturels présents sur le site sont de qualité moyenne pour les chiroptères (peuplements forestiers généralement jeunes ou en régénération et relativement peu de milieux humides intéressants) et compte tenu des activités de remise en état prévues, la perte d'habitat ne compromettra pas l'intégrité des populations locales. Par ailleurs, en évitant le déboisement lors de la période de reproduction et en considérant qu'il existe suffisamment d'habitats de remplacement de qualité similaire dans la région, l'impact de cette perte d'habitat ne devrait pas se révéler significatif pour les populations de chiroptères. La perte d'habitat se limitant à de petites superficies de la zone d'étude locale du milieu biophysique, son étendue géographique est cependant ponctuelle. La durée est longue puisque de nombreuses années seront nécessaires, à la suite de la fin des activités de la mine, pour revenir à des habitats d'une qualité similaire. Enfin, la probabilité d'occurrence de cet impact est élevée puisque la perte d'habitat est inévitable pour réaliser le projet. Par conséquent, l'impact résiduel de la perte d'habitat sur la composante chiroptères est considéré comme étant moyen.

Au niveau des dérangements, tels que le bruit, la lumière et la vibration découlant notamment des activités d'installation des infrastructures, de transport et de circulation, l'intensité est considérée comme étant moyenne (les valeurs socioéconomiques et écosystémiques sont évaluées à grande et le degré de perturbation à faible). En effet, ces dérangements présentent un caractère réversible et, pour plusieurs, sont discontinus dans le temps.

Par ailleurs, l'impact réel de ces dérangements est variable selon les espèces de chiroptères touchées. Des impacts positifs pourraient même résulter de certaines sources de dérangement, comme dans le cas des sources lumineuses qui offrent de nouvelles possibilités d'alimentation pour certaines espèces. Par conséquent, l'intensité de l'impact est moyenne. L'étendue géographique est ponctuelle puisqu'elle est limitée aux superficies où se déroulent les activités de la mine et dans leur pourtour immédiat. La durée de cet impact est moyenne puisqu'il aura lieu de façon temporaire, continue ou discontinue, pendant toute la phase de construction (moins de 2 ans). La probabilité d'occurrence est quant à elle élevée puisque ces dérangements sont inévitables étant donné la nature des activités. Ainsi, l'impact résiduel des dérangements pour la composante chiroptères est jugé moyen.

En ce qui concerne le risque de déversement de produits dangereux qui pourrait survenir, notamment lors des activités de transport des équipements, l'intensité est considérée comme étant moyenne (les valeurs socioéconomiques et écosystémiques sont évaluées à grande et le degré de perturbation à faible). En effet, advenant un déversement accidentel malgré les diverses mesures d'atténuation en place, la probabilité qu'il affecte de façon significative les populations locales de chiroptères est négligeable. L'étendue géographique de cet impact est ponctuelle. Si un déversement a lieu, il sera confiné à une faible superficie compte tenu des mesures d'atténuation proposées. La durée de cet impact a été considérée comme étant courte puisque les impacts découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. De plus, cet impact sur les populations de chiroptères, ou indirectement sur les populations d'insectes dont elles pourraient se nourrir, n'est pas permanent (dilution, décantation, décontamination).

Enfin, la probabilité d'occurrence d'un déversement et d'une contamination est faible étant donné les diverses mesures de prévention qui seront appliquées lors du projet. Globalement, l'impact résiduel des risques de déversement sur la composante chiroptères est faible.

Impact sur les chiroptères en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Perte d'habitat / dérangement, risque de collision et mortalité – Moyenne Risque de déversement accidentel - Faible
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue (perte d'habitat) Courte (dérangement, risque de collision et mortalité / risque de déversement accidentel)	
Probabilité d'occurrence	Élevée (perte d'habitat / dérangement, risque de collision et mortalité) Faible (risque de déversement accidentel)	

7.6.3 IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les chiroptères, sont les suivantes :

- La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation des équipements mobiles sur le site;
- par les vibrations, le bruit et la lumière émis par les infrastructures et activités en place.

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation énumérées en phase de construction seront également appliquées afin d'atténuer les impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'aux risques de déversements durant la phase d'exploitation du projet.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT DES POPULATIONS / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

La plupart des impacts sont sensiblement les mêmes qu'en phase de construction. La majorité de la perte d'habitat aura eu lieu durant la phase de construction, mais l'effet perdurera ensuite durant la phase d'exploitation.
Les impacts liés au dérangement (bruits, lumière, vibration) seront eux aussi similaires, puisque les activités du site en phase d'exploitation incluront notamment l'utilisation et la circulation de l'équipement mobile, quoique dans une moindre mesure (niveau d'activité réduit par rapport à la phase de construction). Pour cette raison, il n'a pas été jugé nécessaire de décrire en détail les impacts déjà discutés dans la section précédente. La durée de l'impact sera cependant moyenne puisqu'elle s'étendra sur l'ensemble de la phase d'exploitation. Ainsi, l'impact résiduel des dérangements pour la composante chiroptères est jugé moyen.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT (SITE D'ALIMENTATION)

L'effet appréhendé étant similaire à ce qui a été évalué pour la phase de construction, il n'a pas été jugé nécessaire de décrire en détail les impacts déjà discutés dans la section précédente. Ainsi, l'impact résiduel des risques de déversement sur la composante chiroptères est très faible.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les importances des impacts résiduels des risques de déversement, ainsi que du dérangement et des risques de collision et mortalité sur la composante chiroptères seront les mêmes qu'en période de construction, c'est-à-dire respectivement faible et moyenne.

Impact sur les chiroptères en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Dérangement, risque de collision et mortalité - Moyenne Risque de déversement accidentel – Faible Restauration des habitats– Impact positif
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité) Courte (risque de déversement accidentel)	
Probabilité d'occurrence	Élevée (dérangement, risque de collision et mortalité) Faible (risque de déversement accidentel),	

7.6.4 IMPACTS SUR LES CHIROPTÈRES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur les chiroptères sont les suivantes :

— La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase d'exploitation :

Création d'habitat par :

— la remise en état du site.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

— le transport et la circulation des équipements mobiles pour la remise en état du site.

Altération de la qualité de l'habitat par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Lors de la phase de fermeture, les mesures d'atténuation courantes et particulières des deux précédentes phases seront également mises en œuvre si elles sont pertinentes. Une attention particulière sera apportée à la présence éventuelle de chiroptères dans les bâtiments et autres structures anthropiques avant leur démantèlement.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

RESTAURATION DES HABITATS / ABRIS TEMPORAIRES OU UTILISATION POUR MATERNITÉ / UTILISATION DU SITE (ALIMENTATION) / DIMINUTION DU DÉRANGEMENT DES POPULATIONS

Comme la plupart des espèces de chiroptères potentiellement présentes préfèrent utiliser de grands arbres comme gîtes de repos ou sites de maternité potentiels, la remise en état de la zone d'étude ne permettra pas la création de ce type d'habitat avant de nombreuses années. En revanche, les espaces ouverts qui seront en régénération à la suite de la plantation des arbres pourront être fréquentés par les espèces qui chassent dans ce type de milieu.

Les bâtiments et autres structures qui seront démantelés sont susceptibles d'être utilisés comme abris temporaires ou comme maternité par la grande chauve-souris brune ou, dans une moindre mesure, les chauves-souris du genre *Myotis* (Tremblay et Jutras, 2010). Il est par conséquent nécessaire de considérer ces infrastructures comme des habitats potentiels pour les chiroptères.

En ce qui concerne le dérangement et le risque de collision et mortalité, les impacts appréhendés seront similaires à ceux évalués en phases de construction et d'exploitation. Cependant, l'utilisation du site par cette composante sera probablement moins importante que lors de la phase de construction, les individus ayant appris au fil des années à éviter les sources de dérangement. Le dérangement diminuera progressivement au cours de la phase de fermeture, pour cesser éventuellement à la fin de celle-ci.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

L'impact appréhendé sera similaire à ce qui a été évalué en phases de construction et d'exploitation.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de fermeture, les impacts résiduels négatifs sont liés au dérangement et au risque de mortalité (collision), ainsi qu'aux risques de déversements accidentels. Comme les mêmes mesures d'atténuation que celles appliquées en phases de construction et d'exploitation seront en vigueur en phase de fermeture, les impacts résiduels appréhendés sont également d'importance moyenne (dérangement et risque de collision et mortalité) et faible (risque de déversement). Ces effets résiduels seront néanmoins compensés par les effets positifs de la restauration du site.

En effet, une fois la phase de fermeture terminée et les travaux de réhabilitation complétés, un impact positif est attendu en raison de la restauration de l'habitat.

Impact sur les chiroptères en phase de fermeture		
Nature	Négative / Positive	Importance : Dérangement et risque de collision et mortalité - Moyenne Risque de déversement accidentel – Faible Création d'habitats – Impact positif
Valeur écosystémique	Grande	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation / Bonification	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (dérangement et risque de collision et mortalité / risque de déversement accidentel)	
Probabilité d'occurrence	Élevée (dérangement et risque de collision et mortalité) Faible (risque de déversement accidentel)	

7.7 MAMMIFÈRES – AUTRES ESPÈCES

Faits saillants portant sur les mammifères – Autres espèces

Conditions existantes

Les conditions existantes des micromammifères, des mammifères à fourrure et des petits mammifères ont été établies sur la base de la documentation existante, ainsi que sur des campagnes de capture en 2016 et 2021 (micromammifères) et sur des relevés opportunistes recueillis en 2016, 2017 et 2021. Pour les micromammifères, les campagnes de capture visaiebn principalement deux espèces à statut particulier, soit le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) et le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*). Les résultats montrent la présence de sept espèces de campagnol, phénacomys, souris et musaraigne, mais pas les deux espèces ciblées. Quant aux mammifères à fourrure et petite faune, la littérature mentionne la présence possible de 18 espèces (excluant les micromammifères et les chiroptères) alors que les observations fortuites ont permis d'en dénombrer huit : le castor du Canada (*Castor canadensis*), l'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), le loup gris (*Canis lupus lupus*), le tamia rayé (*Tamias striatus*), l'orignal (*Alces alces*), l'ours noir (*Ursus americanus*) et le rat musqué (*Ondatra zibethicus*).

Impacts potentiels du projet

En phase de construction, les impacts sont associés à la perte et fragmentation de l'habitat/altération de site d'alimentation, au dérangement et risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat (déversement). Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place, l'intensité de l'impact résiduel sur les micromammifères, mammifères à fourrures et petite faune est jugée faible pour l'ensemble des impacts anticipés. L'étendue est ponctuelle pour tous les impacts considérés puisque restreinte aux aires de travail. La durée sera courte pour les aspects dérangement/risque de collision et mortalité et de déversement alors qu'elle sera longue pour la perte/fragmentation de l'habitat. La probabilité d'occurrence est faible pour les risques de déversement et élevée pour le dérangement/risque de collision et mortalité et la perte/fragmentation de l'habitat. La résultante est un impact résiduel d'importance très faible pour les risques de déversement et faible pour le dérangement/risque de collision et mortalité et la perte/fragmentation d'habitat.

En phase d'exploitation, les impacts sont associés au dérangement et risque de collision et mortalité ainsi qu'à l'altération de la qualité de l'habitat (déversements). L'intensité de l'impact est jugée faible et son étendue ponctuelle. Sa durée sera moyenne pour le dérangement/risque de collision et mortalité et courte pour les risques de déversements. La probabilité d'occurrence est élevée (dérangement et risque de collision et mortalité) à faible (déversement) et l'importance de l'impact résiduel sera alors faible pour le dérangement/risque de collision et mortalité et très faible pour les risques de déversement.

En phase de fermeture, la réhabilitation du site permet d'anticiper un impact positif en lien avec la restauration de l'habitat. Toutefois, lors des travaux de fermeture, il demeure un risque de déversement et de dérangement/collision et mortalité dont l'intensité de l'impact est perçue comme faible. L'étendue de ces impacts sera ponctuelle et la durée est jugée courte puisque limitée aux travaux de fermeture. Enfin, la probabilité d'occurrence est moyenne (dérangement et risque de collision et mortalité) à faible (déversement). L'importance de l'impact résiduel sera alors très faible.

7.7.1 CONDITIONS ACTUELLES

Une première campagne de capture a été menée en 2016 dans une zone d'étude plus étendue, englobant l'aire d'étude de la seconde campagne qui s'est tenue en 2021. Les mentions opportunistes sur les différentes espèces de mammifères ont également été rapportées en 2016, 2017 et 2021. Le détail de cette étude est présenté dans le rapport sectoriel à l'annexe 7-7. Un sommaire de celles-ci et des résultats obtenus sont toutefois présentés ci-dessous.

DOCUMENTATION EXISTANTE

Selon l'Atlas des micromammifères du Québec (Desrosiers et coll., 2002) et l'ensemble des bases de données disponibles consultées (Canadensys, GBIF, etc.), 18 espèces de micromammifères et 18 espèces de mammifères (excluant les micromammifères et les chiroptères) sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude.

INVENTAIRE DES MICROMAMMIFÈRES

Un inventaire de micromammifères visant principalement le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*) et le campagnol des rochers (*Microtus chrotorrhinus*), soit deux espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP, 2022b), a été mené au cours du mois d'août 2016 et du mois de septembre 2021. L'habitat préférentiel de ces deux espèces est présent dans la zone d'étude locale du milieu biophysique. La méthodologie est inspirée du protocole du MELCCFP (Jutras, 2005).

Pour ce faire, huit (8) transects ont été installés dans la zone d'étude. Des trappes de marque Victor et des pièges-fosses ont ainsi été installés le long des transects dans les habitats propices aux deux espèces ciblées (habitats tourbeux, peuplements à proximité de ruisseaux et de talus rocheux) de manière à bien couvrir la zone d'étude restreinte. La campagne de terrain s'est déroulée à la fin de l'été 2016 et 2021 pour un total de cinq (5) nuits de capture par transect pour les deux années d'inventaire.

En 2016, chaque transect comprenait 20 pièges de type Victor et deux pièges-fosses installés pour une période cinq jours consécutifs. En 2021, chaque transect comprenait 20 trappes de type Victor et cinq (5) pièges-fosses installés pour une période cinq (5) jours consécutifs. L'identification des micromammifères a été effectuée à l'aide des clés d'identification de Lupien (Lupien, 2001, 2002), d'une trousse de dissection et d'une loupe binoculaire.

Le succès de capture a été retenu pour évaluer l'abondance relative des micromammifères dans chacun des transects ainsi que pour les trois (3) classes d'habitats inventoriées : tourbière, milieu forestier et pinède grise et régénération. L'effort ainsi que les résultats détaillés sont présentés dans le rapport sectoriel (annexe 7-7).

Au total, sept espèces ont été répertoriées en 2016 et 2021, soit le campagnol à dos roux de Gapper (*Myodes gapperi*), le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*) le phénacomys (*Phenacomys intermedius*), la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*), la souris-sauteuse des bois (*Napaeozapus insignis*, la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus*) et la musaraigne fuligineuse (*Sorex fumeus*). Ces espèces ne possèdent pas de statut particulier.

ANIMAUX À FOURRURE ET PETITE FAUNE

Aucun inventaire spécifique n'a été effectué dans le but d'inventorier les autres espèces de mammifères. Toutefois, les espèces observées de manière opportuniste lors de ces inventaires ont été colligées et le potentiel de présence des espèces à statut particulier a été détaillé.

Selon la littérature consultée dans un rayon de 100 km centré sur le projet, 18 espèces de mammifères (excluant les micromammifères, les chiroptères et la grande faune) sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude du milieu biophysique (tableau 7-29). Dans les zones d'inventaire, sept espèces d'animaux à fourrure et petite faune ont été détectées (WSP 2016, 2017 et 2021). Ces espèces sont le castor du Canada (*Castor canadensis*), l'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), le loup gris (*Canis lupus lupus*), le tamia rayé (*Tamias striatus*), l'ours noir (*Ursus americanus*) et le rat musqué (*Ondatra zibethicus*).

Tableau 7-29 Liste des espèces présentes dans les zones d'inventaire et susceptibles de la fréquenter dans un rayon de 100 km centré sur le projet

Espèce	Nom latin	Zones d'inventaire	Zone d'étude régionale	
		WSP (2016, 2017 et 2021)	Littérature scientifique	Projets miniers et industriels
Belette pygmée	*Mustela nivalis*	-	X[a,d]	X[e]
Castor du Canada	*Castor canadensis*	X	X[a,d]	X[f]
Coyote	*Canis latrans*	-	X[a,b,c,d]	-
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*	X	X[a,b,c,d]	X[e,f]
Grand polatouche	*Glaucomys sabrinus*	-	X[a,b,c]	X[e]
Hermine	*Mustela erminea*	-	X[a,b,c]	X[e,f]
Lièvre d'Amérique	*Lepus americanus*	X	X[a,c]	-
Loup gris	*Canis lupus*	X	X[a,b,c,d]	X[f]
Loutre de rivière	*Lutra canadensis*	-	X[a,c,d]	X[f]
Lynx du Canada	*Lynx canadensis*	-	X[a,c,d]	X[f]
Lynx roux	*Lynx rufus*	-	-	-
Martre d'Amérique	*Martes americana*	-	X[a,b,c,d]	X[f]
Marmotte commune	*Marmota monax*	-	X[a,c]	-
Moufette rayée	*Mephitis mephitis*	-	X[a]	X[e]
Ours noir	*Ursus americanus*	X	X[a,b,c,d]	X[f]
Pékan	*Martes pennanti*	-	X[a,d]	X[e,f]
Porc-épic d'Amérique	*Erethizon dorsata*	-	X[a,c]	X[e]
Rat musqué	*Ondatra zibethicus*	X	X[a,c,d]	X[f]
Raton laveur	*Procyon lotor*	-	X[d]	-
Renard roux	*Vulpes vulpes*	X	X[a,c,d]	X[f]
Tamia rayé	*Tamias striatus*	X	X[a,b,c]	-
Vison d'Amérique	*Neovison vison*	-	X[a,b,c,d]	X[f]

a. (Prescott et Richard, 2013)
b. (Canadensys, 2022)
c. (GBIF, 2022)
d. Données de l'UGAF zone 31 (MFFP, 2022c)
e. (Genivar, 2011)
f. (MFFP, 2020)

ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

Dans le cadre de la présente étude, parmi les espèces d'animaux à fourrure, de la petite faune et de micromammifères susceptibles de fréquenter le territoire, basée sur la littérature dans un rayon de 100 km centré sur le projet, aucune espèce ayant un statut précaire ou inscrite à l'annexe 1 de la LEP n'a été détectée.

7.7.2 IMPACT SUR LES AUTRES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur les autres espèces de mammifères sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

Perte et fragmentation de l'habitat par :

- les activités d'organisation du chantier, de décapage et déboisement qui auront pour conséquence des pertes d'habitats;
- le dénoyage des galeries et l'empiètement des bassins versants exerceront une influence sur le volume d'eau; le temps nécessaire au renouvellement de l'eau pourrait être plus long dans certains lacs et donc avec un impact indirect sur les habitats localisés en bordure de ces plans d'eau.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation des équipements mobiles sur le site;
- l'émission de vibration, de bruit et de lumière pour la construction de nouvelles infrastructures.

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes QUA01 à QUA04, QUA09, QUA11 à QUA21, NOR07, VEG01 à VEG04, PLA01 et PLA02 seront appliquées pour diminuer l'impact du décapage et du déboisement sur la perte et la fragmentation d'habitat. Pour ce qui est des impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité, les mesures d'atténuation AIR01 à AIR04, NOR01 et NOR02, FAU06, FAU08 et FAU09 seront appliquées. Enfin, les mesures d'atténuation QUA06 à QUA08, QUA22 à QUA26 permettront de diminuer les impacts du projet sur les risques de déversements.

La mesure particulière P26 sera également mise en œuvre pour cette composante.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

PERTE ET FRAGMENTATION D'HABITAT

Pour la composante mammifères – autres espèces, le projet a été optimisé de sorte à minimiser les impacts sur la faune terrestre, incluant ce groupe faunique. Toutefois, le déboisement et l'essouchement de même que le décapage et l'excavation causeront une perte d'habitat, des changements dans la structure de l'habitat ainsi que de la fragmentation.

Comme mentionné précédemment, les inventaires ont permis de confirmer la présence de huit espèces de mammifères en plus des sept espèces de micromammifères.

En considérant l'empreinte totale du projet pouvant être propice à l'établissement des huit espèces inventoriées, En considérant l'empreinte totale du projet pouvant être propice à l'établissement des huit espèces inventoriées, 136,47 ha d'habitat potentiel seront affectés par le projet, dont 1,66 ha sont des pertes temporaires et 134,81 ha des pertes permanentes. Ainsi, les milieux affectés sont les suivants : 63,29 ha de milieux forestiers (1,88 ha de forêt de feuillus, 20,60 ha de forêt mixte, de 16,32 ha de forêt de résineux et de 24,49 ha de milieux en régénération et plantation), 50,49 ha de milieux humides (1,62 ha de marécage arborescent, 2,93 ha de marécage arbustif, 6,06 ha de tourbière boisée et 39,88 ha de tourbière ouverte) et 22,69 ha de milieux non forestiers. Toutefois, mentionnons que plusieurs milieux humides et terrestres d'intérêt se trouvent en périphérie des installations et peuvent abriter les mêmes espèces que celles répertoriées lors des inventaires.

Aucun lac n'est impacté directement par le projet. Selon une modélisation effectuée, la zone potentielle de rabattement de la nappe phréatique n'atteint pas les lacs environnants. Toutefois, l'Étang 1 se retrouve dans une des deux zones de rabattement supérieure à 1 m. Étant donné que cet étang reçoit l'effluent minier du projet, aucune diminution n'est toutefois anticipée.

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE DES INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

Des impacts indirects causés par une perturbation accrue comme les vibrations, le bruit et les émissions de poussières sont à prévoir en phase de construction. De plus, des risques de collision et mortalité liés à la présence des infrastructures et de la circulation sur le chantier sont également possibles.

L'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur les mammifères (Shannon *et al.,* 2015; Kunc et Schmidt, 2019, Mancera, 2017). Le seuil à partir duquel des impacts se feraient ressentir est de 52 dBA. En effet, le bruit, occasionné par la construction des infrastructures et la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de l'équipement mobile, pourrait causer un évitement de certains secteurs bruyants, des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de même que des modifications en termes de communication interspécifique. Toutefois, le bruit occasionné par le projet ne dépassera pas ce seuil au-delà de 700 m du point central des sources d'émission, et ce pour tous les scénarios étudiés. L'effet en périphérie du projet sera donc faible. En ce qui concerne les vibrations, la source principale en phase de construction sera occasionnée par les activités de dynamitage en surface. Mentionnons toutefois que ces activités seront réalisées de manière sporadique et qu'elles seront concentrées dans des secteurs spécifiques, notamment pour la construction des routes et des bassins. En ce qui a trait aux risques de collision et mortalité, ils sont associés à la circulation des équipements mobiles.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils seront principalement associés au ravitaillement et aux bris de l'équipement mobile. Toutefois, puisque le déversement sera géré conformément au plan d'intervention en cas de déversement et étant donné la mise en place des nombreuses mesures d'atténuation et de contrôle, le risque de déversement qui aura une incidence sur la qualité de l'environnement est très faible; le produit sera confiné et les sols contaminés seront récupérés rapidement, comme prescrit dans le plan des mesures d'urgence (voir chapitre 12). Enfin, s'il y a déversement, le degré de contamination sera fonction de la nature des contaminants et de leurs concentrations.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de construction, les impacts résiduels potentiels sur la composante mammifères – autres espèces sont liés aux activités qui causent une perte d'habitat, le dérangement et le risque de déversements. Mentionnons qu'aucune espèce à statut particulier n'est présente dans la zone d'étude d'influence du projet.

En ce qui concerne la perte d'habitat, l'intensité des impacts résiduels sur les mammifères est jugée faible. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait principalement aux activités de déboisement. Toutefois, le degré de perturbation des activités de déboisement est considéré faible. De plus, l'intensité de l'impact intègre une valorisation moyenne de la composante sur le plan écosystémique en raison de la faible superficie affectée et de la faible richesse spécifique et une valorisation moyenne sur le plan social, vu la présence d'animaux fourrure (valeur globale moyenne). L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La durée des impacts est jugée longue, comme les impacts découlent d'activités de déboisement qui causent une perte permanente. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée élevée. Par conséquent, l'impact résiduel sur la composante mammifères – autres espèces est défini comme faible.

En ce qui a trait au dérangement et au risque de collision et mortalité, l'intensité des impacts résiduels est jugée faible. Le degré de perturbation sera faible. En effet, l'impact ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque ceux-ci sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La durée des impacts est jugée courte comme les impacts ressentis liés au dérangement seront discontinus et en période de construction. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée élevée, puisque les activités de construction occasionneront forcément un niveau de bruit, donc du dérangement. Par conséquent, l'impact résiduel du dérangement sur la composante mammifères – autres espèces est défini comme faible.

Pour ce qui est des impacts résiduels potentiels sur les mammifères liés aux risques de déversements accidentels d'hydrocarbures dans l'environnement, l'intensité des impacts résiduels sur les mammifères est jugée faible. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur. L'étendue géographique des impacts résiduels appréhendés est établie comme ponctuelle puisque les impacts sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des travaux. La durée des impacts est jugée courte comme les impacts découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée faible. Par conséquent, l'impact résiduel sur la composante mammifères – autres espèces est défini comme très faible.

Impact sur les mammifères – autres espèces en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Risques de déversements accidentels - Très faible Dérangement, risque de collision et mortalité et perte d'habitat - Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (dérangement, risque de collision et mortalité et risques de déversements accidentels), longue (perte d'habitat)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques de déversements accidentels), élevée (perte d'habitat, dérangement, risque de collision et mortalité)	

7.7.3 IMPACT SUR LES AUTRES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur les autres espèces de mammifères, sont les suivantes :

- La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

- le transport et la circulation des équipements mobiles sur le site;
- les vibrations, le bruit et la lumière émis par les infrastructures et activités en place.

Altération de la qualité de l'habitat par :

- l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation énumérées en phase de construction seront également appliquées afin d'atténuer les impacts liés au dérangement et au risque de collision et mortalité ainsi qu'aux risques de déversements.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

L'effet appréhendé par la présence des installations et la circulation de l'équipement mobile (dérangement et risque de collision et mortalité) sera similaire à ce qui a été évalué en phase de construction quoiqu'un peu moindre dû à la réduction du nombre des équipements mobiles. En ce qui concerne le bruit occasionné, ce dernier ne dépassera pas 50 dBA au-delà de 1 km centré sur les sources d'émission de bruit, et ce pour tous les scénarios étudiés.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils sont les mêmes que ceux appréhendés en phase de construction.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase d'exploitation, les impacts résiduels sont le dérangement et le risque de collision et mortalité et les risques de déversements accidentels. Les impacts liés sont sensiblement les mêmes qu'en période de construction. L'impact résiduel sur la composante mammifères – autres espèces est défini comme très faible pour les risques de déversements accidentels et faible pour le dérangement et risque de collision et mortalité.

Impact sur les mammifères – autres espèces en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Risques de déversements accidentels - Très faible dérangement, risque de collision et mortalité - Faible
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte (risques de déversements accidentels), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques de déversements accidentels), élevée (dérangement, risque de collision et mortalité)	

7.7.4 IMPACT SUR LES AUTRES ESPÈCES DE MAMMIFÈRES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts et les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur les autres espèces de mammifères sont les suivantes :

— La restauration finale, et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources d'impact ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase d'exploitation :

Création d'habitat par :

— la remise en état du site.

Dérangement et risque de collision et mortalité par :

— le transport et la circulation des équipements mobiles pour la remise en état du site.

Altération de la qualité de l'habitat par :

— l'introduction accidentelle d'hydrocarbures pétroliers, de contaminants ou de matières dangereuses dans les eaux de surface et le sol qui contaminera l'habitat.

MESURES D'ATTÉNUATION

En phase de fermeture, toutes les mesures d'atténuation énumérées pour les phases de construction et d'exploitation seront appliquées lorsqu'elles concernent les mêmes sources d'effet.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

DÉRANGEMENT LIÉ À LA PRÉSENCE D'INFRASTRUCTURES ET À LA CIRCULATION / RISQUE DE COLLISION ET DE MORTALITÉ

Les activités de démantèlement, la circulation de l'équipement mobile pour les matériaux, les équipements retirés et l'achat de biens et services occasionneront du dérangement et du risque de collision et mortalité. Les impacts appréhendés sont les mêmes qu'en phases de construction et d'exploitation.

INTRODUCTION ACCIDENTELLE D'HYDROCARBURES PÉTROLIERS, DE CONTAMINANTS OU DE MATIÈRES DANGEREUSES DANS L'ENVIRONNEMENT

En ce qui concerne les risques de déversements, ils sont les mêmes que ceux appréhendés en phase de construction.

RESTAURATION DES HABITATS

À la suite du démantèlement, les habitats seront restaurés ou recréés et pourront de nouveau remplir des fonctions pour les mammifères.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

En phase de fermeture, les impacts résiduels sont les mêmes que ceux de la phase d'exploitation, soit le dérangement et risque de collision et mortalité et les risques de déversements accidentels. Par conséquent, compte tenu que la durée est évaluée à courte dans les deux cas, l'importance de l'impact résiduel de ces deux changements probables sur les mammifères est considérée comme très faible.

Une fois la phase de fermeture terminée et que les travaux de réhabilitation auront été complétés, un impact positif est attendu en raison de la restauration de l'habitat.

Impact sur les mammifères – autres espèces en phase de restauration		
Nature	Négative/Positive	Importance : Très faible Restauration des habitats – Impact positif
Valeur écosystémique	Faible	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation / Bonification	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible (risque de déversement accidentel), moyenne (dérangement, risque de collision et mortalité)	

8 CONDITIONS ACTUELLES ET IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN

Ce chapitre décrit les conditions actuelles des principales composantes du milieu humain touchées par le projet Windfall et les impacts du projet sur ces dernières. Les conditions initiales représentent l'état des composantes sensibles du milieu humain avant le début du projet (chapitre 5, section 5.2). Il est à noter que les aménagements effectués et les infrastructures construites en phases d'exploration et de postexploration sont considérés comme faisant partie de l'état initial. Les travaux effectués au cours de ces phases ont déjà reçu les autorisations nécessaires et sont donc exclus de la portée du processus d'étude d'impact sur l'environnement du présent projet. À ce titre, les impacts du projet Windfall sont évalués sur les changements futurs anticipés par rapport à cet état initial qui inclut les infrastructures déjà en place.

L'évaluation des impacts est par ailleurs effectuée en regard des enjeux identifiés au chapitre 4 (section 4.8). Les enjeux retenus relèvent des préoccupations soulevées par un grand nombre de parties prenantes rencontrées dans le cadre du projet jusqu'à maintenant et de l'importance plus ou moins significative des impacts associés. Les principaux enjeux identifiés sont les suivants :

- la préservation de la qualité de l'environnement (milieu autochtone et allochtone);
- la préservation de la biodiversité (milieu autochtone);
- la prise en compte des intérêts et préoccupations autochtones (milieu autochtone);
- la concentration des retombées économiques à l'échelle locale (milieu allochtone).

8.1 PLANIFICATION, AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET TENURE DES TERRES

Faits saillants portant sur la planification et l'aménagement du territoire

Conditions existantes

La zone d'étude régionale compte plus de 723 km^2 d'aires protégées.

Le territoire de la zone d'étude locale est principalement constitué de terres publiques de catégorie III de la municipalité du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ). Il est presque inhabité et sa vocation principale est liée à l'exploitation des ressources naturelles (forestières et minières) et dans une moindre mesure à la villégiature et aux loisirs. On y note l'absence de territoire faunique structuré, comme des pourvoiries avec droits exclusifs et des zones d'exploitation contrôlée. Le territoire de la zone d'étude locale ne fait l'objet d'aucun plan d'affectation du territoire public ou plan régional de développement du territoire public. De même, aucun schéma d'aménagement et de développement n'a été élaboré pour le territoire du GREIB.

Impacts potentiels du projet

Aucun impact n'est appréhendé pour les phases de construction, d'exploitation et de fermeture puisque la vocation du territoire où sont prévus les aménagements du projet est compatible avec les activités projetées (voir chapitre 3).

8.1.1 CONDITIONS ACTUELLES

La zone d'étude régionale (ZÉR), permet de situer le projet dans son contexte socioéconomique et géographique (carte 8-1). Elle sert de cadre spatial pour la description des composantes du milieu humain, dont certains éléments se trouvent à l'extérieur des limites de la ZÉL. La délimitation de cette zone vise à documenter les caractéristiques démographiques et économiques des communautés allochtones et des membres des Premières Nations concernés par le projet. La description de ces composantes inclut également les tendances du développement de ces communautés ainsi que les vocations qui ont été données au territoire. Ceci permet d'évaluer adéquatement les impacts du projet sur les principales activités qui se déroulent ou qui sont planifiées dans la ZÉR.

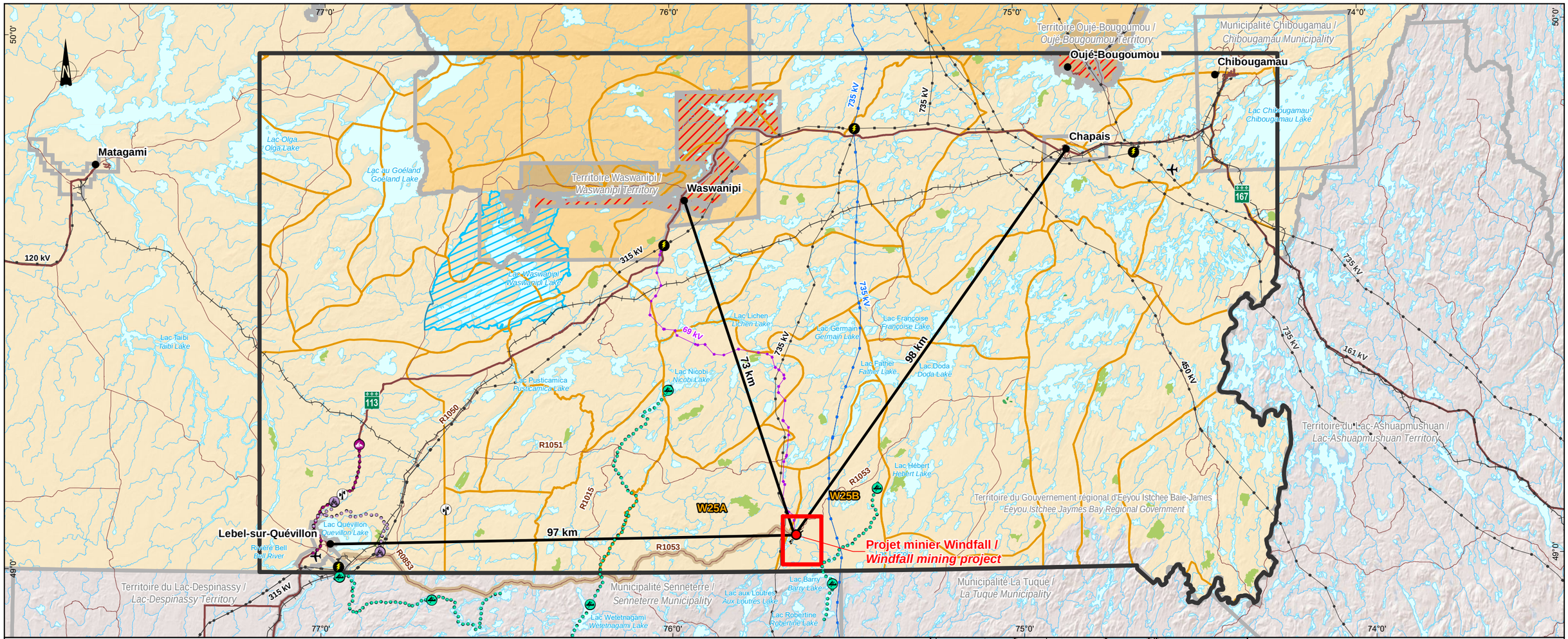
La ZÉR, d'une superficie de quelque 22 763 km^2, se situe entièrement dans la région administrative du Nord-du-Québec. Elle inclut la ville de Lebel-sur-Quévillon à l'ouest et les villes de Chibougamau et de Chapais au nord-est. Elle inclut aussi la communauté crie de Waswanipi. La partie sud de la zone d'étude englobe une portion de la route forestière R1053 (R6000), ainsi que les routes R1050 (R1000) et R0853 (R5000), qui serviront de principal accès à la mine projetée à partir de Lebel-sur-Quévillon (carte 8-1). Notons que l'aéroport de Lebel-sur-Quévillon est également inclus dans la ZÉR.

La zone d'étude locale du milieu humain (ZÉL), d'une superficie de 80 km^2 (8 km sur 10 km), s'étend autour du site de la mine projetée et a été délimitée de façon à englober les composantes d'utilisation du territoire et des ressources susceptibles de subir des impacts du projet (pourvoirie et baux de villégiature) (carte 8-2). La ZÉL est entièrement située dans la région administrative du Nord-du-Québec, reconnue pour ses grandes étendues naturelles parsemées de lacs et de rivières, ainsi que pour ses riches gisements miniers. De manière globale, le projet Windfall, situé sur les terres de catégorie III de la municipalité du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ), se trouve à environ 73 km au sud-ouest du village cri de Waswanipi et à égale distance (98 km environ) des villes de Chapais, au nord-est, et de Lebel-sur-Quévillon, à l'ouest (carte 8-1).

La structure de la gouvernance du territoire de la Baie-James a été modifiée en 2014 par la création d'un gouvernement régional paritaire entre les Cris et les Jamésiens. Ainsi, dans le cadre de l'Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James impliquant les Cris d'Eeyou Istchee ainsi que le gouvernement du Québec, la Loi instituant le Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ) a été adoptée et sanctionnée. Celle-ci annonçait la mise en place du GREIBJ en date du 1er janvier 2014, qui remplace la Municipalité de Baie-James (MBJ) dans ses rôles et fonctions. Ce gouvernement régional assure la gestion des terres de catégorie III, sur lesquelles les Cris détiennent un droit exclusif de piégeage (sauf exception au sud) et certains droits non exclusifs de chasse et de pêche.

De manière générale, la responsabilité de l'aménagement et de la gestion des ressources des terres de catégorie III du territoire à l'étude est partagée entre deux mandataires principaux : le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) et le GREIBJ. Ce territoire se situe entre les 49e et 55e parallèles et il comprend aussi les terres du territoire conventionné non incluses dans les autres catégories de terres. Des organismes de développement participent aussi à la planification régionale, notamment l'Administration régionale Baie-James (ARBJ).

Au nord du 49e parallèle, le territoire est régi par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). Le régime territorial instauré par la Convention prévoit la division du territoire en terres de catégories I, II et III. La presque totalité de la ZÉR se trouve en terres de catégorie III. Sur les terres de catégorie III, les autochtones ont le droit exclusif d'exploiter certaines espèces aquatiques et certains animaux à fourrure (Conseil Cris-Québec sur la foresterie, 2018). Ils peuvent y établir tout campement nécessaire pour la chasse, la pêche et le trappage, et, dans ce cas, un titre du gouvernement du Québec n'est pas requis. Sur ces territoires, la chasse et la pêche sont permises autant pour les autochtones que pour les allochtones.



Distance à vol d'oiseau / *Distance in a straight line*

Limites administratives / *Administration Boundaries*

Municipalité ou territoire équivalent (TE) / *Municipality or Equivalent Territory (ET)*

Territoire conventionné (CBJNQ) / *Territory under agreement (JBNQA)*

Terre de catégorie I / *Category I lands*

Terre de catégorie II / *Category II lands*

Terre de catégorie III / *Category III lands*

Projet / *Project*

Zone d'étude régionale / *Regional study area*

Zone d'étude locale du milieu humain / *Human local study area*

Occupation du territoire cri / *Cree Territory Occupation*

Terre réservée à la communauté crie / *Land reserved for the Cree community*

Terrain de trappage cri / *Cree trapline*

Infrastructures connexes / *Related Infrastructure*

Aéroport / *Airport*

Tour de télécommunication / *Communication tower*

Poste électrique d'Hydro-Québec / *Electrical substation*

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

Deux lignes parallèles de transport d'énergie électrique / *Two parallel power transmission lines*

Ligne de transport d'énergie préliminaire projetée (en processus d'autorisation environnementale) / *Preliminary proposed power transmission line (ongoing environmental assessment application)*

Réseau routier / *Road network*

Route nationale / *National road*

Route régionale / *Regional road*

Route d'accès / *Access road*

Réseau ferroviaire / *Railway network*

Chemin de fer / *Railway*

Sentiers / *Trails*

Canotable / *Canoe*

Motoneige / *Snowmobile*

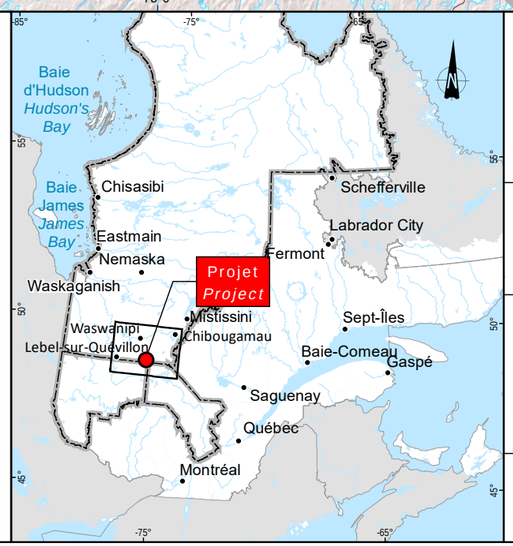
Quad / *Quad bike*

Aires protégées / *Protected area*

Réserve aquatique projetée / *Projected aquatic reserve*

Écosystème forestier exceptionnel / *Exceptional forest ecosystem*

Refuge biologique / *Biological refuge*



OSISKO MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 8-1 / *Map 8-1*
Zone d'étude régionale - principales composantes du milieu humain / *Regional Study Area - Main Components of the Human Environment*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
Contraites et restrictions (GESTIM), MERN Québec, 5 décembre 2022
Google Earth, Imagerie aérienne (identification des postes électriques), 2018
MELCCFP, Aires protégées, 2023-01

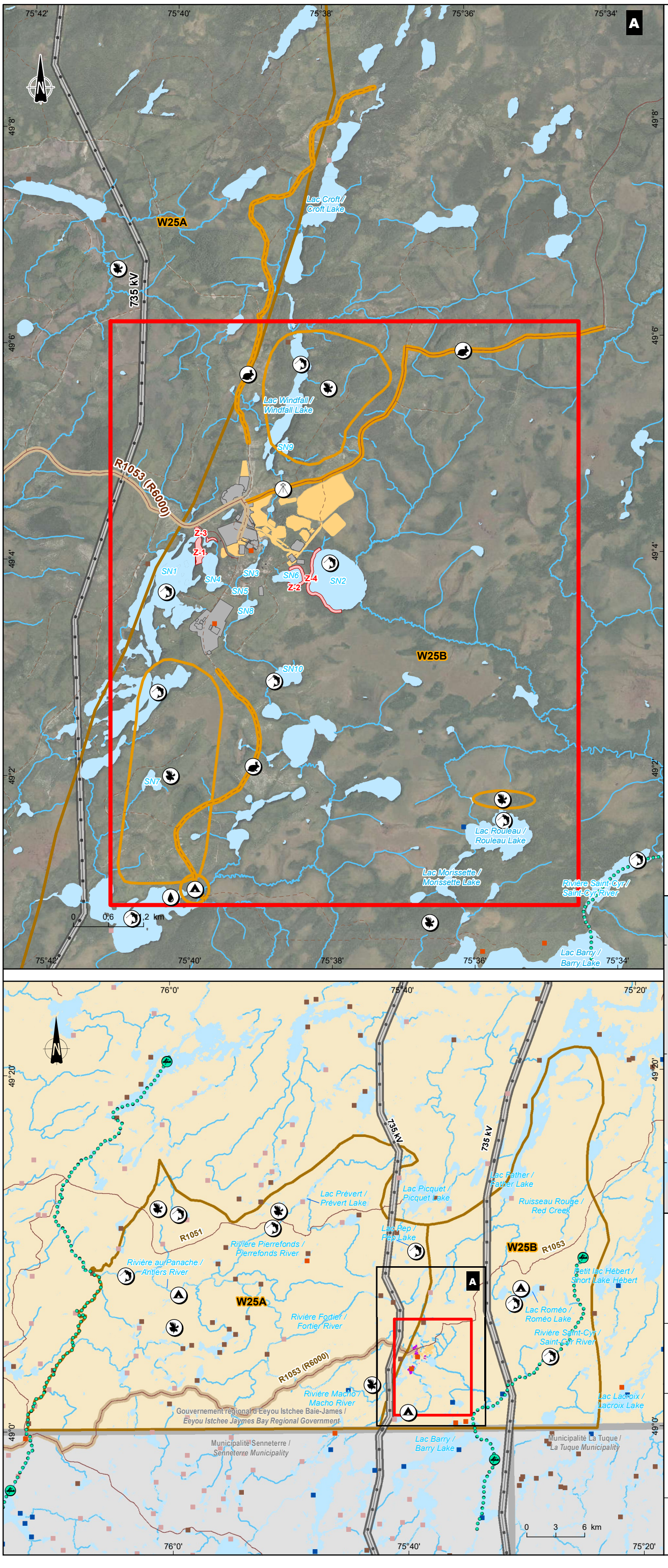
0 9 18 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9, NAD83*

2023-02-24

Préparée par / Preparation : S. Paradis
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eiemh_c1_155_MHRegionale_221213.mxd

wsp



Limite administrative / *Administration Boundary*

Municipalité ou territoire équivalent (TE) / *Municipality or Equivalent Territory (ET)*

Terres de catégorie (CJBNQ) / *Category Lands (JBNQA)*

Terre de catégorie III / *Category III lands*

Projet / Project

Zone d'étude locale du milieu humain / *Human local study area*

Infrastructures existantes et/ou qui seront construites en 2023 / *Existing and/or new infrastructure to be built in 2023*

Infrastructures minières à l'étude / *Mining infrastructure under study*

Infrastructures connexes / *Related Infrastructures*

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

Accès et déplacement des utilisateurs / *Access and travel paths for users*

Route régionale / *Regional road*

Route forestière / *Logging road*

Route d'accès / *Access road*

Hydrographie / *Hydrography*

Cours d'eau / *Watercourse*

Étendue d'eau / *Waterbody*

Utilisation traditionnelle du territoire par les Cris / *Cree land use*

Campement cri / *Cree Camp*

Caméra de suivi de la faune (initiative crie) / *Wildlife tracking camera (Cree Initiative)*

Zone d'habitat de l'orignal / *Moose habitat area*

Zone de pêche / *Fishing area*

Zone d'habitat du lièvre / *Hare habitat area*

Source d'eau pour usage domestique / *Water source for domestic use*

Zone valorisée pour la faune (la délimitation de ces zones est approximative pour fins de confidentialité) / *Wildlife valued area (the delimitation of these areas is approximate for confidentiality purposes)*

Terrain de trappage cri / *Cree trapline*

Archéologie / *Archeology*

Zone de potentiel archéologique identifiée en 2022 / *Area of archaeological potential identified in 2022*

Baux de villégiature / *Leisure leases*

Fins d'abri sommaire en forêt / *Temporary forest shelter*

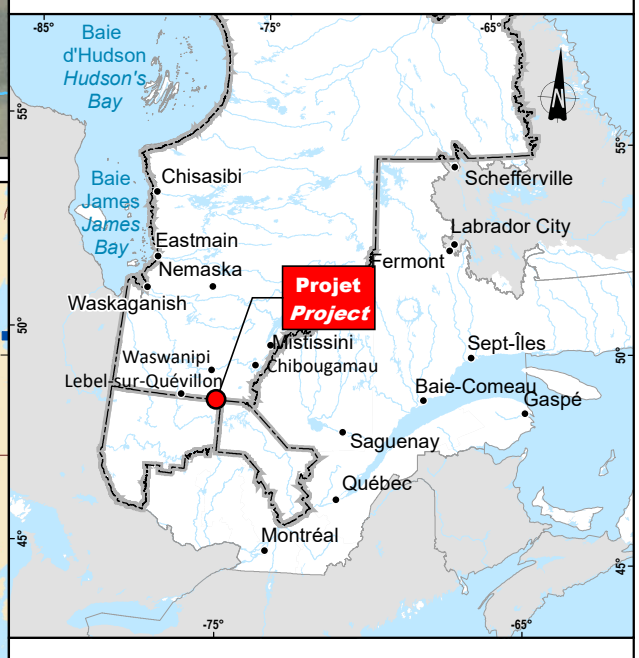
Fins d'hébergement dans une pourvoirie sans droits exclusifs / *For lodging at an outfitter without exclusive rights*

Fins de villégiature / *For leisure purposes*

Autres fins / *Other purposes*

Sentiers / *Trails*

Canotable / *Canoe*



OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 8-2 / *Map 8-2*
Zone d'étude locale du milieu humain - Utilisation du territoire / *Human Environment Local Study Area - Land Use*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
Contraintes et restrictions (GESTIM), MERN Québec, 2022-12-05
GRHQ, Réseau hydrique, 2019-05
AQRéseau+, Réseau routier, 2022-09
MELCCFP, Inventaire écoforestier, 2011

0 0,6 1,2 km
MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-14

Préparée par / Preparation : S. Paradis
Dessinée par / Drawing : J. Roy
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson
_201_11330_19_eiemh_c2_157_MHLocal_221213.mxd

wsp

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS

Le MRNF joue un rôle de gestionnaire en ce qui a trait au territoire québécois et à ses ressources. Pour bien répondre à son mandat de valorisation, le MRNF utilise une approche conciliant les préoccupations liées à la planification des activités, au respect de l'environnement et à la collaboration avec les partenaires et les communautés concernées. Le plan d'affectation du territoire public (PATP) et le plan régional de développement du territoire public (PRDTP) sont deux outils de gestion et d'aménagement du territoire public utilisés par le gouvernement.

Le PATP définit les orientations du gouvernement provincial en ce qui a trait à l'utilisation et à la protection du territoire public. Il vise à guider les interventions des divers acteurs du territoire québécois en leur fournissant les bases nécessaires à une gestion intégrée des terres et des ressources, contribuant ainsi à une mise en valeur durable du territoire public, et ce, en minimisant les conflits. Quant au PRDTP, il détermine, en collaboration avec les intervenants régionaux, les principes et modalités d'une utilisation harmonieuse du territoire public.

Aucun PATP et PRDTP n'a été réalisé pour la région du Nord-du-Québec.

Il est à noter que l'émission de baux de villégiature fait l'objet d'une suspension administrative au niveau de l'ensemble du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, et ce, depuis la signature, en 2012, de l'entente de nouvelle gouvernance pour ce territoire (MRNF, communication personnelle, janvier 2023).

AIRES PROTÉGÉES

Sanctionnée en 2022, la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (LCPN) prévoit des mesures de protection du patrimoine naturel et de la biodiversité. Elle encadre la création des réserves aquatiques, des réserves de biodiversité, des réserves écologiques et des paysages humanisés, ainsi que la reconnaissance de réserves naturelles en milieu privé.

Cette loi constitue le principal outil législatif par lequel le Québec met en œuvre ses compétences afin de respecter ses engagements en matière de conservation des milieux naturels, notamment par la mise en place d'un réseau d'aires protégées représentatif de sa biodiversité. (MELCCFP, 2022)

La ZÉR comprend plus de 723 km^2 d'aires protégées (tableau 8-1), surtout situées autour des plans d'eau. Celles-ci sont principalement composées de refuges biologiques et on compte également deux écosystèmes forestiers exceptionnels, soit la forêt rare du Lac-Phooey, ainsi que la forêt rare du Lac-des-Vents. La ZÉR inclut aussi la réserve aquatique projetée du Lac-Waswanipi (carte 8-1).

Tableau 8-1 Superficie des aires protégées situées dans la zone d'étude régionale

Catégories	Superficie (km^2)
Réserve aquatique projetée	577,29
Écosystème forestier exceptionnel	0,75
Refuge biologique	145,79
Total	**723,83**

Pour ce qui est de la ZÉL, cette dernière ne comporte aucune aire protégée. Notons également qu'aucune aire protégée n'est recoupée par l'une ou l'autre des infrastructures principales du projet, soit le site minier ou la route d'accès. De fait, de toutes les aires protégées en présence dans la ZÉR, la plus près, soit un refuge biologique, se situe à un peu moins de 9 km du campement projeté.

PLAN D'ACTION NORDIQUE 2020-2023

Situé à la limite sud du territoire d'application de la Société du Plan Nord, le projet Windfall s'inscrit tout de même dans cette grande vision du développement du territoire nordique. Différentes mesures découlant du Plan d'action nordique 2020-2023 (PAN 20-23) peuvent influencer le projet, notamment :

- poursuivre le soutien au secteur minier pour la réhabilitation et l'amélioration des chemins multiressources;
- optimiser le transport de marchandises;
- améliorer la capacité des fournisseurs du territoire à répondre aux besoins des donneurs d'ordres des secteurs minier et forestier;
- mettre en œuvre un plan d'intervention de responsabilité sociale propre à tout projet sur le territoire;
- accompagner les grandes entreprises en matière de responsabilité sociale sur le territoire;
- soutenir des projets pilotes visant à contrer les effets négatifs du navettage sur les femmes et les familles;
- soutenir la formation de la main-d'œuvre en milieu nordique;
- arrimer la formation de la main-d'œuvre avec les besoins des grands projets sur le territoire;
- développer l'expertise et l'entrepreneuriat local dans le secteur de l'économie circulaire (Société du Plan Nord, 2020).

LA GRANDE ALLIANCE

La Grande Alliance est un protocole d'entente de collaboration et de consolidation des liens socio-économiques entre les nations crie et québécoise pour connecter, développer et protéger le territoire.

Résultat d'une longue démarche de concertation avec les communautés cries, La Grande Alliance envisage, notamment :

- le prolongement du réseau ferroviaire pour favoriser le développement économique et réduire les répercussions du camionnage;
- l'électrification de certains projets industriels;
- le partage d'infrastructures sur le territoire;
- la formation d'une main-d'œuvre locale;
- l'identification de nouvelles aires protégées propices à la connectivité des habitats de la faune du territoire.

Il est prévu que La Grande Alliance s'échelonne sur une durée de 30 ans afin d'assurer la prévisibilité et la stabilité du développement économique et social du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James et du Québec dans son ensemble. S'inscrivant dans ce programme d'infrastructures, le projet de remise en service du chemin de la ligne ferroviaire Grevet (Lebel-sur-Quévillon)-Chapais pourrait potentiellement exercer une influence positive sur le projet Windfall (Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee), 2022).

GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

Comme il a été mentionné précédemment, le GREIBJ assure la gestion des terres de catégorie III, sur lesquelles les Cris détiennent un droit exclusif de piégeage (sauf exception au sud) et certains droits non exclusifs de chasse et de pêche. Ils sont aussi bénéficiaires d'un régime de protection de l'environnement et du milieu social.

Notons qu'aucun schéma d'aménagement et de développement n'a été élaboré pour le territoire du GREIBJ.

Le GREIBJ a en revanche mis en place un règlement de zonage qui détermine les usages autorisés ou prohibés des zones définies dans le plan de zonage.

RÈGLEMENT DE ZONAGE

Selon le règlement de zonage du GREIBJ, zonage assujétissant le territoire sur lequel se trouve la ZÉL, le futur site minier se situe dans la zone 49 (12)-32, secteur où est permis l'industrie extractive (GREIBJ, 2022).

ADMINISTRATION RÉGIONALE DE LA BAIE-JAMES

Dans le cadre de l'Entente relative au Fonds régions et ruralité – volet 2 (FRR-volet 2), l'ARBJ doit déterminer ses priorités annuelles d'intervention pour la période s'échelonnant du 1er avril 2022 au 31 mars 2023. Les différentes pistes d'actions gravitent autour de trois grands pôles :

- soutenir le développement et la diversification économique;
- agir pour offrir des conditions de vie favorables et des milieux de vie stimulants et sécuritaires afin d'améliorer le développement global, la santé et le bien-être de la population;
- établir, financer et mettre en œuvre des ententes sectorielles de développement local et régional avec les ministères et organismes gouvernementaux ainsi que des ententes de partenariats avec les organisations à but non lucratif (OBNL).

Parmi les pistes d'actions, certaines peuvent concerner de près ou de loin le projet Windfall (ARBJ, 2022):

- Promouvoir les activités de recherche et de développement en économie circulaire.
- Soutenir les actions de mise en valeur intégrée des ressources naturelles et du territoire.
- Favoriser le développement viable du territoire et la maximisation des retombées de l'exploitation des ressources naturelles.
- Optimiser le transport des biens et des personnes entre les communautés de la région et avec celles avoisinantes (chemin d'accès multiusage, transport automatisé, potentiel ferroviaire, etc.).
- Diminuer l'isolement de la Jamésie, ses villes et localités, en se positionnant comme une région innovante en matière de nouvelles technologies.
- Appuyer la transformation numérique des entreprises.
- Renforcer l'attractivité de la Baie-James pour favoriser l'établissement de nouveaux arrivants et la rétention de la population.
- Soutenir les entreprises dans l'accès à une main-d'œuvre qualifiée et en nombre suffisant pour combler les besoins du marché du travail tout en favorisant la reconnaissance des acquis et des compétences.

8.1.2 IMPACTS SUR LA PLANIFICATION, L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET TENURE DES TERRES EN PHASE DE CONSTRUCTION, D'EXPLOITATION ET DE FERMETURE

Aucun impact n'est appréhendé sur la planification et l'aménagement du territoire en phase de construction, d'exploitation et de fermeture. Le projet Windfall obtiendra l'ensemble des permis requis conformément aux exigences de l'aménagement du territoire.

8.2 INTÉRÊTS AUTOCHTONES ET TERRITOIRE CONVENTIONNÉ

Faits saillants portant sur les intérêts autochtones et territoire conventionné des Premières Nations

Conditions existantes

- La majeure partie de la zone d'étude régionale se trouve sur le territoire conventionné de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ).
- La zone d'étude régionale recoupe la majeure partie du territoire traditionnel de la Première Nation des Cris de Waswanipi (PNCW), ainsi qu'une portion du territoire de la Nation crie d'Oujé-Bougoumou.
- La communauté des Atikamekw d'Opiticiwan et la communauté des Anishnabe de Lac Simon sont à l'extérieur de la zone d'étude régionale, situées respectivement au sud-est et à l'ouest-sud-ouest du site Windfall.
- La zone d'étude régionale recoupe des terres des catégories III, II et I de la CBJNQ, alors que la zone d'étude locale se restreint aux terres de catégorie III uniquement.
- La zone d'étude locale chevauche plus spécifiquement deux terrains de trappage, soit les terrains W25B et W25A.
- L'occupation historique des Cris de Waswanipi se dessine principalement autour de la création du poste de traite de fourrure de la Compagnie de la Baie d'Hudson.

Impacts potentiels

Les sources d'impact potentielles identifiées en phases de construction, exploitation et fermeture apporteront du changement sur la composante intérêts autochtones et territoire conventionné, puisque ces activités modifieront une portion du territoire où il ne sera plus possible, ou moins intéressant, d'exercer les activités d'intérêt cries, notamment de chasse, de pêche, de piégeage et de cueillette. Ces activités sont toutefois traitées sous la composante Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones, à la section 8.6.

8.2.1 CONDITIONS ACTUELLES

La zone d'étude régionale, considérée pour l'évaluation des impacts de nature socioéconomique dans le cadre de la présente étude d'impact, recoupe la majeure partie du territoire traditionnel de la Première Nation des Cris de Waswanipi ainsi qu'une portion du territoire de la Nation crie d'Oujé-Bougoumou. En effet, elle recoupe un total de 46 terrains de trappage, dont 37 (sur 62) de la communauté de Waswanipi et 9 (sur 13) de la communauté d'Oujé-Bougoumou.

À plus grande échelle, la zone d'étude locale, principalement associée à la composante d'utilisation du territoire de la présente étude d'impact, chevauche plus spécifiquement deux terrains de trappage de la communauté de Waswanipi, soit les terrains W25B et W25A. L'occupation actuelle et l'utilisation du territoire par les utilisateurs y sont décrites à la section 8.6.

En plus des communautés cries, notons par ailleurs la présence des terres de réserve de la Première Nation Atikamekw d'Opitciwan à environ 70 km au sud-est à vol d'oiseau (dont le territoire ancestral revendiqué est nommé le Nitaskinan, englobant le Réservoir Gouin) et de la Première Nation algonquine Anishnabe de Lac Simon à environ 170 km à vol d'oiseau à l'ouest-sud-ouest du site Windfall, toutes deux situées à l'extérieur de la zone d'étude régionale. La Nation Atikamekw, dont fait partie la Première Nation d'Opitciwan, a entamé des négociations avec les gouvernements du Québec et du Canada afin de régler ses revendications territoriales. Les revendications de ces deux Premières Nations recouperaient le site Windfall. Aucune utilisation courante des terres et des ressources fauniques n'est documentée pour ces deux communautés dans la zone d'étude locale du projet. Les détails sur leurs utilisations ancestrales du territoire sont présentés dans l'étude sectorielle sur l'archéologie (annexe 8-1). L'étude de l'utilisation historique du territoire a été effectuée à partir des données disponibles et couvre un secteur beaucoup plus grand que celui des zones d'étude pour le projet.

OCCUPATION DES CRIS DE WASWANIPI

Waswanipi[1] est l'une des neuf Premières Nations de la Nation crie présente au Québec, avec Mistissini, Oujé-Bougoumou, Nemaska, Whapmagoostui, Chisasibi, Wemindji, Eastmain et Waskaganish[2]. Waswanipi est la Première Nation la plus méridionale d'Eeyou Istchee. Située à la jonction des rivières Opawica, Chibougamau et Waswanipi et le long de la route 113, Waswanipi se trouve à 45 km en amont du site que les Cris appellent aujourd'hui le Vieux poste (ancien poste de traite de la Compagnie de la Baie d'Hudson), aussi appelé *Chiiwetaau* en cri, ce qui signifie « retournons-y ».

Après avoir pris naissance dans les régions subarctiques québécoises à partir de la deuxième moitié du XVIIe siècle, le commerce des fourrures s'est vu bénéficier de la contribution des Cris sur le plan de sa configuration et de son développement (Morantz, 2002a). Ce commerce a donné lieu à une interdépendance mutuellement bénéfique entre les piégeurs cris et les autres nations algonquiennes, ainsi que les commerçants (Feit, 2000). En ce sens, la pratique des activités économiques principales, celles dites traditionnelles aujourd'hui, à savoir la chasse, le piégeage et la pêche, a évolué de manière dynamique. Leurs évolutions historiques sont le fruit d'un changement des institutions, des valeurs et des pratiques culturelles selon une « continuité, voire un renforcement ou un raffinement » de la culture, plutôt que d'« une perte ou un appauvrissement de la culture » (Morantz, 2002b).

1 Le mot « Waswanipi » est une transformation du terme wash-te-ou-nebi en iiyiyuu ayimuun (langue crie) qui peut être traduit littéralement par « lumière sur l'eau » ou « réflexion sur l'eau » faisant référence à une pêche nocturne traditionnelle au cours de laquelle les Cris attirent les poissons à l'aide de torches (Wattez, 2020). Sur le site du Conseil de bande de Waswanipi, il est spécifié que ce terme renvoie « à une époque où les pêcheurs se déplaçaient avec des torches nourries d'huile de pin pour pêcher au harpon dans les frayères à l'embouchure de la rivière Waswanipi » (Wattez, 2020).

2 Washaw Sibi a été reconnue comme la dixième communauté de la Nation crie lors de l'Assemblée générale annuelle de la Nation crie de 2003 (Gouvernement de la Nation crie, 2003).

Sous la présence du gouvernement fédéral à Eeyou Istchee, à partir des années 1930, l'occupation a été « bureaucratique » et « parcellaire » (Morantz, 2002c). Les Cris ont démontré une capacité d'adaptation qui a pris la forme de la conservation d'« un degré de contrôle – bien que diminué – sur les institutions sociales et culturelles » (Morantz, 2002d). Entre les années 1950 et 1970, les Cris étaient encore très engagés dans le mode de vie traditionnel axé sur le piégeage d'animaux à fourrure et la pratique de chasse et de pêche de subsistance. C'est aussi une période où ils se sont adaptés aux développements croissants des activités minières et forestières et qui annonçait le début d'une période de changements plus radicaux.

Le développement des activités d'exploitation des ressources naturelles, principalement l'exploitation minière et forestière, a été rapide en raison de l'expansion des réseaux de transport, notamment du chemin de fer reliant Senneterre à Chibougamau et de Chibougamau à Saint-Félicien. Plusieurs mines ont été ouvertes dans les années 1950 dans quatre villes : Chibougamau, Chapais, Desmaraisville et Matagami. En outre, les exploitants forestiers ont fait un transfert d'« environ 500 tailleurs dans des opérations de traitement de la pâte à papier à moins de 30 km du Vieux poste » (Marshall, CRA et CFNW 1987). Ces activités ont été suivies de nombreuses autres activités ultérieures requises dans toute nouvelle ville, telles que les services et les petites entreprises. La conséquence en a été une migration de masse d'allochtones du sud du Québec et de l'Ontario venus travailler et vivre dans les nouvelles villes ou camps miniers (Marshall, CRA et CFNW, 1987). Dans les années 1950, plus de 20 000 personnes ont migré dans la région pour travailler dans les mines de Chibougamau, Chapais, Desmaraisville et Matagami (La Rusic, 2006).

À partir des années 1950-1970, la pression des acteurs extérieurs, c'est-à-dire le gouvernement du Québec, les compagnies d'exploitation des ressources naturelles (minières, forestières et hydroélectriques) et celle de la population qui s'installe sur le territoire, a été sans précédent sur les Cris (Morantz, 2002 ; Feit, 2000 et 2004).

Pour les Cris de Waswanipi, le projet d'avoir une réserve, élaboré depuis le milieu des années 1920, a représenté dans ce contexte un moyen de garder un niveau de contrôle suffisant sur leur destinée (La Rusic, 2006). Elle devait leur permettre de s'adapter à la colonisation de leur territoire déjà à l'œuvre ainsi qu'à son inéluctable future intensification (Wattez, 2020). Une réserve indienne a formellement été établie le 13 février 1961 par décret (n^{o} 242). À ce titre, 620 acres sur l'île de Waswanipi ont été transférés à la Couronne comme site de logement et d'infrastructure communautaire sur lequel la réserve ou tout autre aménagement n'a jamais vu le jour (La Rusic, 2006). Cela a engendré le dispersement des Cris de Waswanipi à différents endroits de la région pendant une vingtaine d'années (1960-1980) au début desquelles, en 1963, le poste de traite de la Compagnie de la Baie d'Hudson sur l'île de Waswanipi a fermé (Morantz, 2002). Après la consultation organisée auprès des familles entre 1971 et 1974 pour déterminer le choix de son emplacement (Wattez, 2020), la signature de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ) le 11 novembre 1975 a attribué les obligations et les fondements légaux au processus de construction de la réserve (Gull, 2011) inaugurée en 1976 aux abords de la rivière Waswanipi. La création de la réserve a mis fin progressivement au dispersement des familles cries qui avait eu cours pendant une vingtaine d'années (1960-1980) et à l'envoi des enfants cris dans les pensionnats indiens en Ontario et au Québec pendant plus d'une trentaine d'années (PNCW, 2020 ; Wattez, 2020).

RÉGIME TERRITORIAL CONVENTIONNÉ

La majeure partie de la zone d'étude régionale (carte 8-1) se trouve sur le territoire conventionné de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ).

Le contexte législatif et juridique du Nord-du-Québec est notamment encadré par la CBJNQ (1977) et par l'Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec, aussi appelée la Paix des Braves.

La Paix des Braves constitue une entente politique et économique globale d'une durée de 50 ans conclue entre le gouvernement du Québec et les Cris en février 2002. Les principes de cette entente visent à développer une relation de nation à nation basée sur la confiance et le respect mutuel. De plus, elle entend favoriser le respect des principes du développement durable et du mode de vie traditionnel des Cris, ainsi qu'une plus grande autonomie et une meilleure prise en charge par les Cris de leur propre développement. Elle garantit la participation des Cris au développement forestier, minier et hydroélectrique du territoire (Secrétariat aux affaires autochtones, 2011).

Le régime territorial introduit par la CBJNQ est un élément déterminant de l'utilisation du territoire, composante traitée à la section 8.7. Il prévoit la division du territoire en terres de catégories I, II et III.

Les terres de la catégorie I sont réservées à l'usage exclusif des Cris. Elles peuvent être utilisées à des fins résidentielles, communautaires, commerciales, industrielles ou autres. Les Cris y détiennent un droit exclusif de chasse, de pêche et de trappage.

Les terres de la catégorie II sont contiguës aux terres de la catégorie I. Elles font partie du domaine public québécois. Il s'agit de terres où les Cris ont des droits exclusifs de chasse, de pêche et de trappage. À l'instar des terres de la catégorie I, les Cris peuvent y exercer ces droits à toutes les époques de l'année et sur toutes les espèces d'animaux, à l'exception de celles qui sont protégées en vertu de la législation fédérale ou provinciale. Aux fins de ces activités, ils peuvent établir tout campement nécessaire à leur pratique sans avoir à se conformer aux dispositions de la Loi sur les terres du domaine public concernant les baux d'occupation du territoire. Sur les terres des catégories I et II, les Cris détiennent des droits exclusifs d'exploiter des pêcheries commerciales et des pourvoiries (MRNF, 2010).

Depuis la formation du GREIBJ, le Gouvernement de la nation crie a compétence sur les terres de la catégorie II. De plus, le nouveau GREIBJ, composé d'un représentant du gouvernement du Québec et d'un nombre égal de représentants cris et jamésiens, a compétence sur les terres de la catégorie III (GREIBJ, 2018).

Les terres de la catégorie III représentent toutes les terres du territoire conventionné non incluses dans les terres des catégories I et II. Sur ces terres, les Cris jouissent de l'exclusivité du droit de trappage des animaux à fourrure et de certains avantages dans le domaine de la pourvoirie sans droits exclusifs. Ils peuvent y établir tout campement nécessaire pour la chasse, la pêche et le trappage et, dans ce cas, un titre du gouvernement du Québec n'est pas requis. De plus, les Cris n'ont nul besoin d'un permis pour la pratique de ces activités et aucune limite ne leur est imposée quant au nombre de prises. En outre, certaines espèces fauniques leur sont réservées pour leurs activités de chasse et de pêche. Ils détiennent le droit d'exploiter les espèces piscicoles ainsi réservées à des fins de pêcheries commerciales. Sur ces territoires, la chasse et la pêche sont permises autant pour les autochtones que les allochtones (GREIBJ, 2018).

Comme illustré sur la carte du milieu humain (carte 8-1), la zone d'étude régionale recoupe des terres des catégories III, II et I, alors que la zone d'étude locale se restreint aux terres de catégorie III uniquement.

8.2.2 IMPACTS SUR LES INTÉRÊTS AUTOCHTONES ET TERRITOIRE CONVENTIONNÉ EN PHASE DE CONSTRUCTION, D'EXPLOITATION ET DE FERMETURE

Les sources d'impact potentielles identifiées en phase de construction (organisation du chantier, décapage et déboisement; préparation des surfaces et aménagement des accès; construction des ouvrages et des infrastructures; transport et circulation; production et gestion des matières résiduelles et dangereuses; main-d'œuvre et achats), d'exploitation (présence et exploitation des nouvelles infrastructures; utilisation et gestion de l'eau; transport et circulation; production et gestion des matières résiduelles et dangereuses; main-d'œuvre et achats) et de fermeture (présence des vestiges du site; restauration finale; production et gestion des matières résiduelles et dangereuses; main-d'œuvre et achats) apporteront du changement sur la composante intérêts autochtones et territoire conventionné, puisque ces activités modifieront une portion du territoire, où il ne sera plus possible, ou moins intéressant, d'exercer les droits, notamment de chasse, de pêche, de piégeage et de cueillette. Ces droits sont toutefois traités sous la composante Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones, à la section 8.6.

8.3 POPULATION, ÉCONOMIE ET EMPLOI

Faits saillants sur la population, l'économie et l'emploi

Conditions existantes

Communautés cries d'Eeyou Istchee

- En 2021, Waswanipi comptait 1 836 habitants. La communauté se démarquait par sa population très jeune (27,1 % des personnes âgées de moins de 15 ans). En comparaison, seulement 15,7 % de la population québécoise était âgée de moins de 15 ans.
- En 2019, le revenu moyen avant impôt des travailleurs cris de 25 à 64 ans (49 318 $) était inférieur à celui des Québécois dans la même catégorie (54 409 $).
- En 2021, les ménages de Waswanipi et des communautés cries d'Eeyou Istchee occupaient très majoritairement des logements de bande (respectivement 80,8 % et 71,5 %).
- En 2016 la proportion de personnes possédant minimalement un diplôme d'études secondaires au sein des communautés cries d'Eeyou Istchee (48,7 %) était significativement inférieure à celle de la province (80,1 %).
- Les taux de chômage des communautés cries (16,0 %) et de Waswanipi (19,6 %) étaient plus de deux fois plus élevés que celui de la province (7,2 %) en 2016.
- Les activités économiques des communautés cries d'Eeyou Istchee sont principalement liées au secteur tertiaire, mais aussi en partie au secteur primaire. En 2016, la proportion d'emplois dans le secteur primaire (6,9 %) était trois fois plus élevée qu'au Québec (2,5 %).

Municipalités jamésiennes

- En 2021, la municipalité de Lebel-sur-Quévillon comptait 2 091 habitants, alors que la population de l'ensemble des municipalités jamésiennes se chiffrait à 12 194 personnes.
- En 2021, le revenu moyen avant impôt des travailleurs jamésiens de 25 à 64 ans (62 772 $) était supérieur à celui des travailleurs québécois (54 409 $).

- En 2021, la proportion de logements occupés par des propriétaires à Lebel-sur-Quévillon (84,1 %) était largement supérieure à celle du Nord-du-Québec (35,6 %) et du Québec (59,9 %).
- En 2021, la proportion de personnes possédant un diplôme d'une école de métiers (formation professionnelle) à Lebel-sur-Quévillon (29,3 %) était près de deux fois supérieure à celle du Québec (15,8 %). En contrepartie, la proportion de la population possédant minimalement un diplôme d'études secondaires était plus faible pour les municipalités jamésiennes (75,4 %) que pour la province (81,8 %).
- En 2021, le taux de chômage de Lebel-sur-Quévillon était au moins deux fois plus faible (3,6 %) que celui de la province (7,6 %).
- La structure de l'économie des municipalités jamésiennes est largement tributaire des secteurs de l'énergie, des mines et de la forêt. En 2021, la proportion d'emplois dans le secteur primaire était beaucoup plus élevée pour les municipalités jamésiennes (10,6 %) et pour Lebel-sur-Quévillon (10,0 %) que celle de la province (2,4 %).

Impacts potentiels du projet

Communautés cries d'Eeyou Istchee et municipalités jamésiennes

Les impacts appréhendés pour les communautés cries et les municipalités jamésiennes sont positifs pour les phases de construction, d'exploitation et de fermeture, mais aussi négatifs pour la phase de fermeture.

En phase de construction, les impacts positifs comprennent le maintien et la création d'emplois, les retombées économiques pour les entreprises régionales, ainsi que la hausse des qualifications et de l'employabilité de la main-d'œuvre régionale. L'augmentation des revenus des travailleurs s'ajoute aux impacts positifs en phase d'exploitation.

Plusieurs mesures de bonification seront mises en œuvre par Osisko, notamment pour favoriser l'embauche locale, l'octroi de contrats à des entreprises locales et le développement des compétences des employés et de la main-d'œuvre locale. En raison du mode de travail par navettage aéroporté ou terrestre et des horaires de travail sur rotation de longue durée (15/13), certains acteurs socioéconomiques ont toutefois soulevé des préoccupations quant à la diminution des retombées pour les municipalités jamésiennes

En phase de fermeture les retombées économiques découlant des activités de démantèlement et de restauration auront un effet positif. La perte d'emplois et de salaires engendrée en phase de postrestauration aura toutefois un impact négatif. L'importance des impacts dépendra grandement de la situation économique et du marché de l'emploi au moment de la fermeture. L'importance anticipée de cet impact négatif est faible pour les communautés cries d'Eeyou Istchee et les municipalités jamésiennes.

8.3.1 CONDITIONS ACTUELLES

La section 8.3 présente des données de population, d'économie et d'emploi du territoire sur lequel prendra place le projet Windfall. La zone d'étude pour ce volet est régionale afin de brosser le portrait des populations du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (carte 8-1). Les principales villes décrites sont Lebel-sur-Quévillon, Waswanipi, Chapais et Chibougamau. Pour chaque thème, les données sont présentées distinctement pour les communautés cries d'Eeyou Istchee et pour les municipalités jamésiennes.

RÉPARTITION, ÉVOLUTION ET STRUCTURE D'ÂGE DE LA POPULATION

Le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James regroupe les municipalités de Chibougamau, Chapais, Lebel-sur-Quévillon et Matagami, ainsi que les neuf communautés cries du Nord-du-Québec : Chisasibi, Eastmain, Waskaganish, Wemindji, Whapmagoostui, Mistissini, Nemaska, Oujé-Bougoumou et Waswanipi.

En 2021, la population de la région du Nord-du-Québec s'élevait à 45 740 habitants, soit 0,5 % de la population du Québec (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). La région se classait alors comme la moins peuplée de la province. En 2021, les communautés cries d'Eeyou Istchee comptaient 18 225 habitants, soit plus du tiers (39,8 %) de la population de la région (tableau 8-2), alors que les municipalités jamésiennes comptaient 12 194 habitants (tableau 8-3) (Statistique Canada, 2022a).

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

La principale communauté crie concernée par le projet, soit Waswanipi, regroupait 1 836 personnes en 2021 (Statistique Canada, 2022a). De 2011 à 2021, le taux de variation de sa population a été de 3,3 %, un taux grandement inférieur à celui des autres communautés d'Eeyou Istchee (11,5 %) (tableau 8-2).

Tableau 8-2 Évolution de la population des communautés cries d'Eeyou Istchee, 2011, 2016, 2021

Population totale				
Territoire	**2011**	**2016**	**2021**	**Variation 2011-2021 (%)**
Waswanipi	1 777	1 759	1 836	3,3
Communautés cries d'Eeyou Istchee[a]	16 350	17 183	18 225	11,5
Nord-du-Québec	42 579	44 561	45 740	7,4
Le Québec	7 903 001	8 164 631	8 501 833	7,6

a Les données pour les communautés cries d'Eeyou Istchee ont été calculées à partir des données des neuf villages cris : Chisasibi, Eastmain, Waskaganish, Wemindji, Whapmagoostui, Mistissini, Nemaska, Oujé-Bougoumou et Waswanipi.

Sources : Statistique Canada, 2017, 2022a.

Selon l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) (ISQ, 2021a, 2022d, 2022e, 2022f), la population de Waswanipi devrait augmenter de 14,1 % entre 2026 et 2041, une croissance un peu plus faible que celle des communautés d'Eeyou Istchee (17,9 %), mais au moins deux fois plus élevée que celle du Québec (6,0 %) (tableau 8-3).

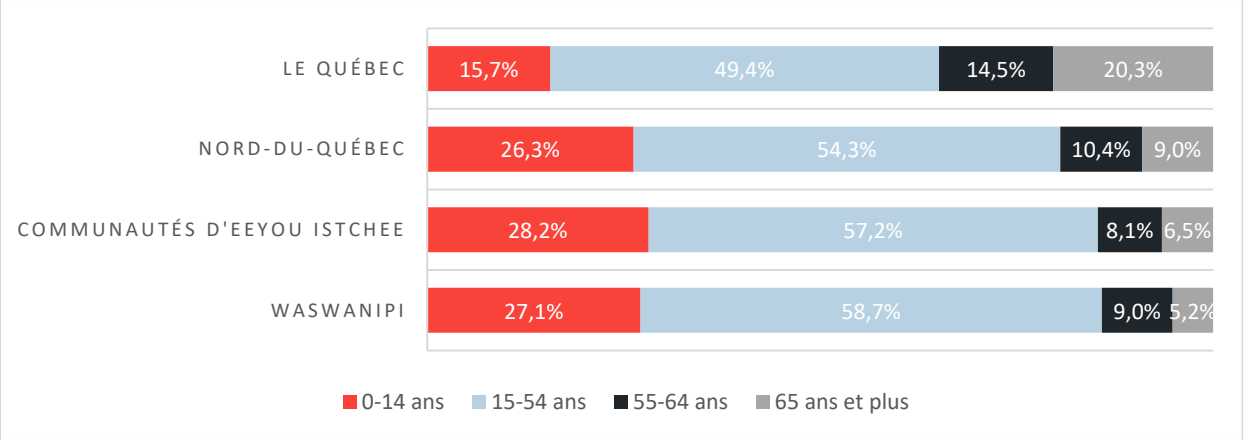
Tableau 8-3 Perspectives démographiques des communautés cries d'Eeyou Istchee, 2026-2041

Territoire	2026	2031	2036	2041	Variation 2026-2041 (%)
Waswanipi	1 904	1 990	2 078	2 173	14,1
Communautés cries d'Eeyou Istchee	20 077	21 359	22 555	23 667	17,9
Nord-du-Québec	48 662	50 454	52 171	53 839	10,6
Le Québec	8 952 555	9 167 487	9 341 994	9 489 377	6,0

Sources : ISQ, 2021a, 2022d, 2022e, 2022f.

La population des communautés cries d'Eeyou Istchee, tout comme celle du Nord-du-Québec, est particulièrement jeune comparativement à celle de l'ensemble du Québec. En 2021, la proportion de jeunes entre 0 et 14 ans au sein des communautés cries (28,2 %) était significativement plus élevée que celle de la province (15,7 %) (Figure 8-1). Cette tendance était aussi observée pour Waswanipi (27,1 %). Le groupe des 15-54 ans représentait d'autre part plus de la moitié de la population des communautés cries (57,2 %) et de Waswanipi (58,7 %). En contrepartie, on comptait deux fois moins de personnes âgées de 55 ans et plus au sein des communautés d'Eeyou Istchee (14,6 %) que dans l'ensemble du Québec (34,8 %).

Figure 8-1 Répartition par groupes d'âge de la population des communautés cries d'Eeyou Istchee, 2021



Sources : ISQ, 2022b, 2022c.
Notes : Les données de l'année 2021 sont provisoires.

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

Parmi les municipalités jamésiennes, la ville de Chibougamau est la plus importante de la région en termes de population, comptant 7 233 habitants. La ville de Lebel-sur-Quévillon se classe au deuxième rang avec une population de 2 091 habitants en 2021. Toujours en 2021, la ville de Chapais comptait pour sa part 1 468 habitants (Statistique Canada, 2022a).

Contrairement aux communautés cries d'Eeyou Istchee (11,5 %) et au Québec (7,6 %) (tableau 8-2), les municipalités jamésiennes dans leur ensemble de même que Lebel-sur-Quévillon ont connu une décroissance de leur population entre 2011 et 2021 (respectivement -5,0 %, -3,1 %) (tableau 8-4).

Tableau 8-4 Évolution de la population des municipalités jamésiennes, 2011, 2016, 2021

Population totale				
Territoire	**2011**	**2016**	**2021**	**Variation 2011-2021 (%)**
Lebel-sur-Quévillon (V)	2 159	2 187	2 091	-3,1
Chapais (V)	1 610	1 499	1 468	-8,8
Chibougamau (V)	7 541	7 504	7 233	-4,1
Municipalités jamésiennes[a]	12 836	12 643	12 194	-5,0
Nord-du-Québec	42 579	44 561	45 740	7,4
Le Québec	7 903 001	8 164 631	8 501 833	7,6

a Les données pour les municipalités jamésiennes ont été calculées à partir des données des municipalités de Lebel-sur-Quévillon, Chapais, Chibougamau et Matagami.
Sources : Statistique Canada, 2017, 2022a.

Selon l'Institut de la Statistique du Québec (ISQ, 2021a, 2022d, 2022e, 2022f), les populations des municipalités jamésiennes et de Lebel-sur-Quévillon devraient poursuivre leur décroissance démographique jusqu'en 2041, alors que les populations du Nord-du-Québec et du Québec poursuivront leur croissance (tableau 8-5). De 2026 à 2041, les populations de la Jamésie et de Lebel-sur-Quévillon devraient respectivement diminuer de 5,7 %, 10,8 %, alors que celles du Nord-du-Québec et de la province pourraient augmenter de 10,6 % et 6,0 %.

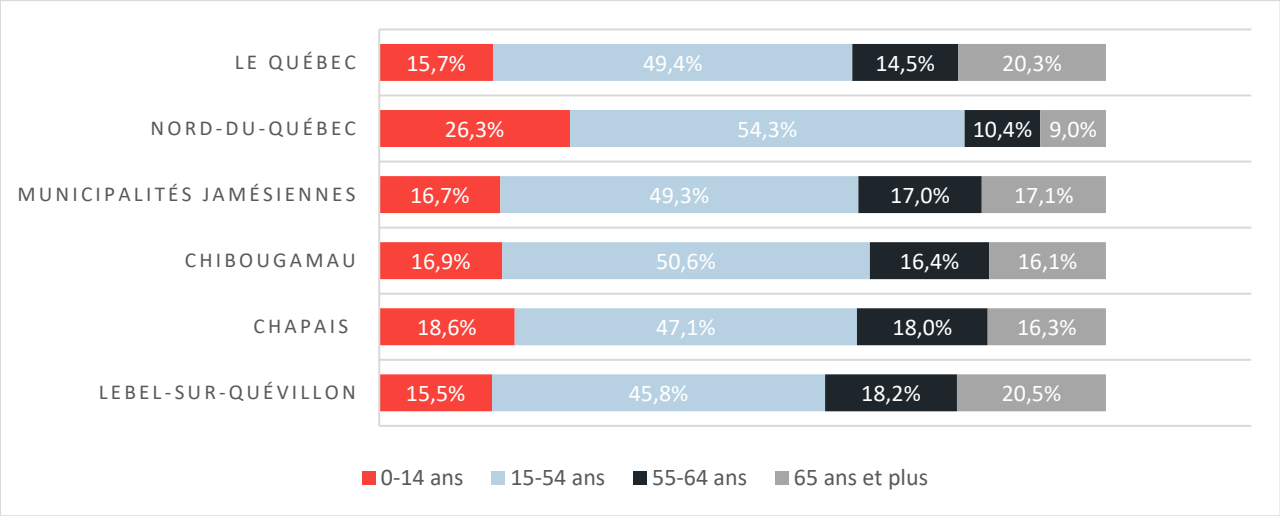
Tableau 8-5 Perspectives démographiques des municipalités jamésiennes, 2026-2041

Territoire	**2026**	**2031**	**2036**	**2041**	**Variation 2026-2041 (%)**
Lebel-sur-Quévillon (V)	1 995	1 911	1 840	1 780	-10,8
Chapais (V)	1 489	1 445	1 421	1 394	-6,4
Chibougamau (V)	7 190	7 029	6 899	6 789	-5,6
Municipalités jamésiennes	13 036	12 724	12 477	12 294	-5,7
Nord-du-Québec	48 662	50 454	52 171	53 839	10,6
Le Québec	8 952 555	9 167 487	9 341 994	9 489 377	6,0

Sources : ISQ, 2021a, 2022d, 2022e, 2022f.

Inversement aux communautés d'Eeyou Istchee, la structure d'âge de la Jamésie et de Lebel-sur-Quévillon s'apparentait à celle de la province en 2021. À Lebel-sur-Quévillon, la proportion de la population entre 15 et 54 ans (45,8 %) était toutefois légèrement inférieure à celle de la Jamésie (49,3 %) et du Québec (49,4 %) (figure 8-2). Pour cette même ville, les personnes de 55 ans et plus (38,7 %) constituaient plus du tiers de la population, soit un peu plus que pour la Jamésie (34,1 %) et le Québec (34,8 %).

Figure 8-2 Répartition par groupes d'âge de la population des municipalités jamésiennes, 2021



Sources : ISQ, 2022b, 2022c.
Notes : Les données de l'année 2021 sont provisoires.

En ce qui concerne la migration, comme pour les 20 dernières années, le solde migratoire interrégional pour le Nord-du-Québec était négatif pour les années 2020-2021, avec le départ de 205 personnes. Cette perte était toutefois un peu plus faible que pour les années 2019-2020 (-287 personnes) (ISQ, 2022g). Pour 2020-2021, les trois premières régions de destination des individus sortants étaient l'Abitibi-Témiscamingue (19,1 %), le Saguenay-Lac-Saint-Jean (17,7 %) et Montréal (14,1 %) (ISQ, 2022h). La proportion de personnes quittant la région était par ailleurs plus élevée pour les municipalités jamésiennes (-1,22 %) que pour les communautés cries d'Eeyou Istchee (-0,01 %) (ISQ, 2022g).

REVENUS

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

REVENU DES MÉNAGES

En 2021, le nombre moyen de personnes par ménage à Waswanipi (3,6) était plus élevé que les moyennes régionale (3,1) et québécoise (2,2). Le revenu médian des ménages après impôt pour cette même communauté (102 000 $) était supérieur de près de 40 000 $ à celui des ménages du Québec (63 200 $) en 2020. Le revenu médian des ménages de cette communauté était aussi supérieur de près de 20 000 $ à celui des ménages du Nord-du-Québec (Statistique Canada, 2022a).

REVENU DES TRAVAILLEURS ET REVENU DISPONIBLE PAR HABITANT

En 2019, 5 594 travailleurs étaient âgés de 25 à 64 ans pour les communautés cries d'Eeyou Istchee (ISQ, 2022i). Pour ce même territoire, le revenu moyen avant impôt des travailleurs de 25 à 64 ans (49 318 $) et le revenu disponible par habitant (29 042 $) étaient inférieurs à ceux des Québécois dans les mêmes catégories (respectivement 54 409 $ et 30 591 $) (ISQ, 2022j et 2022k).

FAMILLES À FAIBLE REVENU

Selon les données disponibles de 2019 à l'ISQ, la proportion de familles dont le revenu était inférieur au seuil de faible revenu était trois fois plus élevée pour les communautés cries d'Eeyou Istchee (27,1 %) que pour le Québec (9,3 %) (tableau 8-6). Les revenus médians après impôt des familles à faible revenu étaient de 25 540 $ pour les familles comptant un couple et de 20 920 $ pour les familles monoparentales. Le revenu médian des familles à faible revenu comptant un couple était donc supérieur à celui de ce même type de famille au Québec (23 750 $). Pour les familles monoparentales à faible revenu, le revenu médian était inférieur à celui de la province.

Tableau 8-6 Nombre, taux de faible revenu et revenu annuel médian après impôt dans les familles à faible revenu pour les communautés cries d'Eeyou Istchee, 2019

Territoire	Nombre de familles à faible revenu	Taux de familles à faible revenu (%)	Revenu médian après impôt des familles à faible revenu ($)	
			Familles comptant un couple	Familles monoparentales
Communautés cries d'Eeyou Istchee	1 180	27,1	25 540	20 920
Nord-du-Québec	2 100	18,4	26 790	21 710
Le Québec	214 080	9,3	23 750	22 470

Note : Les données pour Waswanipi ne sont pas disponibles.
Sources : ISQ, 2022l, 2022m, 2022n, 2022o, 2022p, 2022q.

PROGRAMME DE SÉCURITÉ DU REVENU POUR LES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (PSR)

La CBJNQ a permis la mise sur pied, en 1976, du Programme de sécurité du revenu pour les chasseurs et piégeurs cris (PSR) qui vise à encourager ces derniers à poursuivre leurs activités traditionnelles de chasse, de pêche ou de trappage en garantissant un revenu aux participants. Le montant moyen des prestations versées par unité familiale pour l'ensemble des communautés cries en 2020-2021 était de 19 341 $, un montant similaire à celui de 2019-2020 (19 608 $). En 2020-2021, la prestation moyenne par unité à Waswanipi (22 875 $) était parmi les plus élevées des communautés cries après Whapmagoostui (23 435 $). À Waswanipi, 266 personnes (193 adultes et 76 enfants pour 133 unités familiales) étaient inscrites au PSR en 2020-2021 (OSRCPC, 2022).

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

REVENU DES MÉNAGES

Le nombre moyen de personnes par ménage à Lebel-sur-Quévillon, Chapais et Chibougamau était le même que celui du Québec en 2021, soit 2,2 personnes par ménage. Les ménages du Nord-du-Québec étaient plus populeux avec une moyenne de 3,1 personnes par ménage (Statistique Canada, 2022a).

En 2020, le revenu médian après impôt des ménages de Lebel-sur-Quévillon (75 500 $) était plus bas que celui du Nord-du-Québec (85 500 $), mais supérieur de plus de 10 000 $ à celui des ménages québécois (63 200 $). À Chapais et Chibougamau, les revenus médians des ménages après impôt étaient respectivement de 68 500 $ et 72 000 $ (Statistique Canada, 2022a).

REVENU DES TRAVAILLEURS ET REVENU DISPONIBLE PAR HABITANT

En 2019, on dénombrait 6 211 travailleurs jamésiens de 25 à 64 ans (ISQ, 2022i). Le revenu moyen avant impôt des travailleurs jamésiens de 25 à 64 ans (62 772 $) était supérieur à celui des travailleurs québécois (54 409 $) (ISQ, 2022k). Également, le revenu disponible par habitant en Jamésie (32 664 $) était supérieur à celui des habitants du Québec (30 591 $) (ISQ, 2022j).

FAMILLES À FAIBLE REVENU

Selon les données disponibles de 2019 à l'ISQ, la proportion de familles dont le revenu était inférieur au seuil de faible revenu était deux fois moins élevée pour les municipalités jamésiennes (4,8 %) que pour le Québec (9,3 %) (tableau 8-7).

En Jamésie, le revenu médian après impôt des familles à faible revenu comptant un couple (24 200 $) était un peu supérieur à celui de ces mêmes familles au Québec (23 750 $). En contrepartie, le revenu annuel médian après impôt des familles monoparentales à faible revenu (22 050 $) était légèrement inférieur à celui du Québec (22 470 $).

Tableau 8-7 Nombre, taux de faible revenu et revenu annuel médian après impôt dans les familles à faible revenu pour les municipalités jamésiennes, 2019

Territoire	Nombre de familles à faible revenu	Taux de familles à faible revenu (%)	Revenu médian après impôt des familles à faible revenu ($)	
			Familles comptant un couple	Familles monoparentales
Municipalités jamésiennes	190	4,8	24 200	22 050
Nord-du-Québec	2 100	18,4	26 790	21 710
Le Québec	214 080	9,3	23 750	22 470

Note : Les données pour Lebel-sur-Quévillon, Chapais et Chibougamau ne sont pas disponibles.
Sources : ISQ, 2022l, 2022m, 2022n, 2022o, 2022p, 2022q.

LOGEMENTS

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

En 2021, le taux d'occupation des logements privés[3] de Waswanipi était de 79,7 %, un taux légèrement inférieur à celui des communautés cries d'Eeyou Istchee (83,0 %) (tableau 8-8). Comparativement à celui des communautés cries, le taux d'occupation des logements privés québécois (92,6 %) était plus élevé de près de 10 %. Le taux d'occupation des logements privés est demeuré relativement stable à Waswanipi depuis 2016 (79,2 %) (Statistique Canada, 2017).

Les ménages de Waswanipi et des communautés cries d'Eeyou Istchee occupaient très majoritairement des logements dits de bande en 2021, c'est-à-dire des logements appartenant à la Première Nation situés dans la communauté (respectivement 80,8 % et 71,5 %).

3 Selon Statistique Canada, un logement est considéré privé s'il possède une entrée privée. Cette entrée privée peut se trouver à l'extérieur ou à l'intérieur de l'immeuble à partir d'un hall, d'un vestibule ou d'un escalier commun (Statistique Canada, 2022a).

Malgré la stabilité du taux d'occupation de l'ensemble des logements privés, un besoin critique de plus de 2 000 logements abordables était recensé en 2021 pour les communautés cries d'Eeyou Istchee. Pour répondre à ce besoin, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) a annoncé un investissement de 17,4 M$ pour la construction de 55 maisons modulaires au sein des neuf communautés cries. De ce nombre, cinq maisons devaient être construites à Waswanipi (SCHL, 2021).

Tableau 8-8 Taille des ménages, mode et taux d'occupation des logements pour les communautés cries d'Eeyou Istchee, 2021

Territoire	Proportion du nombre de ménages privés selon le mode d'occupation de leur logement (%)			Taux d'occupation des logements privés[c, d] (%)
	Propriétaire	Locataire	Logement fourni par le gouvernement local, la Première Nation ou la bande indienne	
Waswanipi[a]	11,5	7,7	80,8	79,7
Communautés cries d'Eeyou Istchee[b]	13,8	14,6	71,5	83,0
Nord-du-Québec	35,6	44,4	19,9	83,9
Le Québec	59,9	39,9	0,2	92,6

Note : En raison des arrondis, les totaux des proportions ne donnent pas toujours 100 %.
a Les données de Waswanipi pour le recensement de la population de 2021 sont à utiliser avec prudence. Elles ont été révisées pour le taux d'occupation des logements privés, mais pas pour les autres aspects relatifs au logement.
b Les données pour les communautés cries d'Eeyou Istchee ont été calculées à partir des données des neuf villages cris : Chisasibi, Eastmain, Waskaganish, Wemindji, Whapmagoostui, Mistissini, Nemaska, Oujé-Bougoumou et Waswanipi.
c Le taux d'occupation des logements privés a été calculé à partir des données suivantes : logements privés occupés par des résidents habituels/total des logements privés.
d Le taux d'inoccupation des logements locatifs présenté par la SCHL n'est pas disponible pour les municipalités de moins de 2500 habitants. Le taux d'occupation des logements privés ne reflète ainsi pas la situation relative à la disponibilité des logements locatifs.
Sources : Statistique Canada, 2022a, 2022b.

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

Le taux d'occupation des logements privés à Lebel-sur-Quévillon était de 81,1 % en 2021, un taux inférieur à celui des municipalités jamésiennes (87,5 %) et du Québec (92,6 %) (tableau 8-9). Il est à noter qu'entre 2016 et 2021, le taux d'occupation des logements privés à Lebel-sur-Quévillon a très peu varié (-0,3 %), alors qu'il a légèrement augmenté au Québec (1,1 %) (Statistique Canada, 2017).

En 2021, la proportion de logements occupés par des propriétaires à Lebel-sur-Quévillon (84,1 %) était plus de deux fois supérieure à celle du Nord-du-Québec (35,6 %). En comparaison, cette proportion était de 59,9 % au Québec.

Selon une étude réalisée par le Groupe de Ressources Techniques de l'Abitibi-Témiscamingue-Ungava (GRTATU), le taux d'inoccupation des logements locatifs à Lebel-sur-Quévillon se situait autour de 0 % en 2021 (ARBJ, 2021). Pour contrer cette pénurie, le Gouvernement du Québec a octroyé un soutien financier de 1,8 M$ à l'organisme Comité 5000 pour acheter et rénover des immeubles de logements. Au total, 18 logements locatifs devraient ainsi être mis à la disposition des nouveaux arrivants (Radio-Canada, 2022).

Tableau 8-9 Taille des ménages, mode et taux d'occupation des logements pour les municipalités jamésiennes, 2021

Territoire	Proportion du nombre de ménages privés selon le mode d'occupation de leur logement			Taux d'occupation des logements privés[bc] (%)
	Propriétaire	Locataire	Logement fourni par le gouvernement local, la Première Nation ou la bande indienne	
Lebel-sur-Quévillon (V)	84,1	15,9	0,0	81,1
Chapais (V)	76,2	23,8	0,0	91,1
Chibougamau (V)	70,1	29,9	0,0	89,7
Municipalités jamésiennes[a]	74,2	25,8	0,0	87,5
Nord-du-Québec	35,6	44,4	19,9	83,9
Le Québec	59,9	39,9	0,2	92,6

Note : En raison des arrondis, les totaux des proportions ne donnent pas toujours 100 %.
a Les données pour les municipalités jamésiennes ont été calculées à partir des données des municipalités de Lebel-sur-Quévillon, Chapais, Chibougamau et Matagami.
b Le taux d'occupation des logements privés a été calculé à partir des données suivantes : logements privés occupés par des résidents habituels/total des logements privés.
c Le taux d'inoccupation des logements locatifs présenté par la SCHL n'est pas disponible pour les municipalités de moins de 2500 habitants. Le taux d'occupation des logements privés ne reflète ainsi pas la situation relative à la disponibilité des logements locatifs.
Source : Statistique Canada, 2022a

ÉDUCATION ET FORMATION

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

En 2016, plus de la moitié de la population âgée de 15 ans et plus au sein de la communauté de Waswanipi (54,5 %) possédait minimalement un diplôme d'études secondaires (tableau 8-10). Cette proportion était similaire pour le Nord-du-Québec (55,2 %), et un peu inférieure pour les communautés cries d'Eeyou Istchee (48,7 %). Une démarcation importante était alors observée entre le taux de diplomation des communautés cries d'Eeyou Istchee et celui de la province (80,1 %).

En 2016, la participation aux études collégiales et universitaires était deux fois plus faible pour Waswanipi (22,6 %) et les communautés cries (21,9 %) que pour le Québec (41,7 %). En contrepartie, la proportion de personnes possédant un diplôme d'une école de métiers (formation professionnelle) était plus élevée à Waswanipi (21,3 %) que dans le Nord-du-Québec (18,6 %) et qu'au Québec (16,9 %).

Tableau 8-10 Plus haut niveau de scolarité atteint par la population âgée de 15 ans et plus, communautés cries d'Eeyou Istchee, 2016 et 2021

Territoire	Niveau de scolarité (%)											
	Aucun certificat, diplôme ou grade		Diplôme d'études secondaires ou attestation d'équivalence		Certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers		Certificat ou diplôme d'un collège, d'un cégep ou d'un autre établissement non universitaire		Certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat		Certificat, diplôme ou grade universitaire au niveau du baccalauréat ou supérieur	
	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021
Waswanipi[a]	46,4	N.D.[c]	10,6	N.D.	21,3	N.D.	15,7	N.D.	2,6	N.D.	4,3	N.D.
Communautés cries d'Eeyou Istchee[b]	51,3	N.D.	11,4	N.D.	15,4	N.D.	13,1	N.D.	2,4	N.D.	6,4	N.D.
Nord-du-Québec	44,6	44,0	14,8	18,7	18,6	14,6	12,1	13,0	2,4	2,3	7,3	7,4
Le Québec	19,9	18,2	21,5	21,4	16,9	15,8	17,6	17,4	3,6	3,7	20,5	23,5

Note : En raison des arrondis, les totaux ne donnent pas toujours 100 %.
a Les données de scolarité révisées du recensement de la population de 2021 ne sont pas disponibles pour Waswanipi. Les données publiées par Statistique Canada ne sont pas présentées dans ce tableau considérant qu'elles ne sont pas révisées en fonction de la population totale et qu'elles ne sont ainsi pas représentatives.
b Les données pour les communautés cries d'Eeyou Istchee ont été calculées à partir des données des neuf villages cris : Chisasibi, Eastmain, Waskaganish, Wemindji, Whapmagoostui, Mistissini, Nemaska, Oujé-Bougoumou et Waswanipi. La compilation des données n'est pas présentée pour 2021, considérant le fait que les données disponibles pour la communauté de Waswanipi ne sont pas représentatives.
c N.D. : non disponible.
Sources : Statistique Canada, 2017, 2022a.

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

En 2021, la proportion de la population possédant minimalement un diplôme d'études secondaires à Lebel-sur-Quévillon (80,4 %) était similaire à celle du Québec (81,8 %), alors qu'elle était un peu inférieure pour les municipalités jamésiennes (75,4 %) (tableau 8-11). Le niveau de scolarisation de la population de Lebel-sur-Quévillon était nettement plus élevé que celui du Nord-du-Québec où la proportion de diplômés était de 56,0 %. En contrepartie, seulement 13,6 % de la population jamésienne âgée de 15 ans et plus détenait un diplôme universitaire, soit deux fois moins que la population québécoise (27,2 %). La proportion de personnes possédant un diplôme d'une école de métiers (formation professionnelle) à Lebel-sur-Quévillon (29,3 %) était près de deux fois supérieure à celle du Québec (15,8 %).

Tableau 8-11 Plus haut niveau de scolarité atteint par la population âgée de 15 ans et plus, municipalités jamésiennes, 2016 et 2021

Territoire	Niveau de scolarité (%)											
	Aucun certificat, diplôme ou degré		Diplôme d'études secondaires ou attestation d'équivalence		Certificat ou diplôme d'apprenti ou d'une école de métiers		Certificat ou diplôme d'un collège, d'un cégep ou d'un autre établissement non universitaire		Certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat		Certificat, diplôme ou grade universitaire au niveau du baccalauréat ou supérieur	
	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021	2016	2021
Lebel-sur-Quévillon (V)	26,1	19,8	17,9	19,5	28,6	29,3	16,0	21,0	2,8	2,0	8,1	8,6
Chapais (V)	33,3	35,8	15,2	18,1	32,1	31,0	12,3	11,9	1,2	1,3	5,8	2,7
Chibougamau (V)	25,5	23,3	18,1	18,0	24,1	24,0	18,0	18,8	3,5	3,5	10,8	12,5
Municipalités jamésiennes[a]	26,3	24,6	17,8	18,5	26,8	25,6	16,6	17,7	3,1	3,0	9,3	10,6
Nord-du-Québec	44,6	44,0	14,8	18,7	18,6	14,6	12,1	13,0	2,4	2,3	7,3	7,4
Le Québec	19,9	18,2	21,5	21,4	16,9	15,8	17,6	17,4	3,6	3,7	20,5	23,5

Notes : En raison des arrondis, les totaux ne donnent pas toujours 100 %.
a Les données pour les municipalités jamésiennes ont été calculées à partir des données des municipalités de Lebel-sur-Quévillon, Chapais, Chibougamau et Matagami.
Sources : Statistique Canada, 2017, 2022a.

FORMATION PROFESSIONNELLE

Le Centre de formation professionnelle de la Baie-James (CFPBJ) offre une diversité de programmes de formation, notamment dans le secteur minier (CFPBJ, 2022). D'autre part, le Centre de service scolaire de la Baie-James inaugurait en 2016, une toute nouvelle usine-école en traitement du minerai à Chibougamau. Cette usine-école permet de poursuivre la formation pratique et théorique menant à l'obtention du DEP en Conduite de machines de traitement du minerai, mais également de participer à la reconnaissance des acquis et des compétences et à la formation continue des travailleurs de l'industrie minière (CSBJ, 2016). Par ailleurs la formation pratique est offerte entre autres au site Windfall.

À Waswanipi, la Commission scolaire crie (CSC) offre des programmes de formations au Centre régional de formation professionnelle Sabtuan (CRFPS) dans une variété de domaines complémentaires à l'industrie minière tels que la soudure-montage, la conduite et la mécanique d'engins de chantier, l'arpentage et la cuisine professionnelle (CSC, 2022 et communication personnelle, 2022). Les programmes varient entre 900 et 1 800 heures par année et sont surtout orientés sur le volet pratique. En effet, les locaux sont dotés d'équipement et de matériel récents; des aires de pratique sont également aménagées à l'extérieur afin que les élèves puissent mettre en pratique les notions apprises. Les enseignants sont tous bilingues (français et anglais) et s'adaptent en fonction des besoins langagiers de leurs cohortes. Avant le contexte de la pandémie de la COVID-19, les classes accueillaient entre 10 et 14 élèves, alors que les cohortes sont moins nombreuses depuis les deux dernières années.

La majorité des programmes incluent des stages d'au minimum 120 heures. Actuellement, les programmes de stages se font principalement pour les entreprises minières Stornoway ou Newmont. Selon l'intervenant rencontré, environ 80 % des stages se déroulent bien chez les employeurs de la région. Ceci s'explique selon lui par l'encadrement que procure l'environnement de travail (communication personnelle, 2022).

Enfin, le CRFPS offre à sa clientèle la possibilité d'être hébergée en résidence à Waswanipi. Parmi les 50 chambres disponibles, certaines peuvent accueillir la famille nucléaire de l'élève (jusqu'à deux enfants).

Par ailleurs, Osisko a récemment mis de l'avant une initiative de formation de main-d'œuvre par le biais d'un partenariat avec le Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines (CSMO Mines) et la communauté crie de Waswanipi. Ce programme nommé L'Essentiel des mines est un programme de préparation à l'emploi s'adressant aux Cris. L'objectif est d'enseigner les compétences au travail qui sont requises pour décrocher un emploi dans le secteur minier.

Parallèlement, l'Apatisiiwin Skills Develpment (ASD) est une institution basée à Mistissini qui vise à encadrer les chercheurs d'emploi dans leur intégration au marché du travail. Des conseillers en emploi sont présents dans l'ensemble des communautés cries.

MARCHÉ DU TRAVAIL

En 2021, le taux d'activité (63,1 %) et le taux d'emploi (58,5 %) du Nord-du-Québec étaient un peu inférieurs à ceux du Québec (respectivement 64,1 % et 59,3 %) (Statistique Canada, 2022). Le taux de chômage de la région (7,3 %) était similaire à celui de la province (7,6 %).

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

En 2016, le taux d'activité des communautés cries d'Eeyou Istchee (65,3 %) était légèrement supérieur à celui du Québec (64,1 %) (tableau 8-12). Le taux d'activité de la communauté de Waswanipi (63,0 %) était en contrepartie inférieur à celui de la province. Ce taux était par ailleurs plus élevé pour les hommes (65,3 %) que pour les femmes (61,1 %) (Statistique Canada, 2017).

Toujours en 2016, comme pour la tendance du Nord-du-Québec, les taux de chômage des communautés cries (16,0 %) et de Waswanipi (19,6 %) étaient plus de deux fois plus élevés que celui de la province (7,2 %). À Waswanipi, le taux de chômage des hommes (25,3 %) était deux fois plus grand que celui des femmes (11,6 %) (Statistique Canada, 2017). Les taux d'emploi des communautés cries (54,9 %) et de Waswanipi (50,6 %) étaient tous deux plus faibles que celui du Québec (59,5 %).

Tableau 8-12 Principaux indicateurs du marché du travail, communautés cries d'Eeyou Istchee, 2016 et 2021

Territoire	Taux d'activité[c] (%)		Taux de chômage[d] (%)		Taux d'emploi[e] (%)	
	2016	2021	2016	2021	2016	2021
Waswanipi[a]	63,0	N.D.[f]	19,6	N.D.	50,6	N.D.
Communautés cries d'Eeyou Istchee[b]	65,3	N.D.	16,0	N.D.	54,9	N.D.
Nord-du-Québec	68,1	63,1	13,0	7,3	59,3	58,5
Le Québec	64,1	64,1	7,2	7,6	59,5	59,3

a Les données de situation d'activité révisées du recensement de la population de 2021 ne sont pas disponibles pour Waswanipi. Les données publiées par Statistique Canada ne sont pas présentées dans ce tableau considérant qu'elles ne sont pas révisées en fonction de la population totale et qu'elles ne sont ainsi pas représentatives.
b Les données pour les communautés cries d'Eeyou Istchee ont été calculées à partir des données des neuf villages cris : Chisasibi, Eastmain, Waskaganish, Wemindji, Whapmagoostui, Mistissini, Nemaska, Oujé-Bougoumou et Waswanipi. La compilation des données n'est pas présentée pour 2021, considérant le fait que les données disponibles pour la communauté de Waswanipi ne sont pas représentatives.
c Le taux d'activité représente la proportion de la population active par rapport à la population de 15 ans et plus.
d Le taux de chômage représente la proportion de chômeurs par rapport à la population active.
e Le taux d'emploi désigne le nombre de personnes occupées par rapport à la population de 15 ans et plus.
f N.D. : non disponible
Sources : Statistique Canada 2017, 2022a.

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

En 2021, le taux d'activité des municipalités jamésiennes était de 66,8 %, soit un taux plus élevé que celui du Québec (64,1 %) (tableau 8-13). À Lebel-sur-Quévillon, le taux d'activité (63,8 %) était inférieur à ceux des municipalités jamésiennes et de la province. Pour cette même municipalité, le taux d'activité des femmes (57,8 %) était au moins 10 % plus faible que celui des hommes (66,6 %) (Statistique Canada, 2022). Les taux d'emploi des municipalités jamésiennes (64,2 %) et de Lebel-sur-Quévillon (61,8 %) étaient supérieurs à celui du Québec (59,3 %). Entre 2016 et 2021, les taux d'activité et d'emploi ont tous deux progressé à Lebel-sur-Quévillon (respectivement 1,3 % et 9,7 %).

En 2021, les taux de chômage des municipalités jamésiennes (4,0 %) et de Lebel-sur-Quévillon (3,6 %) étaient plus ou moins deux fois plus faibles que celui de la province (7,6 %). Ce taux était par ailleurs plus bas chez les femmes (2,1 %) que chez les hommes (4,0 %) de la municipalité. Il est à noter que les taux de chômage de Lebel-sur-Quévillon et des municipalités jamésiennes ont grandement diminué entre 2016 et 2021 (respectivement 13,0 % et 4,1 %).

Tableau 8-13 Principaux indicateurs du marché du travail, municipalités jamésiennes, 2016 et 2021

Territoire	Taux d'activité[b] (%)		Taux de chômage[c] (%)		Taux d'emploi[d] (%)	
	2016	2021	2016	2021	2016	2021
Lebel-sur-Quévillon (V)	62,5	63,8	16,6	3,6	52,1	61,8
Chapais (V)	65,6	63,7	7,5	5,6	60,7	60,6
Chibougamau (V)	72,1	69,2	6,9	3,7	67,1	66,7
Municipalités jamésiennes[a]	69,6	66,8	8,1	4,0	64,0	64,2
Nord-du-Québec	68,1	63,1	13,0	7,3	59,3	58,5
Le Québec	64,1	64,1	7,2	7,6	59,5	59,3

a Les données pour les municipalités jamésiennes ont été calculées à partir des municipalités de Lebel-sur-Quévillon, Chapais, Chibougamau et Matagami.
b Le taux d'activité représente la proportion de la population active par rapport à la population de 15 ans et plus.
c Le taux de chômage représente la proportion de chômeurs par rapport à la population active.
d Le taux d'emploi désigne le nombre de personnes occupées par rapport à la population de 15 ans et plus.
Sources : Statistique Canada 2017, 2022a

MAIN-D'ŒUVRE QUALIFIÉE

En 2019, la région du Nord-du-Québec comptait 7 595 emplois au sein de l'industrie minière (Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie des mines (CSMO Mines), 2020). Plus de la moitié de ces emplois (52,3 %) étaient dédiés au volet des opérations minières.

Selon l'estimation des besoins de main-d'œuvre de CSMO Mines (2020) pour 2019-2023, 46,6 % des postes à combler dans l'industrie minière sont situés dans le Nord-du-Québec. Il est par ailleurs estimé que 64,4 % des postes à combler nécessitent habituellement un diplôme d'études professionnelles. Pour la période 2019-2023, les plus grands besoins pour le Nord-du-Québec sont pour des travailleurs détenant une formation professionnelle, avec environ 340 postes à combler pour des opérateurs de machinerie lourde spécialisée, 226 postes pour des foreurs de long trou, mineurs conventionnels et opérateurs de camions et de chargeuses-navettes, 205 postes pour les mécaniciens de machinerie lourde, 144 postes pour des foreurs au diamant et 100 postes pour des aides-foreurs au diamant. En dehors des postes nécessitant une formation professionnelle, les plus grands besoins dans la région sont pour des géologues au niveau de la formation universitaire (100 postes), puis pour des journaliers (91 postes) et des services de manœuvre (87 postes) qui ne nécessitent pas de formation particulière. Au niveau collégial, les besoins de main-d'œuvre sont plus importants pour les techniciens en géologie (60 postes) (CSMO Mines, 2020).

Par ailleurs, parmi les 15 types d'emplois les plus exercés dans le secteur minier, une étude réalisée pour le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) avait estimé que les sept (7) types d'emplois suivants seraient en déficit de main-d'œuvre dans le Nord-du-Québec en 2021 : surveillant de l'exploitation des mines et des carrières, technicien en géologie et en minéralogie, ingénieur minier, mécanicien de chantier et industriel, conducteur de camion de transport, mécanicien d'équipement lourd et soudeur (Groupe DDM, 2018). Les autres professions les plus exercées étaient jugées en situation d'équilibre, c'est-à-dire avec une offre répondant à la demande.

À l'horizon 2025, le ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale (MTESS, 2022) estime qu'il y aura un déficit de main-d'œuvre dans le Nord-du-Québec pour les professions de technicien en géologie et en minéralurgie, de mécanicien d'équipement lourd et de conducteur d'équipement lourd. Les professions de manœuvres dans le traitement des métaux, d'opérateur de machines dans le traitement des métaux et minerais, de mineur d'extraction et de préparation, ainsi que de surveillant de l'exploitation des mines et carrières seront pour leur part en équilibre.

Plus spécifiquement en Jamésie, selon l'Enquête sur les besoins de main-d'œuvre et de formation auprès des entreprises de la Jamésie (BIP Recherche, 2021), environ 47 % des emplois sont peu ou non qualifiés et ne requièrent donc aucun diplôme ou seulement un diplôme d'études secondaires. Un des enjeux perçus par les entreprises est toutefois le recrutement d'une main-d'œuvre qualifiée.

Le CSMO Mines (2020) considère que le recours à la main-d'œuvre actuellement faiblement représentée dans l'industrie, notamment aux travailleurs autochtones, pourrait permettre de combler une partie des besoins de main-d'œuvre au sein du secteur minier.

Comme mentionné dans les sections précédentes, la proportion de personnes possédant un diplôme d'études professionnelles était plus élevée pour la communauté crie de Waswanipi en 2016, comparativement à celle du Québec (respectivement 21,3 % et 16,9 %). Environ 250 membres de la communauté de Waswanipi possédaient alors un diplôme d'études professionnelles et la main-d'œuvre qualifiée, soit la population possédant une formation professionnelle, collégiale ou universitaire, comprenait un total de 515 personnes. En 2016, le bassin de main-d'œuvre qualifiée pour l'ensemble des communautés cries se chiffrait à 4 375 personnes (Statistique Canada, 2017). Il est aussi à noter que le taux de chômage était plus élevé pour la communauté de Waswanipi (19,6 %) que pour le Québec (7,2 %) en 2016.

En 2021, la proportion de la population de la ville de Lebel-sur-Quévillon et de l'ensemble des municipalités jamésiennes possédant une formation professionnelle était également plus élevée que celle de la province (respectivement 29,3 %, 24 % et 15,8 %). Il y avait 510 personnes à Lebel-sur-Quévillon et un total de 2 515 personnes au sein des municipalités jamésiennes qui détenaient une formation professionnelle. Le bassin de main-d'œuvre qualifiée au sein des municipalités jamésiennes regroupait 5 595 personnes en 2021 (Statistique Canada, 2022). Le taux de chômage des municipalités jamésiennes (4 %) était toutefois plus faible que celui de la province (7,6 %).

Osisko estime qu'environ la moitié de la main-d'œuvre nécessaire pour le projet Windfall sera non spécialisée et proviendra de la région et des régions limitrophes. Le détail des emplois prévus est présenté à la section 3.10 du chapitre 3.

ÉCONOMIE ET STRUCTURE DE L'ÉCONOMIE

ÉCONOMIE RÉGIONALE

En 2019, le produit intérieur brut (PIB) de la région Nord-du-Québec s'élevait à 5 G$, ce qui représente 1,2 % du PIB de l'ensemble du Québec (426,3 G$). Par rapport au PIB de 2016 (3,9 G$), le PIB de la région affichait une croissance de 27,2 %, plus importante que la croissance enregistrée à l'échelle de l'ensemble du Québec (15,7 %) pour cette même période (ISQ, 2021b). Selon les prévisions économiques de Desjardins (2022), un ralentissement de la croissance du PIB nominal est prévu jusqu'en 2023 pour le Nord-du-Québec, comme pour le reste de la province.

L'économie du Nord-du-Québec est fortement influencée par le secteur de l'extraction des ressources minérales, qui comptait pour 42,9 % du PIB de cette région en 2019 (ISQ, 2021c). Cette même année, le Nord-du-Québec était la région qui détenait la plus grande part (44,5 %) de l'investissement minier total du Québec (ISQ, 2021d). En 2019, le Nord-du-Québec comptait 4 048 emplois (années-personnes) liés au secteur de l'exploitation minière, soit 21,4 % des emplois miniers de la province. La région possédait ainsi la plus grande proportion d'emplois miniers parmi l'ensemble des régions administratives du Québec (ISQ, 2021d).

STRUCTURE DE L'ÉCONOMIE

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

En 2016[4], les activités économiques des communautés cries d'Eeyou Istchee étaient principalement liées au secteur tertiaire, où 83,0 % de la population active expérimentée[5] y occupaient des emplois (Statistique Canada, 2017). Les communautés cries comptaient alors une plus grande proportion d'emplois dans ce secteur que la région du Nord-du-Québec (79,7 %) et que le Québec (79,6 %). Comme pour la région, l'économie des communautés cries s'appuyait également sur le secteur primaire puisque la proportion d'emplois (6,9 %) y était trois fois plus élevée qu'au Québec (2,5 %).

La structure de l'économie à Waswanipi était aussi majoritairement liée aux secteurs tertiaire et primaire en 2016. Bien que la grande majorité des emplois appartenaient au secteur tertiaire (83,9 %), l'écart entre Waswanipi et la province était accentué pour la proportion d'emplois dans le secteur primaire (respectivement 10,2 % et 2,5 %). Waswanipi présentait toutefois une plus forte proportion d'emplois dans l'industrie forestière puisque 85,7 % des emplois appartenaient à la catégorie agriculture, foresterie, pêche et chasse, alors que seulement 14,3 % des emplois du secteur primaire se trouvaient dans la catégorie extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz. C'est donc 1,5 % de l'ensemble des emplois de Waswanipi qui se trouvaient dans la catégorie d'extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz, alors que 0,5 % des emplois de l'ensemble du Québec s'y trouvaient (Statistique Canada, 2017).

4 Les données de secteurs industriels révisées du recensement de la population de 2021 ne sont pas disponibles pour Waswanipi. Les données publiées par Statistique Canada ne sont pas présentées dans ce tableau considérant qu'elles ne sont pas révisées en fonction de la population totale et qu'elles ne sont ainsi pas représentatives. Pour cette même raison, la compilation des données pour les communautés cries d'Eeyou Istchee n'est pas non plus présentée pour 2021.

5 Selon Statistique Canada (2017), la population active expérimentée désigne les personnes âgées de 15 ans et plus qui étaient occupées pendant la semaine précédant le recensement, ainsi que les chômeurs qui avaient travaillé pour la dernière fois en 2015 ou 2016.

Plusieurs entreprises sont répertoriées à Waswanipi, notamment dans les secteurs des services, de la construction, d'excavation, de bétonnage et de concassage, de l'alimentation, du tourisme, du transport, de la foresterie, de la conciergerie et de l'entretien ménager (Cree First Nation of Waswanipi, s.d.). Parmi celles-ci, se trouvent notamment les entreprises ci-dessous :

- Kevin Blacksmith Transport
- MJS Transport
- G4 Drilling (coentreprise)
- Major-Cooper Apiitsiiwin
- Construction Cooper/Gilbert (coentreprise)
- Janitorial Cleaning Laundry Services (J.C.L.S.)
- Waswanipi Sibi Construction
- Eenou Eyou Construction
- Waswanipi Eenouch Construction
- Eeyou Eenou Cabinets/Katapatuk Renos
- Chiisek Willie company
- Eenou Welding/ SM's tire and welding Reg'd
- Terry's plastering and painting
- Amisk Excavation
- Miyuukaa-Fournier et fils (coentreprise)
- Miyuukaa-Orbit-Garant (coentreprise)
- Miyuukaa-CMAC-Thyssen (coentreprise)
- Miyuukaa-Gestion ADC (coentreprise)
- Miyuukaa-Harnois (coentreprise)
- Washwanu-Desfor (coentreprise)

Waswanipi compte par ailleurs sur la Corporation de développement Waswanipi qui régit les deux sociétés Miyuukaa Corporation et Mishtuk Corporation.

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

La structure de l'économie des municipalités jamésiennes est largement tributaire des secteurs de l'énergie, des mines et de la forêt. En 2021, la part d'emplois dans le secteur primaire était plus importante encore pour les municipalités jamésiennes (10,6 %) que pour le Nord-du-Québec (7,1 %) (Statistique Canada, 2022). C'est d'autre part 8,4 % de l'ensemble des emplois des municipalités jamésiennes qui se trouvaient dans la catégorie extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz. Bien que la majorité des emplois en Jamésie se trouvait dans le secteur tertiaire (66,1 %), la proportion était plus faible que celle du Québec (79,7 %).

La municipalité de Lebel-sur-Quévillon possédait en 2021 une proportion d'emplois dans le secteur primaire (10,0 %) similaire aux municipalités jamésiennes (10,6 %) (Statistique Canada, 2022). La majorité des emplois du secteur primaire à Lebel-sur-Quévillon se trouvaient dans la catégorie extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz (63,6 %). Cette catégorie regroupait ainsi 6,3 % des emplois totaux de la municipalité, alors qu'elle comptait 2,4 % des emplois de la province. Comparativement à l'ensemble du Québec, Lebel-sur-Quévillon présentait une proportion beaucoup plus faible d'emplois dans le secteur tertiaire (respectivement 79,7 % et 64,3 %).

Lebel-sur-Quévillon est une ville de type mono-industrielle fondée dans les années 1960 suivant l'implantation d'une usine de pâtes opérée par Domtar (Centre régional de santé et des services sociaux de la Baie-James, 2002). La fermeture de cette usine en 2008 avait provoqué un ralentissement économique important et le départ de près de 1 000 citoyens. Depuis quelques années, la situation s'est toutefois améliorée avec le développement de nouveaux projets miniers et la relance de l'usine de pâtes par Chantiers Chibougamau (Deshaies, 2018). La pâte produite par l'usine de pâtes Nordic Kraft est notamment utilisée pour la fabrication de papier hygiénique ainsi que d'emballages alimentaires recyclables et compostables. Selon Chantiers Chibougamau :

> « L'exploitation de cette usine, relancée en 2020 après plus de 15 ans d'inactivité, joue un rôle névralgique dans la valorisation des coproduits du sciage – les copeaux de bois et les écorces – pour la stabilisation de toute la filière québécoise du bois d'œuvre. » (Chantiers Chibougamau, 2022).

Environ 160 entreprises sont répertoriées à Lebel-sur-Quévillon notamment dans les secteurs de l'alimentation, des soins de santé et services sociaux, de divers services et commerces, du transport de personne, de matériaux et de minerais, de l'excavation, de bétonnage, de la construction, de la foresterie, de l'industrie minière, des télécommunications, de la fabrication et réparation d'équipements industriels, de mécanique, etc. (Lebel-sur-Quévillon, s.d.). Plusieurs entreprises œuvrent donc dans des secteurs en lien avec l'industrie minière et la construction. Parmi celles-ci se trouvent notamment les entreprises suivantes :

- Béton Fortin Inc.
- Blais et Langlois Inc.
- De Champlain Isolation
- Excavation Éric Bisson & Fille
- Excavation et débroussaillage S. Rioux
- Hydrau-Mécanic
- Mécanique générale GMS Inc.
- MP Renaud-Vation inc.
- Nivelage forestiers L.B. Inc.
- Entreprises Forestières Amtech / Groupe Desfor
- ALS Minéral
- Transport F.M.F. Inc.
- Transport JSV
- Énergie Électrique du Nord Inc.
- Bélanger Électrique

Le répertoire complet des entreprises de Lebel-sur-Quévillon est disponible sur le site de la municipalité : https://www.lsq.quebec/fr/loisirs-et-culture/repertoire-economique.html.

INDICE DE VITALITÉ ÉCONOMIQUE[6] DES TERRITOIRES

Les localités ayant les indices de vitalité les plus élevés se situent majoritairement dans les grands centres, dans les environs de Québec, Montréal et Gatineau. Les localités du Nord-du-Québec sont toutefois bien positionnées comparativement aux autres régions éloignées. En 2018, 75 % des localités de la région se trouvaient dans le premier ou le deuxième quintile. Aucune localité du Nord-du-Québec n'était par ailleurs située dans le cinquième quintile (ISQ, 2021e).

L'indice de vitalité économique est très élevé au sein de plusieurs communautés cries et inuites, notamment en raison de la croissance importante de leur population. Waswanipi avait en 2018 un indice de vitalité économique plutôt faible (-0,72), comparativement à celui de l'ensemble des communautés d'Eeyou Istchee (5,04), et était situé dans le troisième quintile. Son indice s'était toutefois amélioré par rapport à 2016 (-1,24) (ISQ, 2021e).

En 2018, Lebel-sur-Quévillon se classait dans le deuxième quintile des territoires, avec un indice de vitalité économique de 3,23, soit une baisse d'un quintile par rapport à 2016. Chapais se situait aussi dans le deuxième quintile en 2018 avec un indice un peu plus élevé (5,71), tandis que Chibougamau se classait au premier quintile (7,85). La Jamésie se maintenait pour sa part dans le deuxième quintile (ISQ, 2021e).

PROJETS DE DÉVELOPPEMENT

Plusieurs entreprises minières développent des projets d'exploration et d'exploitation sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Bonterra Ressources projette notamment redémarrer la mine d'or à ciel ouvert Barry, à un peu plus de 10 km au sud-ouest du projet Windfall. Dans le même secteur, l'entreprise développe également le projet Gladiator, un projet d'extraction aurifère, à environ 8 km au sud-sud-est du site Windfall. Le minerai extrait de ces deux projets serait envoyé à l'usine de traitement du site Bachelor, à 3,5 km à l'est de Desmaraisville. Le projet d'augmentation du taux d'usinage du complexe Bachelor est présentement en processus d'évaluation environnementale (Bonterra Ressources, 2022).

Il est aussi à noter qu'Osisko détient à 100 % deux autres projets aurifères présentement au stade d'exploration, soit le projet Quévillon et le projet Urban Barry. Le projet Quévillon est constitué de 2 815 claims individuels couvrant une superficie de 150 163 hectares. Il peut être subdivisé en deux blocs de claims : le bloc central entoure la ville de Lebel-sur-Quévillon et renferme le gîte Osborne-Bell; le bloc nord-est est séparé en trois secteurs et s'étend du village de Miquelon à la communauté de Waswanipi. Le projet Quévillon est situé à la limite entre le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James et la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue. Quant au projet Urban Barry, il est situé à 100 km à l'est de la municipalité de Lebel-sur-Quévillon. La propriété Urban-Barry est constituée de 1 916 claims désignés sur carte couvrant une superficie d'environ 1 000 km².

6 L'indice de vitalité économique permet de mesurer, à une fréquence régulière, le niveau de vitalité économique des territoires, à partir de variables représentant chacune une dimension de la vitalité, soit le marché du travail (taux de travailleurs), le niveau de vie (revenu total médian des particuliers) et la dynamique démographique (taux d'accroissement annuel moyen de la population sur cinq ans). Une localité avec un indice négatif peut signifier un retard en matière de vitalité économique par rapport à la majorité des localités québécoises de 40 habitants et plus. Le premier quintile regroupe par ailleurs les localités avec une plus grande vitalité économique, tandis que le cinquième inclut celles ayant les indices les plus faibles (ISQ, 2021e).

Quelques projets miniers sont également en développement dans le secteur de Chibougamau. L'entreprise Doré Copper Mining possède trois projets d'exploitation de cuivre et d'or : le projet Corner Bay à 55 km au sud de Chibougamau, le projet Joe Mann à 60 km au sud de Chibougamau et le projet Devlin à 18 km au sud de Chibougamau. Les projets Corner Bay et Devlin sont au début du processus de l'étude de faisabilité, alors que le projet Joe Mann est en exploration avancée (Doré Copper Mining, 2022). Également dans les environs de Chibougamau, deux projets miniers d'exploitation de fer-vanadium sont en développement, soit le projet BlackRock de Métaux BlackRock et le projet Mont Sorcier de Voyager Metals (MERN, 2022). Le projet BlackRock, situé à environ 30 km au sud-est de Chibougamau, a complété le processus d'évaluation environnementale (COMEX, 2022). Le projet Mont Sorcier, est actuellement en processus de planification et de conception, se trouve pour sa part à 18 km à l'est de Chibougamau (Voyager Metals Inc., s. d.). Finalement, l'entreprise Yorbeau Resources Inc. développe le projet Scott à 20 km à l'ouest de Chibougamau, pour y exploiter du zinc (Yorbeau Resource Inc., s. d.).

Parallèlement au projet Windfall, la Corporation Miyuukaa. projette construire une ligne de transport d'énergie de 69 kilovolts (kV) d'une longueur approximative de 85 km (Ligne de transmission Kuikahaacheu) entre le poste de Waswanipi d'Hydro-Québec, situé sur la route 113, et un nouveau poste qui sera nommé Windfall. Le projet inclut également la construction de deux nouveaux postes de transformation, soit l'un adjacent aux installations existantes de Waswanipi et l'autre situé près du bail d'occupation du territoire du projet Windfall. Le projet est présentement en processus d'autorisation environnementale.

8.3.2 IMPACTS SUR LA POPULATION, L'ÉCONOMIE ET L'EMPLOI EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, la source d'impact potentiel ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la population, l'économie et l'emploi sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James sont les suivants :

— Main-d'œuvre et achats.

Cette source a le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase de construction:

— **Maintien et création d'emplois.**
— **Retombées économiques pour les entreprises locales et régionales.**
— **Hausse des qualifications et de l'employabilité de la main-d'œuvre crie et régionale.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes POP01 et POP02 seront appliquées pour bonifier les impacts positifs du maintien et de la création d'emplois. Elles sont présentées à l'annexe 5-2, dans la section Population, économie et emploi. Durant la phase de construction, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- À compétence égale, favoriser l'embauche de femmes, ainsi que d'une main-d'œuvre locale et autochtone, prioritairement aux personnes de la Première Nation des Cris de Waswanipi, aux personnes des autres communautés cries d'Eeyou Istchee, aux personnes du Nord-du-Québec, aux personnes de l'Abitibi-Témiscamingue, aux personnes du Québec et aux personnes du Canada et ce, conformément à la Politique d'embauche existante.
- Poursuivre et assurer la visibilité des opportunités d'emplois dans les milieux locaux en participant à diverses initiatives locales et régionales (p. ex. journée carrière).
- Poursuivre les achats locaux et la participation des fournisseurs locaux de biens et services aux opportunités de la chaîne d'approvisionnement, en appliquant la Politique d'approvisionnement responsable existante.
- Encourager le développement d'entreprises locales alignées avec les besoins et exigences d'Osisko, plus particulièrement les entreprises détenues par des autochtones comme prévu à la Politique d'approvisionnement responsable.
- En partenariat avec des instituts de formation locaux, continuer de collaborer au développement de programmes de formation adaptés à l'industrie minière et au contexte régional.
- Poursuivre le développement des compétences spécifiques et transférables des employés en soutenant les activités de développement professionnel en adéquation avec les fonctions des employés et les besoins d'Osisko, comme prévu à la Politique de développement professionnel.
- Participer à l'implantation d'un comité sur les opportunités d'affaires, la formation et l'emploi régi par l'éventuelle entente de répercussions et avantages (ERA) avec la Première Nation des Cris de Waswanipi et le Gouvernement de la Nation Crie.
- Continuer de tenir des séances d'information régulières avec les entrepreneurs locaux de la communauté crie de Waswanipi afin de les informer sur les besoins en services à venir en lien avec les activités de la mine.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MAINTIEN ET CRÉATION D'EMPLOIS

Les dépenses relatives à la construction de la mine contribueront au maintien et à la création d'emplois. Les travaux devraient normalement s'échelonner sur une période d'environ 18 mois. Au plus fort de la période de construction, un maximum de 1 100 travailleurs seront requis. Les activités de construction permettront par ailleurs de maintenir les emplois actuels d'Osisko (191 en 2022). Il est estimé que la phase construction permettra de supporter 2 800 emplois équivalent temps complet (ETC) dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec, incluant 682 emplois ETC pour la région du Nord-du-Québec (Aviseo Conseil, 2023; annexe 1-1).

Osisko favorise l'embauche de la main-d'œuvre locale depuis 2015, notamment en provenance de la communauté de Waswanipi et des autres communautés cries, ainsi que des municipalités jamésiennes. En 2021, 17 % des employés du projet Windfall provenaient des communautés cries d'Eeyou Istchee et 6 % provenaient des municipalités jamésiennes (Osisko, 2022).

Plusieurs mesures de bonification continueront d'être mises en œuvre par Osisko pour favoriser l'embauche locale, notamment en suivant sa Politique d'embauche qu'elle applique déjà. Les navettes desservant Waswanipi, Lebel-sur-Quévillon, Chapais et Chibougamau continueront de faciliter le transport et continueront d'être un incitatif à l'emploi pour les travailleurs de la région. La poursuite de l'embauche de main-d'œuvre locale pourra en ce sens continuer de générer des retombées positives sur le marché de travail au sein de plusieurs municipalités et communautés de la région. La Politique d'embauche d'Osisko précise notamment que le recrutement de travailleurs locaux et régionaux doit être favorisé. Dans le cas d'emplois où des spécialisations sont requises et où la disponibilité de la main-d'œuvre à l'échelle régionale est plus limitée, Osisko se garde l'ouverture d'aller au niveau provincial et national. Sa priorité demeure toutefois l'embauche de ressources locales et régionales.

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES POUR LES ENTREPRISES LOCALES ET RÉGIONALES

Les activités de construction augmenteront la demande locale pour des biens et services et généreront davantage des retombées économiques significatives pour la région. Les services requis pour plusieurs étapes de la construction de la mine créeront de nouvelles opportunités d'affaires pour les entreprises cries, locales et régionales.

Un montant total de 789 M$ sera investi pour la phase de construction du projet Windfall. Aviseo Conseil (2023) a procédé à une analyse des retombées économiques du projet Windfall, le document sommaire comprenant la méthodologie et le détail de certaines informations se trouve à l'annexe 1-1. Les dépenses d'investissement de la phase de construction du site minier Windfall devraient générer 295 M$ au PIB du Québec durant la phase construction. Les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec seront les grandes bénéficiaires alors qu'il est estimé que 53 % de la valeur ajoutée (305,7 M$) sera générée dans ces régions. Ces investissements permettront aussi au gouvernement du Québec d'engendrer des revenus fiscaux de 65,3 millions de dollars et au gouvernement du Canada de 42,6 millions de dollars.

L'importance des retombées économiques pour les municipalités de la région a été mentionnée à plusieurs reprises lors de rencontres avec les intervenants socioéconomiques de Lebel-sur-Quévillon, Chapais et Chibougamau, ainsi qu'avec les entrepreneurs locaux de Waswanipi. Certains intervenants ont par ailleurs mentionné des préoccupations quant à la répartition équitable des retombées du projet à l'intérieur de la région. Par exemple, les entrepreneurs cris souhaitent que le projet suscite des opportunités d'affaires autant pour les corporations de développement économique affiliées au conseil de bande que pour les petites entreprises émergentes et existantes. Plusieurs mesures de bonifications ayant pour objectif de favoriser les achats locaux et l'octroi de contrats à des entreprises locales sont déjà en œuvre par Osisko du fait de sa Politique d'approvisionnement responsable. Osisko continuera ainsi de favoriser l'intégration de fournisseurs locaux à sa chaîne d'approvisionnement et d'encourager le développement d'entreprises locales alignées avec les besoins du projet. La minière participera par ailleurs à l'implantation de comités sur les opportunités d'affaires, la formation et l'emploi régit par l'éventuelle entente de répercussions et avantages (ERA) avec la Première Nation des Cris de Waswanipi et le Gouvernement de la Nation Crie.

Des préoccupations ont également été soulevées quant à la possible diminution des retombées économiques pour les municipalités locales en raison des horaires de travail sur rotation et du navettage des travailleurs qui feront en sorte qu'une majorité de travailleurs ne feront que transiter par Lebel-sur-Quévillon. Les intervenants rencontrés craignent que les retombées pour les commerces locaux soient plus faibles en raison de ce mode de travail. Des échanges sont en cours par le biais du Comité de collaboration Osisko Lebel-sur-Quévillon afin de voir quelles mesures pourraient être mises en place pour maximiser les retombées dans cette communauté.

HAUSSE DES QUALIFICATIONS ET DE L'EMPLOYABILITÉ DE LA MAIN-D'ŒUVRE CRIE ET RÉGIONALE

Durant la phase de construction, les travailleurs locaux embauchés pour le projet pourront profiter de cette expérience pour acquérir ou consolider leurs compétences professionnelles, en plus de bénéficier de formations offertes par Osisko. Les nouvelles aptitudes acquises par l'expérience et les formations spécifiques contribueront ainsi à la hausse des qualifications et de l'employabilité des travailleurs. Les entrepreneurs de Waswanipi ont notamment mentionné vouloir acquérir davantage de connaissances liées au secteur minier et développer des compétences complémentaires à leur champ d'expertise afin de répondre aux besoins du projet.

Osisko mettra en place plusieurs mesures pour bonifier la hausse des qualifications et de l'employabilité pour la main-d'œuvre régionale. En plus des mesures favorisant l'embauche locale et la visibilité, Osisko continuera d'encourager le développement des compétences de ses employés en soutenant les initiatives de formation pertinentes aux emplois, conformément à sa Politique de développement professionnelle. La minière collabore déjà avec les instituts de formation locaux pour développer des formations et des programmes adaptés à l'industrie minière.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

Les impacts résiduels du projet sur la population, l'économie et l'emploi pour les communautés cries d'Eeyou Istchee et les municipalités jamésiennes en phase de construction sont positifs, car le projet apportera des retombées économiques, des opportunités d'affaires et des emplois locaux, en plus d'accroître les qualifications et l'employabilité des entrepreneurs et employés qui iront travailler au site.

La valeur socioéconomique pour cette composante est jugée moyenne. En effet, elle présente un fort intérêt en matière d'amélioration et de retombées socioéconomiques positives. Toutefois, certains intervenants jamésiens ont mentionné qu'ils croyaient que les retombées sur leur municipalité seraient limitées considérant le fait que les travailleurs proviendront d'un peu partout dans la province et que le projet n'incitera pas de nouveaux travailleurs à s'établir dans les municipalités à proximité du projet. Il est à noter que pour des raisons de sécurité, Osisko ne permet pas aux employés de se déplacer vers ou depuis le site par leurs propres moyens en raison de l'éloignement du site, de la durée du trajet et de la durée des quarts de travail, aussi parce que les chemins utilisés pour se rendre au site sont des chemins forestiers.

L'étendue est régionale puisque des effets se feront sentir pour plusieurs municipalités et communautés du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. La durée est courte puisque la période de construction durera moins de deux ans.

Impact sur la population, l'économie et l'emploi en phase de construction		
Nature	Positive	Impact positif
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Non applicable	
Intensité	Non applicable	
Étendue	Régionale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Non applicable	

8.3.3 IMPACTS SUR LA POPULATION, L'ÉCONOMIE ET L'EMPLOI EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, la source d'impact potentiel ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la population, l'économie et l'emploi sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James sont les suivants :

- Main-d'œuvre et achats.

Cette source a le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase d'exploitation :

- **Maintien et création d'emplois.**
- **Retombées économiques pour les entreprises locales et régionales.**
- **Hausse des qualifications et de l'employabilité de la main-d'œuvre crie et régionale.**
- **Augmentation des revenus des travailleurs.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes POP01 et POP02 seront appliquées pour bonifier les impacts positifs du maintien et de la création d'emplois (annexe 5-2). Durant la phase d'exploitation, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- À compétence égale, favoriser l'embauche de femmes, ainsi que d'une main-d'œuvre locale et autochtone, prioritairement aux personnes de la Première Nation des Cris de Waswanipi, aux personnes des autres communautés cries d'Eeyou Istchee, aux personnes du Nord-du-Québec, aux personnes de l'Abitibi-Témiscamingue, aux personnes du Québec et aux personnes du Canada et ce, conformément à la Politique d'embauche existante.
- Poursuivre et assurer la visibilité des opportunités d'emplois dans les milieux locaux en participant à diverses initiatives locales et régionales (p. ex. journée carrière).
- Poursuivre les achats locaux et la participation des fournisseurs locaux de biens et services aux opportunités de la chaîne d'approvisionnement, en appliquant la Politique d'approvisionnement responsable existante.
- Encourager le développement d'entreprises locales alignées avec les besoins et exigences d'Osisko, plus particulièrement les entreprises détenues par des autochtones comme prévu à la Politique d'approvisionnement responsable.
- En partenariat avec des instituts de formation locaux, continuer de collaborer au développement de programmes de formation adaptés à l'industrie minière et au contexte régional.
- Poursuivre le développement des compétences spécifiques et transférables des employés en soutenant les activités de développement professionnel en adéquation avec les fonctions des employés et les besoins d'Osisko, comme prévu à la Politique de développement professionnel.

— Participer à l'implantation d'un comité sur les opportunités d'affaires, la formation et l'emploi régi par l'éventuelle entente de répercussions et avantages (ERA) avec la Première Nation des Cris de Waswanipi et le Gouvernement de la Nation Crie.
— Continuer de tenir des séances d'information régulières avec les entrepreneurs locaux de la communauté crie de Waswanipi afin de les informer sur les besoins en services à venir en lien avec les activités de la mine.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MAINTIEN ET CRÉATION D'EMPLOIS

Pour la phase d'exploitation, en moyenne 635 employés par année seront nécessaires pour assurer les opérations au site de la mine. La durée de vie de la mine est évaluée à environ 10 ans. Il est prévu que 1 017 emplois directs et indirects en moyenne annuellement découlent de la période d'exploitation entre 2025-2035. Il est aussi estimé que 70 emplois indirects seront supportés en moyenne par année dans le Nord-du-Québec par les dépenses servant à opérer la mine. Sur l'ensemble de la période, les dépenses des opérations minières seulement permettront de supporter un total de 12 203 emplois à l'échelle du Québec, dont 7 621 dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec et 4 582 dans le reste du Québec.Les mesures de bonification favorisant l'embauche locale continueront de s'appliquer, ce qui devrait avoir un effet positif sur le marché du travail des municipalités et communautés d'Eeyou Istchee Baie-James.

Considérant les taux d'activité (66,8 %) et d'emploi (64,2 %) élevés, ainsi que le faible taux de chômage (4,0 %) chez les municipalités jamésiennes, la création d'emplois pourrait aussi avoir un effet négatif sur la disponibilité de la main-d'œuvre au niveau régional.

En ce qui concerne les communautés cries d'Eeyou Istchee, le taux d'activité (60,7 %) et le taux d'emploi (56 %) étant moins élevés que ceux de la région du Nord-du-Québec, la création d'emplois ne prévoit pas engendrer de pression sur la disponibilité de la main-d'œuvre.

Lors des rencontres avec des intervenants socioéconomiques cris et non cris, des préoccupations ont été mentionnées quant à la compétition qui sera créée pour les emplois, notamment pour les petites et moyennes entreprises qui ne pourront concurrencer les conditions offertes par la minière. Les effets bénéfiques du projet sur la création d'emplois en région seront ainsi quelque peu mitigés par cet effet secondaire.

Durant la période d'exploitation, des mises à jour régulières seront par ailleurs communiquées sur la durée de vie de la mine.

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES POUR LES ENTREPRISES LOCALES ET RÉGIONALES

Durant la période d'exploitation, des dépenses et retombées économiques seront générées par l'augmentation de la demande pour des biens et services locaux. Considérant la durée de vie de la mine, les activités d'opérations pourraient générer des opportunités d'affaires intéressantes pour des entreprises existantes, mais aussi pour de nouvelles entreprises notamment pour des services d'entretien et de réparation ou pour la location d'équipements. Il est estimé que les opérations de la mine contribueront à la hauteur de 1 783 M$ au PIB du Québec, dont 1 083 M$ se retrouveront sous forme de salaires et avantages. De ce montant, 1 155 millions de dollars seront directement générés dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec, soit 65 % de la création de valeur.

Les dépenses liées aux activités d'opération devraient totaliser 2 134 M$ pour les opérations minières et 588 M$ pour le capital de maintien du site, totalisant 2 722 M$ sur 10 ans. Les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec pourront compter sur une contribution économique de 96,2 M$ en moyenne par année. De ce montant, la région du Nord-du-Québec pourra compter sur une contribution économique de 85,4 M$ dont 92 % proviennent des effets directs. Les effets indirects seront principalement au profit de la région de l'Abitibi-Témiscamingue qui habite un nombre important de fournisseurs.

Les mesures de bonification mises en place lors de la période de construction continueront de favoriser l'octroi de contrats aux entreprises locales, faisant en sorte de maximiser les retombées régionales. Des effets positifs devraient donc en découler pour les entreprises régionales cries et non cries.

Pendant l'exploitation, les dépenses d'opération apporteront au gouvernement du Québec des retombées fiscales s'élevant à 711,5 M$. Le gouvernement du Canada quant à lui pourra percevoir des revenus fiscaux bruts de 332,8 M$. Outre les revenus fiscaux pour les gouvernements du Québec et du Canada, Osisko déboursera 68,7 M$ en taxes foncières et scolaires, pour un montant annuel moyen de 5,9 M$ (Aviseo Conseil, 2023).

HAUSSE DES QUALIFICATIONS ET DE L'EMPLOYABILITÉ DE LA MAIN-D'ŒUVRE CRIE ET RÉGIONALE

Comme pour la phase de construction, les travailleurs locaux embauchés durant la période d'exploitation de la mine pourront améliorer leurs aptitudes au travail et leurs qualifications professionnelles du fait de l'expérience acquise et des formations continues offertes en milieu de travail. Cela contribuera à augmenter l'employabilité de la main-d'œuvre locale.

Les perspectives d'emplois à la mine, combinées à celles des autres projets miniers en développement dans la région pourraient par ailleurs être une source de motivation chez certains jeunes pour poursuivre des études ou acquérir des formations en lien avec le secteur minier.

Osisko continuera d'appliquer des mesures favorisant l'embauche locale et la visibilité des emplois dans les milieux locaux, de même que le développement des compétences de ses employés. Soulignons qu'Osisko entreprend déjà certains efforts particuliers pour la formation des travailleurs issus des Premières Nations. Concrètement, Osisko a notamment mis en place un programme de formation à l'emploi, l'Essentiel des Mines, qui enseigne les compétences essentielles et de préparation au travail (non techniques) que l'industrie minière juge nécessaires pour les emplois de l'industrie. La première cohorte du programme s'est déroulée de juin à août 2022 et comprenait huit personnes venant de Waswanipi. Parmi celles-ci, Osisko a procédé à l'embauche d'un finissant par le biais de l'agence Minopro Cree, lequel occupe une position avec le département Environnement. En plus de soutenir le développement de compétences spécifiques, Osisko encouragera également l'acquisition de compétences transférables (p. ex. leadership, gestion du temps, communication, etc.). La minière collabore déjà avec les instituts de formation locaux pour développer des formations et des programmes adaptés à l'industrie minière. Certaines initiatives sont déjà en place, notamment avec le CFPBJ pour le Diplôme d'études professionnelles (DEP) extraction du minerai. La formation pratique du programme est offerte entre autres au site Windfall. À la demande d'Osisko, le CFPBJ évalue par ailleurs la possibilité d'ouvrir une cohorte spécifiquement pour les Cris ainsi qu'une cohorte féminine dans ce même DEP.

AUGMENTATION DES REVENUS DES TRAVAILLEURS

Les travailleurs qui obtiendront un emploi à la mine sont susceptibles de voir leurs revenus augmenter. La hausse du revenu peut avoir des effets positifs sur les conditions de vie des employés et de leur famille. Les emplois directs pourront compter sur un salaire moyen approchant les 110 000 $ et les emplois indirects, 72 000 $. À titre de comparaison, en 2021, le salaire moyen des travailleurs jamésiens de 25 à 64 ans était de 62 772 $, des travailleurs cris d'Eeyou Istchee de 49 318$ alors que celui de l'Abitibi-Témiscamingue se chiffrait à 61 000 $. Ainsi, les emplois supportés par le projet minier Windfall découlant des dépenses des opérations minières bénéficieront de salaires moyens allant jusqu'à 125 % supérieurs à celui de ces deux régions.

L'augmentation des revenus des employés locaux pourrait par ailleurs générer des retombées pour les commerces et les entreprises de la région. La hausse des salaires contribue généralement à l'augmentation des dépenses des travailleurs. Il est estimé que les dépenses de consommation en biens et services des travailleurs liés au projet minier Windfall soutiendront 1 205 emplois ETC au Québec, dont 397 dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec. Puisque les emplois induits sont supportés par la demande en biens et services des travailleurs, ces emplois se situeront principalement dans les commerces et services de proximité.

En plus de supporter des emplois induits, les activités à Windfall engendreront une valeur ajoutée induite de près de 121 millions de dollars pour le Québec, dont plus de 33 millions de dollars dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord-du-Québec. Toutefois, comme pour la phase de construction, ces retombées pourraient être plutôt dispersées à travers la province en raison du mode de travail par navettage. Il convient de rappeler que selon les estimations préliminaires, environ la moitié des employés venant au site utilisera le navettage aéroporté (FIFO) parce qu'ils seront situés en-dehors de la région, alors que l'autre moitié utilisera le navettage terrestre puisqu'ils proviendront de la région ou des régions limitrophes. Les mesures d'embauche locale contribueront par ailleurs à assurer des retombées dans la région.

La hausse des salaires pourrait en contrepartie alimenter le phénomène de compétition pour l'attraction et la rétention de main-d'œuvre entre les entreprises de la région. L'attrait de bonnes conditions de travail pourrait conduire à un déplacement de la main-d'œuvre. Certaines petites et moyennes entreprises éprouveraient ainsi plus de difficultés à attirer et retenir des employés, ne pouvant offrir des conditions d'emploi similaires à celles du projet.

L'augmentation des salaires devrait malgré tout générer davantage d'effets positifs que négatifs.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

Les impacts résiduels du projet sur la population, l'économie et l'emploi pour les communautés cries et les municipalités jamésiennes en phase d'exploitation sont positifs, car le projet continuera de générer des retombées économiques, des opportunités d'affaires et des emplois locaux, en plus d'accroître les qualifications, l'employabilité et les revenus des entrepreneurs et employés qui iront travailler au site.

La valeur socioéconomique pour cette composante est moyenne. L'étendue est régionale, car les travailleurs proviendront de plusieurs communautés cries et municipalités de la région et les retombées toucheront aussi des entreprises de différentes communautés et municipalités. La durée est moyenne considérant le fait que les effets se produiront durant la période d'exploitation du projet Windfall.

Impact sur la population, l'économie et l'emploi en phase d'exploitation		
Nature	Positive	Impact positif
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Non applicable	
Intensité	Non applicable	
Étendue	Régionale	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Non applicable	

8.3.4 IMPACTS SUR LA POPULATION, L'ÉCONOMIE ET L'EMPLOI EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, la source d'impact potentiel ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la population, l'économie et l'emploi sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James sont les suivants :

— Main-d'œuvre et achats.

Cette source a le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase de fermeture:

— **Réduction des emplois et des revenus.**

— **Retombées économiques pour les entreprises locales et régionales**

MESURES D'ATTÉNUATION

Durant la phase de fermeture, les mesures d'atténuation courantes POP02 et POP03 seront appliquées pour atténuer les impacts en lien avec les pertes d'emplois et de revenus (annexe 5-2). Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

— Privilégier la réaffectation d'employés locaux aux activités de fermeture de la mine.

— À compétence égale, favoriser l'embauche de femmes, ainsi que d'une main-d'œuvre locale et autochtone pour effectuer les travaux de fermeture, de réhabilitation et de restauration du site, prioritairement aux Personnes de la Première Nation des Cris de Waswanipi, aux personnes des autres communautés cries d'Eeyou Istchee, aux personnes du Nord-du-Québec, aux personnes de l'Abitibi-Témiscamingue, aux personnes du Québec et aux personnes du Canada et ce, conformément à la Politique d'embauche existante.

— Poursuivre les achats locaux et la participation des fournisseurs locaux de biens et services aux opportunités de la chaîne d'approvisionnement, en appliquant la Politique d'approvisionnement responsable existante.

— Continuer de tenir des séances d'information régulières avec les entrepreneurs locaux de la communauté crie de Waswanipi afin de les informer sur les besoins en services à venir en lien avec les activités de la mine.

RÉDUCTION DES EMPLOIS ET DES REVENUS

Au début de la phase de fermeture, soit durant la phase de postexploitation, des emplois seront toujours nécessaires pour la fermeture, la réhabilitation et la restauration du site. Les travaux de restauration sont estimés à 83,3M$ dans l'étude de faisabilité d'Osisko (BBA Inc. *et al*., 2023). Le démantèlement des infrastructures et la majorité des travaux de restauration se feront sur une période de moins de deux ans. L'usine de traitement des eaux (UTE) sera toutefois conservée et le traitement des eaux se poursuivra tant que le pompage des eaux d'exhaure et la complétion des travaux de restauration de la halde à stériles ne seront pas achevés. Par la suite, seuls les suivis environnementaux se poursuivront en période de postrestauration pendant au moins 10 ans (minimalement huit échantillonnages par an). Les besoins de main-d'œuvre diminueront ainsi progressivement à partir de la fin de l'exploitation jusqu'en période de postrestauration, ce qui pourra avoir un effet négatif sur le marché du travail de la région. Les pertes d'emplois pour les travailleurs locaux entraîneront par ailleurs une perte de revenus.

L'importance de l'effet de ces pertes d'emplois dépendra largement de l'état du marché du travail et de la situation économique de la région à ce moment. Cette situation est notamment fonction du phénomène des cycles d'expansion et de ralentissement (*boom and bust economy*). L'industrie minière, tout comme bon nombre d'activités du secteur primaire, fait partie des industries cycliques, du fait de la variation des prix des produits de base, tels que l'or, qui est induite par la fluctuation de l'offre et de la demande au niveau mondial (Conseil des ressources humaines de l'industrie minière, 2019). Ainsi, plus le prix des matériaux de base augmente, plus l'activité minière s'intensifie et plus la région bénéficie de retombées économiques et de création d'emplois. Au contraire, la diminution du prix du minerai peut entraîner la fermeture de mines, ou l'arrêt de développement de projets miniers et ainsi conduire à une baisse d'emplois et de retombées économiques.

Les activités économiques de la région du Nord-du-Québec sont plus largement appuyées sur le secteur primaire par rapport au reste de la province. Les cycles d'expansion et de ralentissement de l'industrie minière peuvent en ce sens avoir des effets plus notables sur l'économie et le marché du travail du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. Il est toutefois difficile de prédire quels seront le cycle et le contexte économique au moment de la fin des activités du projet Windfall.

Afin de préparer les employés et leur famille à une transition, Osisko informera à l'avance les milieux locaux de la date prévue de la fermeture de la mine.

Pour atténuer les effets des pertes d'emplois, Osisko instaurera un mécanisme permettant à la main-d'œuvre de se repositionner et des mesures de soutien pour les employés durant la transition vers la fermeture de la mine. Par ailleurs, bien que les employés auront acquis des compétences et connaissances spécifiques à l'industrie minière, Osisko aura également favorisé l'acquisition de compétences transférables qui pourront être valorisées dans d'autres secteurs. Le replacement dans un autre emploi suivant la fermeture de la mine devrait ainsi s'en trouver facilité. La minière privilégiera, dans la mesure du possible, la réaffectation d'employés locaux aux activités de fermeture et continuera de favoriser les embauches locales au besoin.

Bien que des effets négatifs se feront sentir pour les travailleurs et le marché du travail de la région, ces effets seront toutefois atténués du fait de la dispersion des emplois au sein de la région et de la province.

RETOMBÉES ÉCONOMIQUES POUR LES ENTREPRISES LOCALES ET RÉGIONALES

À la phase de fermeture, plus spécifiquement durant la période de postexploitation, les activités de démantèlement des infrastructures, de réhabilitation et de restauration nécessiteront l'embauche de sous-traitants sur une période de moins de deux ans. Les activités en période de postrestauration diminueront toutefois par rapport à la phase d'exploitation puisque seuls des suivis environnementaux seront requis, ce qui entraînera une baisse de la demande pour des biens et services. Cette baisse de la demande affectera les entreprises qui y travaillaient. Osisko favorisera l'octroi de contrats aux entreprises locales.

Les dépenses pour les activités de fermeture (incluses dans les dépenses de construction) totalisent 83,3 M$. Elles seront ainsi plus faibles que pour les phases de construction et d'exploitation, mais quand même considérables.

Afin d'atténuer les effets de diminution des contrats et de la réduction des retombées économiques pour les entreprises régionales cries et non cries, Osisko tiendra informer les acteurs locaux de la date prévue de fermeture de la mine.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

Les impacts résiduels du projet sur la population, l'économie et l'emploi pour les communautés cries et les municipalités jamésiennes en phase de fermeture sont en partie positifs, car les activités de démantèlement des infrastructures, de réhabilitation et de restauration génèreront des effets positifs sur la population, l'économie et les emplois durant la période de postexploitation qui durera moins de deux ans.

En phase de postrestauration, seuls des suivis environnementaux seront requis. Durant cette phase, les impacts seront plutôt négatifs considérant les pertes d'emplois et la réduction des retombées économiques. La valeur socioéconomique de cette composante est moyenne. Le degré de perturbation est faible pour la réduction des emplois et des revenus considérant la proportion de travailleurs provenant des communautés cries et des municipalités jamésiennes. L'application des mesures d'atténuation vient toutefois atténuer l'évaluation. L'intensité est donc faible pour cet impact. L'étendue de l'impact est régionale, car plusieurs communautés et municipalités de la région pourront être affectées. La durée de l'impact est courte. La probabilité d'occurrence est moyenne, car les effets dépendront grandement de la situation économique et du marché de l'emploi au moment de la fermeture. L'importance de l'impact négatif est ainsi faible pour la réduction des emplois et des revenus.

Impact sur la population, l'économie et l'emploi en phase de fermeture		
Nature	Positive / Négative	Importance : Retombées économiques - Impact positif Réduction des emplois - Faible (-)
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible (réduction des emplois)	
Intensité	Faible (réduction des emplois)	
Étendue	Régionale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne (réduction des emplois)	

8.4 QUALITÉ DE VIE ET BIEN-ÊTRE

Faits saillants sur la qualité de vie et le bien-être

Conditions existantes

Communautés cries d'Eeyou Istchee

- Au cours des dernières décennies, les Premières Nations sont passées d'une alimentation basée sur les ressources naturelles vers une alimentation mixte ou davantage axée sur les produits commerciaux. Cette modification de l'alimentation affecte l'état de santé des populations autochtones en contribuant à l'émergence de maladies chroniques, tels l'obésité, le diabète et les maladies cardiovasculaires.
- En 2015, le taux de tabagisme sur le territoire d'Eeyou Istchee était deux fois plus élevé qu'au Québec. Alors que la population crie consommait moins régulièrement de l'alcool que les Québécois (29 % contre 55 %), la proportion de Cris avec une consommation excessive était trois fois plus élevée que celle des Québécois.
- Les Cris d'Eeyou Istchee ont un sentiment d'appartenance à leur communauté beaucoup plus fort qu'ailleurs au Québec.
- La culture et l'identité des Cris d'Eeyou Istchee ont été affectées par le développement de projets majeurs sur le territoire au cours des 50 dernières années. Des efforts accrus de sensibilisation doivent être posés pour prévenir l'érosion de la culture chez les jeunes et pour assurer la préservation de la langue, des connaissances, des traditions et des compétences des aînés.
- La récolte, la préparation et la consommation d'aliments traditionnels sont aussi au cœur de l'identité des Cris. De nombreuses difficultés d'accès au territoire contribuent cependant à la modification de cette alimentation.
- Le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James est l'organisme responsable de la gestion des services de santé et des services sociaux pour les neuf (9) communautés cries d'Eeyou Istchee. Un Centre Miyupimaatissiun communautaire (CMC) offrant une variété de services en médecine générale, en soins à domicile, en dentisterie, en services sociaux et en services paramédicaux est présent dans chacune des communautés, notamment à Waswanipi.

Municipalités jamésiennes

- En 2014-2015, la proportion de Jamésiens considérés comme fumeurs réguliers ou occasionnels était plus élevée que celle des Québécois en général (respectivement 23,9 % et 19,5 %). La proportion de personnes ayant une consommation d'alcool abusive en Jamésie (17,3 %) était toutefois inférieure à celle de la province (20,2 %).
- Comme pour les communautés cries, le sentiment d'appartenance à la communauté est également significativement plus fort chez les Jamésiens que chez les Québécois.
- Le Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James dessert l'ensemble des municipalités jamésiennes. Les services de santé et les services sociaux à Lebel-sur-Quévillon sont dispensés par le Centre de santé Lebel qui offre une gamme variée de services, tels que la physiothérapie, l'intervention sociale et psychologique, le planning familial, l'intervention en toxicomanie, etc.

Impacts potentiels du projet

Communautés cries d'Eeyou Istchee et municipalités jamésiennes

Considérant la localisation du projet, quelques utilisateurs du territoire cris (principalement les maîtres de trappe W25B et W25A et leurs familles) et peu de Jamésiens verront leur qualité de vie et leur bien-être modifiés.

Les principaux impacts négatifs pour la phase de construction sont l'altération de la qualité de vie et du bien-être des villégiateurs et des utilisateurs du territoire, les préoccupations relatives aux risques pour la santé pour ces mêmes acteurs, la diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès, les risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones, ainsi que le sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie. En plus de ces effets, un autre effet négatif est susceptible de s'ajouter en phase d'exploitation en raison des absences prolongées des travailleurs, soit la modification du bien-être psychologique des travailleurs et les difficultés de conciliation travail-famille.

Les principales préoccupations soulevées par les villégiateurs et utilisateurs du territoire rencontrés concernaient la potentielle perte de quiétude, la détérioration de la qualité de l'air, ainsi que la potentielle contamination de l'eau et du poisson. Osisko mettra en œuvre plusieurs mesures d'atténuation pour limiter les nuisances sonores, les vibrations, les poussières et la luminosité nocturne. Considérant qu'un nombre très restreint de villégiateurs, utilisateurs du territoire et travailleurs pourront ressentir des impacts et considérant les mesures d'atténuation mises en place par Osisko (mécanismes de communications, sensibilisation à la culture crie et à la sécurité routière, etc.), l'importance des impacts pour les Jamésiens sera très faible pour toutes les phases du projet. Elle est toutefois jugée très faible à faible pour les utilisateurs du territoire cris en phase de construction et très faible en phases d'exploitation et de fermeture.

8.4.1 CONDITIONS ACTUELLES

DÉFINITIONS DE LA QUALITÉ DE VIE, DE LA SANTÉ ET DU BIEN-ÊTRE

Au cours des dernières décennies, plusieurs indices et initiatives, comprenant une variété d'indicateurs, ont été développés pour mesurer la qualité de vie et le bien-être des populations. L'initiative du mieux-être de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) utilise par exemple 11 indicateurs pour mesurer le bien-être actuel, soit l'état de santé, les connaissances et compétences, la qualité de l'environnement, le bien-être subjectif, la sécurité, l'équilibre travail-vie, les liens sociaux, l'engagement civique, le revenu et le patrimoine, le logement, ainsi que le travail et la qualité de l'emploi (OCDE, 2020). Statistique Canada a pour sa part défini 20 indicateurs principaux répartis dans les six domaines suivants : satisfaction à l'égard de la vie et sentiment de sens ou de but à la vie, prospérité, santé, société, environnement et saine gouvernance (Statistique Canada, 2022c).

Plusieurs définitions et indicateurs sont aussi utilisés pour la santé. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la santé est définie comme « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » (OMS, 2022). Cette vision de la santé associe la notion de bien-être à l'équilibre entre un individu et son environnement. L'interaction d'un individu avec son milieu, constitué d'un ensemble de dimensions, contribuerait ainsi à son état de santé. Ces dimensions, aussi nommées « déterminants de la santé », comprennent notamment la communauté et le voisinage, les milieux familial et scolaire, l'environnement physique, les habitudes de vie et les services de santé (INSPQ, 2014).

Pour les Cris, la vision de cet « état complet de bien-être », nommé *miyupimaatisiiun*, va au-delà des déterminants de la santé. Le *miyupimaatisiiun*, qui présente une vision holistique de la santé, résulterait de l'équilibre entre les facteurs sociaux, économiques et environnementaux. La vision de la santé au sein des communautés cries est donc basée sur le maintien des relations interpersonnelles et la cohésion sociale, de même que sur la relation avec la nature qui inclut notamment l'alimentation traditionnelle et la pratique d'activités traditionnelles (INSPQ, 2014).

Au regard de ces multiples approches sur la qualité de vie et le bien-être, les sections suivantes présentent certaines composantes pouvant être potentiellement influencées par le projet. Il est à noter que plusieurs indicateurs de la qualité de vie ont déjà été abordés dans les chapitres 6, 7 et 8 (environnement physique, qualité de l'environnement, logements, connaissances et compétences, revenus, travail, etc.).

HABITUDES DE VIE

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

L'alimentation traditionnelle contribue largement au maintien de saines habitudes de vie chez les communautés cries. En plus de posséder des valeurs nutritives élevées (nutriments, acides gras essentiels), la nourriture traditionnelle implique la pratique d'une activité physique pour effectuer le prélèvement des ressources.

Au cours des dernières décennies, l'alimentation s'est largement modifiée au sein des communautés autochtones du Québec. Selon l'INSPQ (2015), les Premières Nations et les Inuits du Québec sont passés d'une alimentation basée sur les ressources naturelles vers une alimentation mixte ou davantage axée sur les produits commerciaux. En 2013, une diminution de la consommation de nourriture traditionnelle était déjà observée chez les jeunes des communautés cries d'Eeyou Istchee. Selon Bobet (2013), la majorité des Cris âgés de 40 ans et plus (57 %) avait consommé des aliments traditionnels dans les dernières 24 heures, alors que seulement 28 % des adultes de 18 à 39 ans et 16 % des moins de 18 ans en avaient consommé. Cette modification de l'alimentation affecte l'état de santé des populations autochtones en contribuant à l'émergence de maladies chroniques, tels l'obésité, le diabète et les maladies cardiovasculaires (INSPQ, 2015).

Parmi les habitudes de vie pouvant affecter la santé, notons l'usage de la cigarette et la consommation d'alcool. En 2015, le taux de tabagisme sur le territoire d'Eeyou Istchee était de 43 %, un taux environ deux fois plus élevé qu'au Québec. En contrepartie, la consommation régulière d'alcool était moins élevée pour les habitants d'Eeyou Istchee (29 %) que pour ceux de la province (55 %). Même si moins de personnes d'Eeyou Istchee déclaraient avoir une consommation régulière, la consommation excessive était toutefois trois fois plus élevée que pour la province (respectivement 57 % et 19 %) (CCSSSBJ, 2020).

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

La dernière enquête québécoise sur la santé de la population a été réalisée en 2014-2015. Cette enquête incluait notamment un portrait des habitudes de vie dans chaque région sociosanitaire. Il est à noter que la région sociosanitaire du Nunavik était exclue, de même que les personnes résidant sur une réserve indienne (ISQ, 2016).

Selon cette enquête, 41,6 % de la population âgée de 15 ans et plus au sein de la région sociosanitaire du Nord-du-Québec avait été sédentaire au cours des quatre semaines précédant l'enquête. Quant à l'usage du tabac, 17,8 % des Jamésiens de 15 ans et plus étaient considérés comme fumeurs réguliers, alors que 6,1 % étaient considérés comme fumeurs occasionnels. La proportion combinée de fumeurs réguliers et occasionnels en Jamésie (23,9 %) était ainsi légèrement plus élevée que celle du Québec (19,5 %) (ISQ, 2016). En 2014, la proportion de Jamésiens de 12 ans et plus ayant déclaré une consommation abusive d'alcool (17,3 %) était en contrepartie légèrement inférieure à celle du Québec (20,2 %) (Statistique Canada, 2017).

SENTIMENT D'APPARTENANCE À LA COMMUNAUTÉ LOCALE

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

Selon les recherches, le sentiment d'appartenance à la communauté est lié au bien-être et à l'état de santé physique et mental (Schellenberg, 2004). Cette notion réfère entre autres à l'attachement social des individus, qui influence pour sa part l'engagement au sein des communautés (Statistique Canada, 2016).

Les données sur le sentiment d'appartenance à la communauté sont peu nombreuses pour le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James. En 2003, les résultats de l'Enquête de santé auprès des Cris démontraient toutefois que le sentiment d'appartenance chez les communautés cries était beaucoup plus fort qu'ailleurs au Québec. Une proportion de 82 % de la population crie sur le territoire d'Eeyou Istchee avait alors déclaré avoir un « fort » ou « très fort » sentiment d'appartenance à la collectivité, comparativement à seulement 56 % des Québécois. Cette tendance chez les Cris était observée tout autant chez les jeunes que chez les aînés (CCSSSBJ et INSPQ, 2008).

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

En 2011-2012, une plus grande proportion de Jamésiens que de Québécois (respectivement 83 % et 57 %) déclaraient avoir un sentiment d'appartenance « très fort » ou « plutôt fort » (Diop et MC Nicoll, 2015). En général, les jeunes de la région estimaient par ailleurs qu'ils avaient un soutien social élevé au sein de leur famille (CRSSSBJ, 2017).

MODE DE VIE TRADITIONNEL

La culture et l'identité des Cris se sont formées depuis des milliers d'années autour des relations avec le territoire et avec leur communauté. Le développement de projets majeurs au cours des 50 dernières années et l'évolution rapide du mode de vie contemporain ont affecté la culture et l'identité des Cris d'Eeyou Istchee. Face au développement projeté du territoire, notamment par le Plan Nord, le Grand Conseil des Cris (GCC) a publié sa « Vision crie du Plan Nord » qui réitère l'importance du respect des traditions et de la culture des Cris dans tout nouveau projet de développement (GCC, 2011).

L'arrivée massive de travailleurs allochtones peut, selon le GCC, affecter la préservation de l'identité culturelle des Cris. Il considère dans ce contexte que des efforts accrus de sensibilisation doivent être posés. Une des priorités du GCC est de prévenir l'érosion de la culture chez les jeunes et d'assurer la préservation de la langue, des connaissances, des traditions et des compétences des aînés (GCC, 2011).

L'alimentation traditionnelle est aussi au cœur de l'identité des Cris. En plus d'affecter l'état de santé, la modification de l'alimentation chez les Premières Nations peut ébranler le maintien de valeurs culturelles et identitaires. Les différentes activités entourant le prélèvement (chasse, pêche, cueillette), la préparation et la transformation d'aliments traditionnels sont en effet bien ancrées dans la culture des Premières Nations. Elles sont souvent une source de ressourcement, une occasion de resserrer les relations et un moment privilégié pour le transfert de connaissances. Pour les Cris d'Eeyou Istchee, le *miyupimaatisiiun* est intrinsèquement lié aux activités de chasse, de pêche et de cueillette qui contribuent au maintien d'une alimentation traditionnelle (INSPQ, 2015).

Si l'accès au territoire constitue un élément central à la consommation d'aliments traditionnels, il n'en demeure pas moins que cet accès présente parfois de nombreuses difficultés. L'emplacement géographique de certaines communautés, la perte d'accès au territoire découlant de projets de développement, les coûts associés aux équipements, le manque de connaissances, d'intérêt ou de temps, l'éloignement des camps, la rareté de certaines espèces, la modification des parcours migratoires et l'appauvrissement de certaines communautés sont tous des facteurs qui peuvent entraver la pratique des activités traditionnelles de chasse, pêche et cueillette (INSPQ, 2015).

SERVICES DE SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX

La région administrative du Nord-du Québec englobe trois régions sociosanitaires (Nord-du-Québec, Terres-Cries-de-la-Baie-James et Nunavik) possédant chacune leur organisation de santé et de services sociaux (ministère de la Santé et des Services sociaux [MSSS], 2022). Deux organisations couvrant les régions sociosanitaires du Nord-du-Québec et des Terres-Cries-de-la-Baie-James sont pertinentes dans le cadre de cette étude, soit le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSSBJ) et le Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James (CRSSSBJ).

CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE JAMES

Fondé en 1978, le CCSSSBJ est l'organisme responsable de la gestion des services de santé et des services sociaux pour la région sociosanitaire 18 Terres-Cries-de-la-Baie-James qui regroupe les neuf communautés cries d'Eeyou Istchee. Le CCSSSBJ gère un Centre *Miyupimaatissiun* communautaire (CMC) dans chacune des communautés cries d'Eeyou Istchee. Divers services sont offerts par les CMC, notamment en médecine générale, en soins à domicile, en dentisterie, en services sociaux et en services paramédicaux (CCSSSBJ, 2022a).

En plus des CMC, le CCSSSBJ coordonne l'hôpital régional de Chisasibi, trois foyers de groupes pour jeunes à risque, un service régional de santé publique et une unité de planification des programmes. Il maintient d'autre part des services de liaison, d'interprète et de transport aux patients à Chibougamau, Val-d'Or et Montréal, ce qui permet d'assurer un lien entre les communautés et les services de deuxième et de troisième ligne (CCSSSBJ, 2022a).

Des services spécifiques sont également offerts par le CCSSSBJ aux habitants qui résident ou travaillent à l'extérieur des communautés. À titre d'exemple, un programme de trousse de médicaments destiné aux bénéficiaires cris se rendant à leur camp de chasse a été instauré. Le CCSSSBJ a aussi collaboré avec certaines industries à la coordination des soins pour les travailleurs cris sur des camps de travail, ainsi qu'à la prévention et à la gestion des situations d'urgence (INSPQ, 2014).

Le CMC de Waswanipi offre des services variés tels que des services médicaux d'urgence, des services de médecine générale pour les bébés et enfants (*Awash*), les jeunes (*Uschiniichisuu*) et les adultes (*Chishaayiyuu*), une clinique dentaire, une pharmacie, des soins à domicile et des services sociaux (protection de la jeunesse et santé mentale). Le CCSSSBJ coordonne par ailleurs un centre de jour multiservices (MSCD) et le refuge pour femmes *Robin's Nest* (CCSSSBJ, 2022b).

CENTRE RÉGIONAL DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES

Le CRSSSBJ a été fondé en 1996 avec la fusion des cinq établissements de santé et de services sociaux de la région sociosanitaire du Nord-du-Québec. Ayant aussi intégré la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nord-du-Québec en 1999, il est le seul établissement qui inclut des responsabilités d'agence de santé et de services sociaux (ASSS) dans sa mission, à l'époque.

Le CRSSSBJ couvre un territoire de 350 000 km^2. Les principales municipalités jamésiennes desservies sont Chapais, Chibougamau, Lebel-sur-Quévillon, Matagami et Baie-James, cette dernière incluant les localités de Radisson, Valcanton et Villebois (CRSSSBJ, s. d.).

Les services de santé et les services sociaux à Lebel-sur-Quévillon sont dispensés par le Centre de santé Lebel. La catégorie de soins offerts par le centre touche les soins généraux et spécialisés. Le centre offre un service d'urgence et joue aussi le rôle de clinique sans rendez-vous. L'établissement occupe de plus le rôle de centre de stabilisation en traumatologie. À même les murs du centre de santé, on trouve également les services du centre local de services communautaires (CLSC) et les soins de longue durée. En 2022, le centre comprenait un total de neuf lits, dont cinq pour l'hébergement de soins de longue durée. Cette même année, 71 employés travaillaient au centre et six médecins généralistes étaient en poste. Le Centre de santé Lebel offre une gamme variée de services, tels que la physiothérapie, l'intervention sociale et psychologique, la planification familiale, l'intervention en toxicomanie, etc. (CRSSSBJ, 2022).

NAVETTAGE DES TRAVAILLEURS

Le navettage aéroporté « *fly-in, fly-out* » (FIFO) et terrestre des travailleurs est aujourd'hui fréquemment utilisé pour des projets dans les régions éloignées. Il réfère aux rotations de travail de plus ou moins longue durée, effectuées sur des campements de travail se trouvant généralement dans des lieux isolés. Le navettage et les longues rotations de travail impliquent que les travailleurs doivent s'absenter de leur lieu de résidence durant des périodes prolongées. Plusieurs variations sont possibles pour les horaires de travail, mais les plus courantes sont le 7-7 (sept jours de travail pour sept jours de congé), le 14-14, le 21-21 ou le 21-7 (Regroupement des femmes de la Côte-Nord et Chaire de recherche sur le développement durable du Nord de l'Université Laval, s.d.).

Plusieurs mines en activités dans la région du Nord-du-Québec utilisent le FIFO, notamment la mine Éléonore de Newmont et la mine Renard de Stornoway Diamonds sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.

La majorité des employés d'Osisko travailleront sur des horaires de 15 jours de travail suivis de 13 jours de repos durant la période d'exploitation (chapitre 3, section 3.10). Des vols nolisés seront utilisés pour transporter les employés demeurant dans le sud de la province (Québec, Montréal et Bagotville). Environ la moitié des travailleurs utiliseront le FIFO pendant la phase d'exploitation, alors que l'autre moitié utiliseront plutôt le transport par autobus puisque demeurant en région ou dans la région limitrophe de l'Abitibi-Témiscamingue.

Comme mentionné au chapitre 4 (section 4.1), Osisko subventionne une recherche du CCSSSBJ portant sur les effets du navettage sur les travailleurs, leurs familles ainsi que sur les communautés cries, en particulier les femmes. Le rapport résumant les conclusions de l'étude est attendu au printemps 2023.

8.4.2 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE VIE ET LE BIEN-ÊTRE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de vie et le bien-être de la population du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses, ainsi que la main-d'œuvre et les achats.

Ces sources ont le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase de construction :

- **Altération de la qualité de vie et du bien-être des villégiateurs et des utilisateurs du territoire qui inclut la perte de quiétude accrue pour les utilisateurs des terrains de trappage W25B et W25A.**
- **Préoccupations relatives aux risques pour la santé humaine pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire.**
- **Diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès principal R1050 (R1000), R0853 (R5000) et R1053 (R6000).**
- **Risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones (difficulté d'intégration au milieu de travail).**
- **Sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie.**
- **Augmentation de la demande de services de santé et de services sociaux.**

Concernant ce dernier impact potentiel, l'affluence de travailleurs et les risques d'accident inhérents aux travaux de construction pourraient faire pression sur les services de santé et de services sociaux offerts à proximité du site du projet, notamment sur le Centre de santé Lebel. Toutefois, considérant le fait qu'une clinique de santé est déjà en place au camp du projet Windfall, que des infirmiers avec rôle élargi sont présents et qu'Osisko offre à ses employés et à leurs familles immédiates des soins virtuels sur demande, l'impact résiduel sur l'augmentation de la demande de services de santé et de services sociaux est considéré nul. De plus, selon un représentant du Centre de santé Lebel rencontré dans le cadre des consultations pour le projet Windfall à l'automne 2022, une augmentation de la demande pour des soins ne créerait selon lui pas de pression significative sur les services de santé offerts à Lebel-sur-Quévillon dans le contexte actuel.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR01, AIR02, AIR03et NOR01 pour les poussières, NOR02 pour l'ambiance sonore, FAU08 et 09 pour l'ambiance lumineuse, FAU04 et POP01, VIE01 à 04, UTT01 à 03, pour la qualité de vie et le bien-être seront appliquées pour minimiser les impacts du projet sur la qualité de vie et le bien-être des villégiateurs, des utilisateurs du territoire et des travailleurs. Elles sont présentées à l'annexe 5-2.

Durant la phase de construction, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- Continuer d'informer la population sur l'avancement du projet, les travaux d'envergures à venir, les impacts sur l'environnement et les mesures préventives visant à les atténuer, ainsi que sur les mesures de sécurité en place.
- Poursuivre la sensibilisation de l'ensemble des travailleurs et des sous-traitants allochtones à la culture crie et aux pratiques traditionnelles lors de la séance d'accueil et d'activités de formation subséquentes pour les superviseurs.
- Maintenir l'organisation d'activités culturelles pour favoriser les échanges interculturels et une culture de travail respectueuse.
- Continuer la sensibilisation des travailleurs aux différentes formes de harcèlement et mettre en œuvre des mécanismes de traitement des plaintes. Veiller à l'application de la Politique sur le harcèlement en milieu de travail et prendre les mesures correctives adéquates lorsqu'un signalement s'avère fondé.
- Poursuivre l'assistance aux utilisateurs du territoire à proximité du site Windfall en cas de problème lié à la sécurité routière.
- Construire un site culturel cri muni d'un tipi afin que les travailleurs puissent s'y réunir et pratiquer certaines activités traditionnelles telles que la cuisine, l'artisanat et raconter des histoires transmises par leurs ancêtres, notamment et un centre récréatif accessible à tous les travailleurs.
- Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.
- Poursuivre le programme de support psychosocial pour supporter les travailleurs cris et non cris dans la conciliation travail-famille.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ALTÉRATION DE LA QUALITÉ DE VIE ET DU BIEN-ÊTRE DES VILLÉGIATEURS ET DES UTILISATEURS DU TERRITOIRE

Les impacts sur l'utilisation du territoire par les Cris, particulièrement par les maîtres de trappe des terrains W25B et W25A sont décrits et évalués à la section 8.6, et peuvent être intimement liés à certains impacts associés à la qualité de vie et le bien-être.

Durant la phase de construction, les divers travaux nécessaires à l'aménagement du site et à la construction des infrastructures pourront entraîner des émissions de bruits, de vibrations, de poussières, de contaminants atmosphériques et de sources lumineuses. Ces émissions sont susceptibles de perturber la quiétude et la qualité de vie des villégiateurs et des utilisateurs du territoire à proximité du site et du chemin d'accès. Deux baux de villégiature sont situés dans la zone d'étude locale du milieu humain dont le plus près est situé à environ 1,4 km du site minier (aux abords du lac SN1) et l'autre à près de 2 km (aux abords du lac Windfall). Une pourvoirie à droits non exclusifs se trouve dans la ZÉL, à environ 5,4 km du site, aux abords du lac Rouleau.

Malgré la conformité des niveaux sonores aux normes applicables et les mesures d'atténuation mises en place (section 6.4; annexe 6-3), le bruit de la machinerie utilisée pour la construction des accès et des infrastructures est susceptible d'être perceptible par les villégiateurs et les utilisateurs du territoire se trouvant à proximité du site Windfall, plus particulièrement par la famille allochtone possédant un camp sur la rive du lac SN1. Considérant le fait que ces derniers utilisent leur chalet ou abri sommaire pour des fins récréatives (chasse, pêche et cueillette), mais aussi pour profiter de la nature et de la quiétude, leur expérience et leur qualité de vie durant leur séjour pourront s'en trouver altérées. Les résultats préliminaires de la modélisation du bruit leur ont été présentés et il n'y a pas eu de préoccupations soulevées à cet égard. La perte de quiétude et l'altération de l'expérience en nature sont une préoccupation pour certains utilisateurs du territoire. D'autre part, selon le propriétaire du chalet de la pourvoirie à droits non exclusifs localisée en bordure du lac Rouleau, plusieurs clients ont mentionné être dérangés par le bruit et les vibrations causés par les activités d'exploration effectuées par d'autres entreprises minières en périphérie de ses divers chalets de location qui sont localisés à l'extérieur de la ZÉL. Ce dernier estime que ces dérangements ont induit une baisse d'achalandage et de revenus au cours des dernières années. Il est à noter que les familles de villégiateurs et les clients de la pourvoirie sont présents de façon sporadique, soit quelques semaines par année, à différentes périodes. Considérant l'éloignement des baux d'occupation du territoire, le respect des normes de niveaux sonores applicables et la présence sporadique des villégiateurs et des clients de la pourvoirie, les effets anticipés des nuisances sonores sur la qualité de vie et le bien-être de ces derniers sont peu significatifs. La pourvoirie est affectée plus spécifiquement par les autres activités d'exploration minière réalisées à proximité de leur installation.

Parallèlement, les activités de construction de la mine pourront engendrer une perte de quiétude accrue pour les utilisateurs du terrain de trappage W25B, qui habitent le secteur à proximité du site (à 6 km) de façon permanente depuis 2016. La quiétude qu'offre typiquement ce lieu reclus fait partie intégrante de leur mode de vie traditionnel.

Des activités de dynamitage seront par ailleurs requises pour l'aménagement des surfaces afin de permettre la construction de certaines infrastructures, soit pour l'usine de traitement du minerai et la surface environnante (incluant le site projeté du silo de minerai concassé), le chemin d'accès menant du portail Lynx à l'usine de traitement de l'eau et au droit du bassin C1. La durée prévue de ces travaux de dynamitage du roc est d'un peu plus de quatre mois (126 jours). Les vibrations respecteront le critère de 12,7 mm/sec de la Directive 019 du MELCCFP. Du fait de l'éloignement des camps autochtones et allochtones, il est peu probable que les vibrations ressenties causent des inconvénients significatifs pour les villégiateurs et utilisateurs du territoire.

La préparation du site et la construction des accès et des infrastructures nécessitera l'installation et l'utilisation de sources d'éclairage additionnelles. À cet effet, l'une des familles cries du terrain de trappage W25B ayant un camp à 10,8 km au nord-est du site actuel a indiqué percevoir de la lumière et craint que cet impact s'amplifie avec la construction de la mine. D'autre part, les mesures prévues à cette section, de même que celles prévues à la section 8.9 qui permettront de minimiser les impacts sur le paysage, notamment la préservation du couvert forestier, devraient mitiger les éventuels effets de luminosité nocturne pour les villégiateurs en périphérie du site.

PRÉOCCUPATIONS RELATIVES AUX RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE POUR LES VILLÉGIATEURS ET LES UTILISATEURS DU TERRITOIRE

Des inquiétudes sont soulevées, autant par les parties prenantes autochtones qu'allochtones, concernant les risques de contamination des cours d'eau et lacs environnants, de détérioration de la qualité de l'air, ainsi que de contamination potentielles des ressources naturelles qui sont prélevées et consommées dans le cadre d'activités récréatives ou traditionnelles (chasse, pêche, cueillette).

Durant la phase de construction, les activités de préparation des surfaces, d'aménagement des accès, de construction des infrastructures, ainsi que l'augmentation du transport et de la circulation généreront des poussières et donc des effets sur la qualité de l'air (voir la section 6.2; annexe 6-1). La modification de la qualité de l'air est associée à des possibles effets sur la santé humaine, ce qui est une source de préoccupation pour les villégiateurs et utilisateurs du territoire à proximité du site. Dans tous les cas, les critères de qualité de l'air sont déterminés avec comme objectif de protéger la santé humaine.

L'ensemble des pratiques et mesures d'atténuation mises en œuvre par Osisko pour éviter la dispersion de contaminants dans l'environnement et les émissions de poussières permettront de mitiger ce risque. De plus, considérant le fait que les environs du site du projet et les chalets à proximité sont fréquentés de manière sporadique par les villégiateurs, les potentiels effets sur la santé de ces derniers sont plutôt faibles. Rappelons toutefois que le maître de trappe du terrain W25B et les membres de sa famille habitent le secteur de façon permanente depuis 2016 contrairement aux villégiateurs, ce qui pourrait nuancer la probabilité d'occurrence puisque la probabilité d'ingestion de contaminants dans l'environnement y est plus importante. En revanche, puisque leur campement est situé à une distance de 6 km au sud-ouest du site de Windfall et que des mesures d'atténuation relatives à la qualité de l'air seront appliquées, la probabilité d'occurrence est jugée égale.

Il est malgré tout possible que des préoccupations subsistent si les villégiateurs et les utilisateurs du territoire ont une mauvaise compréhension des activités de la mine, de la gestion environnementale et des mesures de prévention. Osisko continuera de maintenir des canaux de communications ouverts et d'informer la population sur l'avancement du projet, les impacts appréhendés et les mesures mises en œuvre pour les atténuer, afin de favoriser une bonne compréhension du projet.

DIMINUTION DU SENTIMENT DE SÉCURITÉ DES USAGERS DU CHEMIN D'ACCÈS PRINCIPAL R1050 (R1000), R0853 (R5000) ET R1053 (R6000))

Les usagers du chemin d'accès constituent autant les utilisateurs du territoire allochtones qu'autochtones. Plus précisément, il s'agit principalement des détenteurs de baux de villégiature, des maîtres de trappe des terrains W25B et W25A, des membres de leur famille et autres proches les visitant, ainsi que des autres utilisateurs industriels (entreprises forestières, entreprises d'exploitation minière, etc.).

Durant la période de construction, le transport et la circulation sur le chemin d'accès principal à partir de Lebel-sur-Quévillon (chemin R1050 (R1000) jusqu'au kilomètre 12, chemin R0853 (R5000) jusqu'au kilomètre 66, puis chemin R1053 (R6000) jusqu'au kilomètre 112 - Windfall) seront possiblement augmentés. Pour l'ensemble de la durée de la phase de construction (18 mois), environ 3 200 voyages seront nécessaires pour le transport des matériaux. Les données sur la circulation actuelle vers le site Windfall (entrées enregistrées à la guérite à l'été 2022) sont par ailleurs présentées à la section 8.7.1.

Cette augmentation de la circulation est susceptible d'entraîner une diminution du sentiment de sécurité pour les usagers du chemin d'accès et une augmentation des risques d'accident, principalement pour les utilisateurs des terrains de trappage W25B et W25A, lesquels utilisent cette route plus fréquemment que les autres utilisateurs précédemment mentionnés. La probabilité d'accident est ainsi plus grande. Des préoccupations ont déjà été soulevées par des entrepreneurs locaux concernant la sécurité sur le chemin d'accès principal en lien avec l'augmentation de la circulation.

Des mesures d'atténuation seront mises en œuvre pour sensibiliser les travailleurs, les sous-traitants et les transporteurs à la nécessité de respecter les règles routières sur le chemin d'accès principal, ainsi que la Procédure d'accès par les routes forestières d'Osisko. Une signalisation adéquate est déjà utilisée, notamment pour les limites de vitesse et la circulation n'est permise qu'entre 6 h et 18 h sur le chemin d'accès principal. Il est toutefois à noter que les heures de circulation peuvent être prolongées en cas de situation exceptionnelle (p. ex. lors de vols retardés en raison des conditions météorologiques), comme prévu par la Procédure. Durant la phase de construction, la plage d'heures permise pour la circulation sera par ailleurs étendue lors des périodes de plus long ensoleillement, comme à l'été. Les utilisateurs du chemin d'accès pourraient ressentir les effets de cette circulation. Il faut toutefois mentionner que l'augmentation de circulation sur les chemins dépend également des autres entreprises du secteur qui pourraient eux aussi connaître une augmentation de leurs activités, cet achalandage pourrait varier dans le temps.

En contrepartie, il est également à considérer que la présence d'Osisko peut aussi augmenter le sentiment de sécurité des usagers puisque que la minière nivelle et déneige la route, ce qui assure une bonne qualité de la surface de roulement. Elle voit également au débroussaillage en bord de route pour assurer une meilleure visibilité. Les entrepreneurs et employés d'Osisko doivent obligatoirement mentionner leur progression sur les chemins à l'aide d'une radio FM. Leur présence fait en sorte qu'il est possible de porter assistance aux autres usagers qui pourraient être en difficulté ou d'appeler de l'aide. Cet impact positif a été mentionné par des utilisateurs autochtones lors des entrevues réalisées à l'automne 2022. De plus, lors de la rencontre tenue à Lebel-sur-Quévillon le 31 janvier 2022, les usagers allochtones du chemin ont mentionné que depuis l'arrivée d'Osisko, la route n'avait jamais été en aussi bon état. Ils considéraient que l'accès était plus sécuritaire qu'auparavant vu la fréquence à laquelle le chemin était entretenu.

RISQUES DE TENSIONS ENTRE LES TRAVAILLEURS AUTOCHTONES ET ALLOCHTONES

Durant la période de construction, les opportunités d'emplois et de contrats pour des entrepreneurs auront pour effet d'intensifier les relations entre les travailleurs autochtones et allochtones. Dans certains contextes, les différences culturelles et les incompréhensions face à ces différences peuvent devenir des sources de tensions, notamment chez les travailleurs se trouvant en situation de proximité pour une période prolongée. Des préjugés peuvent ainsi émerger au sein des deux groupes. Les parties prenantes cries rencontrées lors des activités de consultation de 2022 ont soulevé le racisme en milieu de travail comme une préoccupation importante. Certains intervenants travaillant ou ayant déjà travaillé au site Windfall ont mentionné que cette problématique était réelle, malgré les efforts de sensibilisation à la diversité culturelle de la part de la minière.

Même si les emplois et les contrats pour la période de construction seront de plus courte durée que ceux de la phase d'exploitation, ils s'échelonneront tout de même sur environ 18 mois. Le contact prolongé entre les travailleurs et les entrepreneurs autochtones et allochtones peut amplifier les risques de détérioration des relations, mais peut tout aussi bien créer de bonnes occasions de rapprochement, favoriser le vivre ensemble et la cohésion sociale.

Plusieurs études ont démontré que les activités d'échanges interculturels, de même que la sensibilisation à la culture favorisaient le développement de relations interethniques plus harmonieuses, en plus de contribuer à défaire les préjugés (Roquet, 2008). Osisko développera en ce sens des mécanismes de sensibilisation à la culture crie lors des séances d'accueil et favorisera la tenue d'activités culturelles. L'Agent de liaison, poste occupé par un travailleur cri, propose déjà des activités de partage de la culture crie depuis les dernières années, lesquelles ont notamment contribué à la déconstruction de certains préjugés, selon ce dernier.

SENTIMENT DE PERTE ET D'ATTEINTE À L'IDENTITÉ CULTURELLE CRIE

Le sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie est l'un des impacts appréhendés du projet sur la qualité de vie. L'utilisation du territoire à des fins traditionnelles évoque plus qu'un mode de subsistance pour les Cris. Elle leur confère une identité et traduit un profond sentiment d'appartenance au territoire. Celui-ci est le lieu où s'inscrivent les mémoires collectives et individuelles, les évènements importants, les naissances et les décès, les légendes et les croyances. À cet égard, la préparation du terrain et la construction des infrastructures pourront affecter certains membres des communautés cries et contribuer au sentiment de perte progressive de leur mode de vie traditionnel et de leur identité culturelle. En revanche, mentionnons qu'Osisko entreprend des efforts afin d'harmoniser la coexistence des opérations et du mode de vie traditionnel cri. Certaines initiatives mises en place pourraient même faciliter la pratique des activités traditionnelles et ainsi contribuer au maintien de l'identité culturelle crie. Par exemple, l'approvisionnement en eau ou en carburant du maître de trappe du terrain W25B, ainsi que l'entretien régulier des chemins et routes d'accès 12 mois par année sont des initiatives d'Osisko qui peuvent l'aider dans ses déplacements sur le territoire.

Osisko offre également l'opportunité aux employés cris, dans la mesure du possible, de prendre congé durant la période de chasse à l'oie, si cela ne compromet pas la capacité d'opérer le projet. Cette période a une signification culturelle et identitaire très importante pour les Cris. Parallèlement, les horaires de travail sur rotation permettent également à certains travailleurs de bénéficier de plusieurs jours consécutifs pour pratiquer leurs activités traditionnelles durant leurs périodes de répit, contrairement à des horaires de travail plus conventionnels tels que le 5/2 (cinq jours de travail suivi de deux jours de congé).

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

La valeur socioéconomique de la qualité de vie et du bien-être des utilisateurs du territoire cris est moyenne, car la composante présente une valeur sociale ou culturelle certaine, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. Le degré de perturbation est jugé faible (utilisateurs W25A) à moyen (utilisateurs W25B) pour la perte de quiétude accrue des utilisateurs du territoire, notamment les maîtres de trappe et les membres de leur famille, car avec les mesures d'atténuation qui seront mises en place, les effets résiduels entraîneront une réduction de la qualité de leur expérience sur le territoire, sans pour autant compromettre son intégrité. Les changements occasionnés en début de projet pourront par ailleurs avoir un effet plus important sur les utilisateurs du territoire qui devront s'adapter à ce nouvel environnement. L'intensité de l'impact est ainsi faible à moyenne pour les principaux utilisateurs du territoire. Les autres impacts identifiés ont un degré de perturbation faible et une intensité faible puisqu'ils seront affectés de façon peu perceptible. L'étendue des impacts appréhendés sur la qualité de vie et le bien-être sera majoritairement ponctuelle puisque limitée à quelques utilisateurs du territoire aux environs du site, ainsi qu'à un nombre restreint de travailleurs cris. Toutefois, étant donné que les usagers du chemin d'accès pourraient être affectés, l'étendue est également locale. La phase de construction sera d'une courte durée (18 mois). La probabilité d'occurrence est moyenne pour l'altération de la qualité de vie des utilisateurs cris, pour les risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones et pour le sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie puisqu'il est possible qu'un impact se manifeste, sans en être assuré. La probabilité d'occurrence pour la diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès ainsi que pour les préoccupations de risques à la santé humaine dû aux nuisances est faible car des impacts ne sont susceptibles de se produire qu'en cas d'accident ou de déversement accidentel et que des mesures de sécurité routières mises en place. En parallèle, l'entretien des routes par Osisko qui représente un impact positif vient également nuancer la probabilité d'occurrence pour l'impact du sentiment de sécurité diminué. L'importance est donc très faible à faible pour l'altération de la qualité de vie et très faible pour les autres impacts.

Impact sur la qualité de vie et le bien-être en phase de construction – Eeyou Istchee		
Nature	Négative	Importance : Altération de la qualité de vie - Très faible à faible Autres impacts - Très faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible à moyen (altération de la qualité de vie) et faible (autres impacts)	
Intensité	Faible à moyenne (altération de la qualité de vie) et faible (autres impacts)	
Étendue	Ponctuelle (autres impacts) à locale (sentiment de sécurité sur la route)	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques pour la santé, sentiment de sécurité sur la route) à moyenne (altération de la qualité de vie, risque de tensions, identité culturelle)	

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

La valeur socioéconomique de la qualité de vie et du bien-être des villégiateurs et des utilisateurs du territoire est moyenne, car cette composante est socialement valorisée. Le degré de perturbation est jugé faible pour l'altération de la qualité de vie et du bien-être des villégiateurs et des utilisateurs du territoire, car avec les mesures d'atténuation qui seront mises en place, les effets résiduels modifieront la qualité de l'expérience de manière peu perceptible. Les villégiateurs possédant des baux à proximité du site du projet qui sont susceptibles de ressentir des effets ne sont présents que de manière sporadique, quelques semaines par année. L'intensité de l'impact est ainsi faible. Les autres impacts ont aussi un degré de perturbation faible et une intensité faible puisqu'ils seront affectés de façon peu perceptible. L'étendue des impacts appréhendés sur la qualité de vie et le bien-être sera majoritairement ponctuelle puisque limitée à quelques villégiateurs et utilisateurs du territoire aux environs du site, ainsi qu'à un nombre restreint de travailleurs. Toutefois, considérant le fait que les usagers du chemin d'accès pourraient être affectés, l'étendue est également locale. La phase de construction sera d'une courte durée (18 mois). La probabilité d'occurrence est moyenne pour l'altération de la qualité de vie des villégiateurs et pour les risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones puisqu'il est possible qu'un impact se manifeste. La probabilité d'occurrence pour les préoccupations de risques à la santé humaine et pour la diminution possible du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès principal à partir de Lebel-sur-Quévillon est faible, car des impacts ne sont susceptibles de se produire qu'en cas d'accident ou de déversement accidentel. L'importance est donc très faible pour l'ensemble des impacts sur la qualité de vie et le bien-être des Jamésiens en phase de construction.

Impact sur la qualité de vie et le bien-être en phase de construction - Jamésie		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle (autres impacts) à locale (sentiment de sécurité sur la route)	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques pour la santé humaine, sentiment de sécurité sur la route) à moyenne (altération de la qualité de vie, risque de tensions)	

8.4.3 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE VIE ET LE BIEN-ÊTRE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de vie et le bien-être de la population du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James sont les suivantes :

- La présence et l'exploitation de nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses, ainsi que la main-d'œuvre et les achats.

Ces sources ont le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase d'exploitation:

- **Altération de la qualité de vie et du bien-être des villégiateurs et des utilisateurs du territoire qui inclut la perte de quiétude accrue pour les utilisateurs des terrains de trappage W25B et W25A.**
- **Préoccupations relatives aux risques pour la santé humaine pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire.**
- **Diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès principal R1050 (R1000), R0853 (R5000) et R1053 (R6000).**
- **Risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones (difficulté d'intégration au milieu de travail).**
- **Modification du bien-être psychologique et social des travailleurs et difficultés de conciliation travail-famille.**
- **Sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes AIR01, AIR02, AIR03 et NOR01 pour les poussières, NOR02 pour l'ambiance sonore, FAU08 et 09 pour l'ambiance lumineuse, FAU04 et POP01, VIE01 à 04, UTT01 à 03 pour la qualité de vie et le bien-être seront appliquées pour minimiser les impacts du projet sur la qualité de vie et le bienêtre des villégiateurs, des utilisateurs du territoire et des travailleurs. Elles sont présentées à l'annexe 5-2. Durant la phase d'exploitation, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- Continuer d'informer la population sur l'avancement du projet, les travaux d'envergures à venir, les impacts sur l'environnement et les mesures préventives visant à les atténuer, ainsi que sur les mesures de sécurité en place.
- Poursuivre la sensibilisation de l'ensemble des travailleurs et des sous-traitants allochtones à la culture crie et aux pratiques traditionnelles lors de la séance d'accueil et d'activités de formation subséquentes pour les superviseurs.
- Maintenir l'organisation d'activités culturelles au site culturel pour favoriser les échanges interculturels et une culture de travail respectueuse.

- Continuer la sensibilisation des travailleurs aux différentes formes de harcèlement et mettre en œuvre des mécanismes de traitement des plaintes. Veiller à l'application de la Politique sur le harcèlement en milieu de travail et prendre les mesures correctives adéquates lorsqu'un signalement s'avère fondé.
- Poursuivre l'assistance aux utilisateurs du territoire à proximité du site Windfall en cas de problème lié à la sécurité routière.
- Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.
- Poursuivre le programme de support psychosocial pour supporter les travailleurs cris et non cris dans la conciliation travail-famille.
- S'assurer que des moyens de communication fiables soient offerts au camp de travail pour favoriser la communication des travailleurs avec leur famille.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

ALTÉRATION DE LA QUALITÉ DE VIE ET DU BIEN-ÊTRE DES VILLÉGIATEURS ET DES UTILISATEURS DU TERRITOIRE

Plusieurs inconvénients se poursuivront en phase d'exploitation du fait de la présence et de l'exploitation de nouvelles infrastructures, ainsi que du transport et de la circulation.

Le bruit sera principalement généré par les activités de manutention et de concassage du minerai, ainsi que par la gestion des stériles et des résidus (section 6.4; annexe 6-3). Avec une contribution sonore de 28 dBA et moins, soit au minimum 6 dBA inférieur au bruit ambiant qui prévaut actuellement, le nouveau site minier ne contribuerait pas à augmenter le climat sonore du secteur à l'étude. Des sautages sous-terre seront effectués en moyenne deux fois par jour durant l'exploitation de la mine, soit à 6h30 et 18h30. Des travaux de dynamitage seront également requis à la surface durant la phase d'exploitation pour la construction d'un bassin de rétention des eaux (bassin D1). La durée prévue de ces travaux est de 28 jours. Selon l'étude sur les bruits et vibrations (section 6.4; annexe 6-3), les vibrations ressenties demeureront inférieures au critère de 12,7 mm/sec de la Directive 019. Le projet continuera ainsi de respecter les normes en vigueur pour le bruit et les vibrations.

Comme durant la période de construction, les effets de luminosité nocturne seront mitigés par les mesures d'atténuation en place. L'ensemble des mesures d'atténuation instaurées lors de la phase de construction seront d'ailleurs maintenues pour minimiser les effets de perte de quiétude et d'altération de la qualité de vie des villégiateurs et des utilisateurs du territoire. Les mécanismes de communication existants, de même que le système de traitement des plaintes et de commentaires permettront par ailleurs d'évaluer l'efficacité des mesures et de faire des ajustements si nécessaire.

PRÉOCCUPATIONS RELATIVES AUX RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE POUR LES VILLÉGIATEURS ET LES UTILISATEURS DU TERRITOIRE

Durant la phase d'exploitation, la présence et l'exploitation de nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, de même que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses pourront susciter des préoccupations relatives aux risques de contamination du milieu naturel et aux effets potentiels sur la santé humaine. Les principales inquiétudes nommées sont en lien avec la qualité de l'eau et de l'air ainsi que de la contamination potentielle des ressources naturelles qui sont prélevées et consommées dans le cadre d'activités récréatives ou traditionnelles (chasse, pêche, cueillette).

Les systèmes de gestion et traitement des eaux minières et domestiques sur le site du projet ont été développés en vue de respecter les normes et critères de la qualité de l'eau de l'effluent, et de tendre vers les objectifs environnementaux de rejet du MELCCFP (section 6.7). La potentielle contamination de l'eau est toutefois une préoccupation chez les utilisateurs du territoire qui pêchent et consomment des poissons sur des cours d'eau et plans d'eau à proximité du site.

Bien que la circulation diminue en phase d'exploitation, de même que les émissions de poussières associées, la présence d'une halde à stériles et du parc à résidus (résidus filtrés) contribueront à l'augmentation des émissions de poussières du fait de l'érosion éolienne. Les normes applicables sur la qualité de l'air continueront d'être respectées (section 6.2; annexe 6-1).

Les mesures de prévention et d'atténuation mise en place par Osisko durant la phase de construction seront maintenues et permettront de minimiser les effets sur le milieu naturel et l'air ambiant et parallèlement, sur les risques pour la santé humaine. Les mécanismes de communications en place permettront par ailleurs de continuer à communiquer des informations sur les activités de la mine, mais aussi de recueillir les préoccupations des maîtres de trappe, des villégiateurs et des utilisateurs du territoire. Les effets potentiels sur la santé des villégiateurs demeureront faibles.

DIMINUTION DU SENTIMENT DE SÉCURITÉ DES USAGERS DU CHEMIN D'ACCÈS PRINCIPAL (R1050 (R1000), R0853 (R5000) ET R1053 (R6000))

En période d'exploitation, la circulation sur le chemin d'accès principal à partir de Lebel-sur-Quévillon (chemin R1050 (R1000) jusqu'au kilomètre 12, chemin R0853 (R5000) jusqu'au kilomètre 66, puis chemin R1053 (R6000) jusqu'au kilomètre 112 - Windfall) sera moindre que pour la phase de construction. Environ 783 voyages par an seront nécessaires pour le transport des intrants d'usine et du carburant pour la durée de l'exploitation de la mine. Osisko continuera de sensibiliser les travailleurs, les sous-traitants et les transporteurs à la nécessité de respecter les règles routières, sa Procédure d'accès par les routes forestières et les limites de vitesse en vigueur. La diminution possible du sentiment de sécurité pourra perdurer chez certains usagers du chemin d'accès. Il est toutefois à noter que la circulation nocturne ne sera pas autorisée par Osisko, sauf en cas de situation exceptionnelle (p. ex. lors de vols retardés en raison des conditions météorologiques), comme prévu par la Procédure.

Comme mentionné pour la phase de construction, l'entretien de la route par Osisko et la possibilité d'assistance peuvent en contrepartie augmenter le sentiment de sécurité des usagers.

RISQUES DE TENSIONS ENTRE LES TRAVAILLEURS AUTOCHTONES ET ALLOCHTONES

Comme pour la période de construction, les opportunités d'emplois et de contrats durant la phase d'exploitation intensifieront les relations entre les travailleurs autochtones et allochtones. Étant donné que les emplois seront de beaucoup plus longue durée, il est possible qu'il y ait davantage de tensions relatives aux différences culturelles malgré les mesures d'atténuation mise en place. Osisko continuera ainsi de sensibiliser les travailleurs à la culture crie, à favoriser les échanges par des activités culturelles, et à veiller à l'application de sa Politique sur le harcèlement en milieu de travail.

MODIFICATION DU BIEN-ÊTRE PSYCHOLOGIQUE DES TRAVAILLEURS ET DIFFICULTÉS DE CONCILIATION TRAVAIL-FAMILLE

Certaines études portant sur des projets dans le Nord-du-Québec ont déjà mis en évidence les difficultés de conciliation travail-famille causées par l'absence prolongée de travailleurs avec des modes de travail sur rotation de longue durée (Roquet, 2008). Certains intervenants socioéconomiques ont d'ailleurs soulevé des préoccupations quant aux répercussions psychosociales de ce type d'horaire atypique, notamment en raison des effets sur les familles. Les intervenants du milieu de la formation et de l'éducation cri ont également soulevé une préoccupation quant aux problèmes de consommation de drogue et d'alcool qui pourraient être prononcés en raison des salaires plus élevés et des longues périodes de repos après des périodes de travail intensives (15/13).

Bien que certains avantages soient attribuables aux horaires sur rotation, notamment les revenus avantageux et les longs congés, les problématiques sociales en découlant sont aussi de plus en plus documentées (Regroupement des femmes de la Côte-Nord et Chaire de recherche sur le développement durable du Nord de l'Université Laval, s.d.). Plusieurs recherches sur le sujet démontrent que le navettage et les horaires sur rotation peuvent affecter le bien-être psychologique des travailleurs. Les principaux effets répertoriés concernent une fatigue accrue, le difficile maintien de relations interpersonnelles, le manque de moments familiaux importants, l'adaptation constante des travailleurs et des familles, les pressions sur les conjoints et conjointes, les risques d'anxiété et de dépression, de même que la plus grande consommation d'alcool durant les périodes de repos (Brouillette et col., 2022; INSPQ, 2018). En somme, bien que des travailleurs ressentent les effets négatifs du navettage et des horaires sur rotation, d'autres en retirent des avantages. En effet, certains entrepreneurs cris consultés étaient d'avis qu'un environnement de travail minier apporte un encadrement proposant de saines habitudes de vie, ce qui peut être bénéfique pour des personnes à tendance plus vulnérable.

Afin de minimiser les effets potentiels du navettage et des horaires sur rotation sur les travailleurs et leurs familles, Osisko offrira des moyens de communications fiables qui permettront aux travailleurs de demeurer en contact avec leur famille et d'être joignables en cas d'imprévus familiaux. Finalement, des installations favorisant les activités sociales seront également mises en place au camp de travail dans l'objectif d'encourager la création et le maintien de relations harmonieuses sur les lieux de travail. Considérant ces mesures et les rotations de travail plutôt courtes (en comparaison du 21-21 et 21-7), les effets résiduels sur les travailleurs et sur leur famille devraient être limités.

Par ailleurs, soulignons la contribution financière d'Osisko pour le projet d'étude du Conseil cri de la santé sur l'évaluation des effets psychosociaux du mode de travail en rotation sur les travailleurs cris au sein de certaines entreprises minières du territoire. Dans le cadre de cette étude, un intervieweur cri s'est notamment rendu au site Windfall en novembre 2022 afin de sonder certains employés cris sur leur expérience vécue et ainsi en dégager des pistes de solution concrètes pour réduire les effets négatifs et bonifier les effets positifs du mode de travail en rotation.

SENTIMENT DE PERTE ET D'ATTEINTE À L'IDENTITÉ CULTURELLE CRIE

Le sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie est l'un des impacts appréhendés du projet sur la qualité de vie. L'utilisation du territoire à des fins traditionnelles évoque plus qu'un mode de subsistance pour les Cris. Elle leur confère une identité et traduit un profond sentiment d'appartenance au territoire. Celui-ci est le lieu où s'inscrivent les mémoires collectives et individuelles, les évènements importants, les naissances et les décès, les légendes et les croyances. À cet égard, l'exploitation de la mine sur une durée d'environ 10 ans pourrait affecter certains membres des communautés cries et contribuer au sentiment de perte progressive de leur mode de vie traditionnel et de leur identité culturelle. Mentionnons toutefois qu'Osisko offre l'opportunité aux employés cris, dans la mesure du possible, de prendre congé durant la période de chasse à l'oie, si cela ne compromet pas la capacité d'opérer le projet. Cette période a une signification culturelle et identitaire très importante pour les Cris. Parallèlement, les horaires de travail sur rotation permettent également à certains travailleurs de bénéficier de plusieurs jours consécutifs pour pratiquer leurs activités traditionnelles durant leurs périodes de répit, contrairement à des horaires de travail plus traditionnels tels que le 5/2.

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

La valeur socioéconomique de la composante qualité de vie et bien-être est moyenne. Le degré de perturbation pour l'ensemble des impacts appréhendés en phase d'exploitation est faible, ce qui laisse une intensité faible. L'étendue est ponctuelle pour la majorité des impacts qui se limitent à quelques travailleurs et utilisateurs du territoire à proximité du site, hormis pour la diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès qui a plutôt des effets au niveau local. Les impacts sur la qualité de vie et le bien-être qui sont susceptibles de se produire pendant la phase d'exploitation sont de durée moyenne. La probabilité d'occurrence est faible pour les préoccupations relatives aux risques pour la santé humaine, pour la diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès et pour le sentiment d'atteinte à l'identité culturelle crie. Considérant le fait que la circulation sera moins importante qu'en période de construction et que les mesures d'atténuation auront été éprouvées, la probabilité d'occurrence de la diminution possible du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès surviendra seulement en cas d'accident. La probabilité d'occurrence demeure moyenne pour l'altération de la qualité de vie et du bien-être des maîtres de trappe et des utilisateurs du territoire, de même que pour les risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones. Elle est aussi moyenne pour la possible modification du bien-être psychologique des travailleurs et les difficultés possibles de conciliation travail-famille étant donné que des effets pourraient fort probablement se manifester chez certains travailleurs. L'importance est donc très faible pour tous les impacts résiduels.

Impact sur la qualité de vie et le bien-être en phase d'exploitation – Eeyou Istchee		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle (autres impacts) à locale (sentiment de sécurité sur la route)	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques pour la santé, sentiment de sécurité sur la route, identité culturelle) à moyenne (altération de la qualité de vie, risque de tensions, conciliation travail-famille)	

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

La valeur socioéconomique de la composante qualité de vie et bien-être est moyenne. Le degré de perturbation pour l'ensemble des impacts appréhendés est faible, ce qui laisse une intensité faible. L'étendue est toujours ponctuelle pour la majorité des impacts qui se limitent à quelques travailleurs, villégiateurs et utilisateurs du territoire à proximité du site, hormis pour la diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès qui a plutôt des effets au niveau local. Les impacts sur la qualité de vie et le bien-être qui sont susceptibles de se produire pendant la phase d'exploitation sont de durée moyenne. La probabilité d'occurrence est faible pour les préoccupations relatives aux risques pour la santé humaine et pour la diminution possible du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès, car des impacts ne surviendront qu'en cas d'accident. La probabilité d'occurrence demeure moyenne pour l'altération de la qualité de vie et du bien-être des villégiateurs et des utilisateurs du territoire, de même que pour les risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones. Elle est aussi moyenne pour la possible modification du bien-être psychologique des travailleurs et les difficultés possibles de conciliation travail-famille considérant le fait que des effets pourraient fort probablement se manifester chez certains travailleurs. L'importance est donc très faible pour les impacts de cette composante.

Impact sur la qualité de vie et le bien-être en phase d'exploitation – Jamésie		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle (autres impacts) à locale (sentiment de sécurité sur la route)	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Faible (risques pour la santé, sentiment de sécurité sur la route) à moyenne (altération de la qualité de vie, risque de tensions, conciliation travail-famille)	

8.4.4 IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE VIE ET LE BIEN-ÊTRE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE ET MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

Pendant la phase de fermeture, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité de vie et le bien-être de la population du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James sont les suivantes :

— La présence des vestiges du site, la restauration finale, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entraîner l'impact suivant durant la phase de fermeture :

— **Préoccupations relatives aux risques pour la santé humaine pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes POP02, VIE01 à 04 et UTT03 pour la qualité de vie et le bien-être seront appliquées pour minimiser les impacts du projet sur la qualité de vie et le bien-être des maîtres de trappe, des villégiateurs et des utilisateurs du territoire. Elles sont présentées à l'annexe 5-2. Durant la phase de fermeture, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- Continuer d'informer la population sur l'avancement du projet, les travaux d'envergures à venir, les impacts sur l'environnement et les mesures préventives visant à les atténuer, ainsi que sur les mesures de sécurité en place.
- Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Comme pour les phases de construction et d'exploitation, les risques de contamination du milieu naturel durant la période de fermeture sont susceptibles de susciter des craintes quant aux effets sur la santé humaine. Des inquiétudes ont notamment été mentionnées quant à la durabilité de la géomembrane du parc à résidus. Comme précédemment mentionné, certains villégiateurs et utilisateurs du territoire à proximité du site minier sont préoccupés par la qualité de l'eau et le poisson qu'ils consomment et conséquemment, par l'impact potentiel sur leur santé en cas de contamination.

Afin d'atténuer ces préoccupations, Osisko poursuivra son dialogue avec la population, maintiendra des mécanismes de communications ouverts avec les villégiateurs, ainsi qu'un système de traitement des plaintes. La minière communiquera notamment sur les mesures en place pour prévenir la contamination potentielle du milieu naturel, ainsi que sur les suivis environnementaux effectués. Ces mesures d'atténuation, le plan de restauration et la garantie financière exigés par la Loi sur les mines et ses règlements afférents (voir section 1.5) devraient atténuer les préoccupations des villégiateurs et des utilisateurs du territoire quant aux risques découlant d'une potentielle contamination du milieu naturel.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

COMMUNAUTÉS CRIES D'EEYOU ISTCHEE

La valeur socioéconomique de la composante qualité de vie et bien-être est moyenne. Le degré de perturbation en phase de fermeture est faible puisque la perception possible d'une contamination potentielle du milieu par les utilisateurs du territoire qui consomment des ressources naturelles (faune et flore) de façon quotidienne est atténuée par les mesures d'atténuation courantes mises en place pour surveiller la qualité de l'environnement (air et eau). L'intensité est ainsi faible. L'étendue est ponctuelle, car les principaux utilisateurs affectés seront les maîtres de trappe des terrains de trappage W25B et W25A, ainsi que les membres de leurs familles. La durée est longue considérant le fait que des suivis environnementaux se poursuivront pendant au minimum 10 ans après la fermeture. La probabilité d'occurrence est jugée faible puisqu'un impact se produirait seulement en cas d'accident. L'importance de l'impact est ainsi très faible.

Impact sur la qualité de vie et le bien-être en phase de fermeture – Eeyou Istchee		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Faible	

MUNICIPALITÉS JAMÉSIENNES

La valeur socioéconomique de la composante qualité de vie et bien-être est moyenne en phase de fermeture. Le degré de perturbation est faible étant donné que les effets d'une contamination potentielle seraient peu perceptibles pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire qui consomment des ressources naturelles (faune et flore) de façon sporadique. L'intensité est ainsi faible. L'étendue est ponctuelle, car seuls quelques individus pourraient être affectés. La durée est longue considérant le fait que des suivis environnementaux se poursuivront pendant au minimum 10 ans après la fermeture. La probabilité d'occurrence est faible puisqu'un impact se produirait seulement en cas d'accident. L'importance de l'impact est ainsi très faible.

Impact sur la qualité de vie et le bien-être en phase de fermeture - Jamésie		
Nature	Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Longue	
Probabilité d'occurrence	Faible	

8.5 UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES

Faits saillants portant sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles

Conditions existantes

La zone d'étude locale fait partie de la zone de chasse 16 du Québec, elle fait également partie de l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 31.

Des activités de prélèvement de la faune sont pratiquées dans la zone d'étude locale, telles que la chasse ainsi que la pêche sportive et la cueillette de bleuets. Outre les activités de prélèvement faunique qui y sont pratiquées, on y trouve aussi des activités de villégiature, récréatives, forestières et d'exploitation minière.

On retrouve uniquement trois baux d'utilisation du territoire publique dans la zone d'étude locale, notamment deux baux de villégiatures dont le plus près est situé à environ 1,4 km du site minier et l'autre à près de 2 km. La zone d'étude locale inclut également un bail à des fins d'hébergement dans une pourvoirie sans droits exclusifs situé, au sud-ouest du projet, à environ 5,4 km du site minier Windfall.

Impacts potentiels du projet

En raison de l'emplacement projeté des installations, l'impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles en phase de construction est jugé très faible à faible. Aucun impact supplémentaire à l'impact en construction n'est appréhendé sur l'utilisation du territoire et des ressources pour les phases d'exploitation et fermeture du projet.

8.5.1 CONDITIONS ACTUELLES

CHASSE, PIÉGEAGE, PÊCHE SPORTIVE ET CUEILLETTE

La ZÉL fait partie de la zone de chasse 16 du Québec. En 2021, un total de 399 orignaux et 103 ours ont été abattus dans la zone 16 (MFFP, 2022). Il est à noter que l'ensemble des terres publiques de la ZÉL sont utilisées par la plupart des détenteurs de baux de villégiature pour la chasse et la pêche (carte 8-2).

La ZÉL fait partie de l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 31. Il est à noter que cette unité fait partie des réserves à castor et des territoires de la Baie-James, du Nord et du Nord-Est québécois. Dans ces zones situées au nord du 49^{e} parallèle, le piégeage est réservé exclusivement aux personnes (autochtones) visées au Règlement sur les réserves à castor et la Loi sur les droits de chasse et de pêche dans les territoires de la Baie-James et du nord du Québec (MFFP, 2018a). Le tableau 8-14 présente les statistiques des ventes de fourrures brutes par espèces au cours de la saison 2020-2021 pour l'UGAF 31. Les espèces ayant été les plus souvent prélevées (en gras dans le tableau 8-14) lors de cette période sont le castor, la martre, le renard roux et le pékan (MFFP, 2021).

Tableau 8-14 Vente de fourrures provenant des UGAF 31, saison 2020-2021

Espèce	Nombre de peaux
Castor	**29**
Martre	**44**
Vison	1
Rat musqué	3
Lynx du Canada	5
Renard roux	**14**
Pékan	**13**
Loutre	5
Ours noir	7
Coyote	1
Raton laveur	5
Lynx roux	1

Source : MFFP, 2021.

Parmi les détenteurs de baux de villégiature joints dans le cadre d'un sondage sur l'utilisation du territoire public pour la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Windfall, les espèces chassées sont essentiellement l'orignal, l'ours et le lièvre. La plupart chassent et pêchent aux alentours de leur chalet ou de leur campement.

Le Québec comporte 29 zones de pêche sportive. La ZÉL se trouve dans la zone 16 (MFFP, 2017d). Selon l'enquête réalisée auprès des utilisateurs du territoire dans le cadre de la présente étude (voir le chapitre 4 pour plus de détails), les principales espèces pêchées sont le brochet et le doré. En plus des activités de pêche et de chasse, les utilisateurs du territoire pratiquent également la cueillette de bleuets.

ACTIVITÉS MINIÈRES

La ZÉL compte 286 claims miniers, tous détenus par la minière Osisko. Différentes installations minières se trouvent actuellement sur le site du projet Windfall (voir le chapitre 3 pour plus de détails). Initialement construit pour accueillir une quarantaine de personnes en 2007, la capacité d'accueil du camp d'exploration atteint 300 personnes depuis 2017. Ce camp comprend notamment des chambres, une cuisine, une salle à manger, une infirmerie, une salle de gym, des bureaux ainsi que des installations d'approvisionnement en eau potable et de gestion des eaux usées sanitaires.

Sur le site du camp, on trouve également des carothèques, des installations de gestion des matières résiduelles (incluant une unité de compostage) ainsi que des ateliers et entrepôts (conteneurs et dôme en toile).

Le site minier est présentement constitué d'un portail et d'une rampe de 1 450 m, d'une halde à mort-terrain, d'une halde imperméabilisée avec fossé de collecte pour le minerai et les stériles, de bassins de sédimentation et de polissage, d'une unité de traitement d'eau avec géotubes, de bureaux, d'installations sanitaires comprenant des douches et des vestiaires, d'un garage, d'entrepôts et de réservoirs de carburant. Le site comprend également une zone d'atterrissage pour hélicoptères, des réservoirs de produits pétroliers ainsi que des zones d'entreposage et de maintenance pour les foreuses. Afin de procéder à l'échantillonnage en vrac, d'autres infrastructures viendront s'ajouter au site en 2023. À cet effet, notons la construction éventuelle des bassins A et D, ainsi que celle du bassin de polissage (P). La première phase d'amélioration de l'unité de traitement des eaux, ainsi que l'agrandissement de la halde à stériles devraient également se réaliser en 2023.

De manière générale, dans le cadre du projet à l'étude, il est prévu par Osisko de conserver et de réutiliser les principales infrastructures de surface actuelles, soit le portail et la halde. Pour ce qui est des autres infrastructures, elles seront relocalisées, notamment dans le cas du groupe électrogène, ou éventuellement démantelées. Le camp de travailleurs actuel permettra de combler les besoins en logement lors de la construction du nouveau campement permanent et servira également aux équipes d'exploration d'Osisko qui continueront les activités d'exploration sur les autres claims du secteur.

PLANIFICATION DES AMÉNAGEMENTS FORESTIERS

Depuis l'adoption en avril 2013 de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (LADTF), plusieurs changements ont été apportés dans la gestion de la ressource forestière et du territoire. Son approche vise à instaurer un aménagement durable des forêts par la mise en place, notamment, d'un aménagement écosystémique et d'assurer une gestion intégrée et régionalisée de la ressource et du territoire. Afin d'atteindre ses objectifs quant à la qualité des aménagements, l'ancien ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs[7] (MFFP) a adopté une Stratégie d'aménagement durable des forêts (SADF) dont les principaux défis sont :

- d'assurer une gestion et un aménagement forestiers qui reflètent les intérêts, les valeurs et les besoins de la population québécoise et des communautés;
- de mettre en place un aménagement forestier garantissant la pérennité des écosystèmes;
- d'établir un milieu forestier foisonnant générant des ressources diversifiées;
- d'encourager des industries des produits du bois et des activités forestières diversifiées, compétitives et innovantes;
- de miser sur des forêts et un secteur forestier contribuant à la lutte contre les changements climatiques et qui s'y adaptent;
- de garantir une gestion forestière durable, structurée et transparente.

Cette stratégie prévoit l'intégration des enjeux écologiques locaux au plan d'aménagement forestier intégré (PAFI). Le PAFI comprend deux types de plan d'aménagement forestier intégré, soit tactique (PAFIT) et opérationnel (PAFIO) (MFFP, 2015).

Contrairement au PAFIT qui donne lieu à une consultation du public à tous les cinq ans au moment de l'élaboration de nouveaux plans tactiques, le PAFIO, de nature dynamique et mis à jour continuellement, est, quant à lui, soumis à une consultation du public annuellement afin de recueillir les préoccupations des utilisateurs de la forêt, dont les compagnies minières, sur les changements ou éléments ajoutés. Ce plan présente la planification opérationnelle de l'aménagement de la ressource forestière de la région. Plus spécifiquement, on y trouve les secteurs d'intervention potentiels modifiés ou ajoutés ainsi que la localisation potentielle des chemins et autres infrastructures à construire ou à améliorer.

Que cela soit pour le PAFIT ou le PAFIO, la consultation publique a pour but :

- de favoriser une meilleure compréhension de la part de la population, de la gestion de la forêt publique québécoise et, plus précisément, de la planification de l'aménagement forestier;
- de permettre à la population de s'exprimer sur les plans d'aménagement forestier proposés et d'intégrer, lorsque c'est possible, les préoccupations, les valeurs et les besoins exprimés;
- de concilier les préoccupations diversifiées des nombreux utilisateurs des ressources forestières et du territoire forestier;
- d'harmoniser l'aménagement forestier avec les valeurs et les besoins de la population;
- de permettre au ministre de prendre les meilleures décisions possibles compte tenu des circonstances.

7 À la suite de la nomination du nouveau conseil des ministres en novembre 2022, le secteur des forêts relève désormais du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) alors que les secteurs de la faune et des parcs relèvent du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

D’autre part, la table locale de gestion intégrée des ressources et du territoire (TLGIRT) est une plate-forme privilégiée assurant la prise en compte des préoccupations et des intérêts des individus ou des organismes concernés par les activités d’aménagement forestier planifiées. Elle constitue un lieu de concertation entre les intervenants d’un territoire donné, le rôle de gestionnaire demeurant une responsabilité gouvernementale.

PORTRAIT DE L’UNITÉ D’AMÉNAGEMENT UA 087-62

Une seule unité d’aménagement (UA) forestier est recoupée par la ZÉL, soit l’UA 087-62. Se composant en partie des anciennes aires communes 026-20 (6 %), 083-87 nord (47 %) et 084-20 (3 %), la superficie totale de cette UA est de 467 622 ha. Néanmoins, une fois les aires protégées, les plans d’eau et les zones forestières improductives soustraits, la superficie dédiée aux aménagements forestiers est de 282 513 ha. Presque la totalité du territoire de l’UA 087-62, en terres publiques, se trouve à l’intérieur de la région du Nord-du-Québec ainsi que sur le territoire de l’Eeyou Istchee, sauf pour une petite parcelle qui se situe au sud du 49^{e} parallèle dans la région de l’Abitibi-Témiscamingue. L’UA 087-62 est située à l’est de la ville de Lebel-sur-Quévillon, au sud de la communauté de Waswanipi et au sud-est des municipalités de Miquelon et de Desmaraiville. Ce territoire est notamment traversé par la route forestière R-0653, ainsi que par d’autres chemins forestiers secondaires (MFFP, 2020).

DROITS FORESTIERS DE L’UA 087-62

Les garanties d’approvisionnements (GA) ainsi que les permis de récolte de bois aux fins d’approvisionnement des usines de transformation du bois (PRAU) sont les principaux droits forestiers consentis dans les unités d’aménagements. La GA octroie à son bénéficiaire le droit d’acheter annuellement un volume de bois en provenance de territoires forestiers du domaine de l’État d’une ou de plusieurs régions administratives afin d’approvisionner l’usine de transformation du bois pour laquelle cette garantie est accordée. Le PRAU, quant à lui, donne la permission à son titulaire de récolter un volume de bois sur les terres du domaine de l’État.

En ce qui concerne les droits forestiers émis dans l’UA 087-62, on compte deux bénéficiaires de GA, soit Produits forestiers Résolu (Comtois) et Barette-Chapais ltée (MFFP, 2020). À l’hiver 2022 et au printemps 2023, la compagnie forestière Barette-Chapais ltée envisage de réaliser certaines coupes au sud du projet. Il n’est pas prévu d’effectuer d’autres travaux forestiers à court et moyen terme dans la ZÉL (Communication personnelle, 2022).

PROPRIÉTAIRES DE BAUX D’UTILISATION DU TERRITOIRE PUBLIC

La gestion des droits d’utilisation du territoire public à diverses fins revient au gouvernement du Québec qui administre cette fonction par le biais du MRNF. En date d’octobre 2022, on comptait dans la ZÉL, deux baux à des fins de villégiature émis par le MERN. Ce type de baux octroie la location d’une terre du domaine de l’État à un particulier dans l’éventualité d’y construire un chalet ou un abri sommaire ou d’y tenir des activités d’ordre personnel (MERN, 2004). Ces terrains ont habituellement une superficie de 4 000 m^2. La ZÉL inclut également un bail à des fins d’hébergement dans une pourvoirie sans droits exclusifs pour la Berthelot Lake Lodge Inc. Contrairement à une pourvoirie avec droits exclusifs, une pourvoirie sans droits exclusifs n’a pas l’exclusivité de l’exploitation de la faune sur un territoire donné. Sa clientèle chasse et pêche sur des terres publiques où elle peut rencontrer d’autres chasseurs et pêcheurs.

Les utilisateurs du territoire ayant un bail de villégiature dans la ZÉL fréquentent principalement le secteur pour des activités de chasse, de pêche et de cueillette. D’autre part, pour plusieurs, leur chalet ou camp est aussi utilisé comme un lieu de villégiature afin de profiter de la nature et de la quiétude du lieu.

Selon leurs habitudes, certains détenteurs de baux se rendent à leur terrain seulement d'une à quatre semaines par année pour les périodes de chasse ou pour des séjours de pêche, tandis que d'autres utilisateurs ayant des chalets le long de la route, à l'extérieur de la zone d'étude locale, y vont à plus grande fréquence, soit tous les mois ou à toutes les fins de semaine ainsi que durant leurs vacances. Selon l'enquête réalisée auprès des utilisateurs du territoire, ces derniers fréquentent rarement leur chalet pendant la saison hivernale.

Concernant les sports motorisés, les propriétaires de baux d'utilisation du territoire public se déplacent sur le territoire en motoneige ou en quad (VTT) et ce, par des sentiers privés.

Selon la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK), aucun parcours de canot ne se trouve dans la ZÉL, mais on en compte trois dans la ZÉR. Il s'agit de ceux des rivières Cuvillier, Wetetnagami et Saint-Cyr (FQCK, 2005).

8.5.2 IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**), susceptibles d'avoir une incidence sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles, sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses, ainsi que la main-d'œuvre et les achats.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer les impacts suivants durant la phase de construction :

Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique par :

- le bruit, les poussières et vibrations occasionnés entre autres par le déboisement, la circulation de la machinerie et le dynamitage.

Augmentation potentielle de la pression de chasse et de pêche par :

- la présence des travailleurs qui pourraient souhaiter s'adonner à la pêche sportive ou à la chasse sportive à proximité du site minier en dehors des heures de travail.

Il est à noter que l'évaluation des impacts du projet sur la santé et la qualité de vie des villégiateurs et utilisateurs du territoire est traitée à la section 8.5.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives aux poussières AIR01, AIR02 et AIR09, à l'ambiance sonore NOR02 et NOR03, à la qualité des sols, de l'eau de surface et des sédiments QUA01 à 27, à la planification, aménagement du territoire et tenures des terres PLA01 et PLA02, à la qualité de vie VIE01, de même que celles concernant la chasse ainsi que la pêche récréative UTT03 seront appliquées afin de minimiser l'impact du projet sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles. Elles sont présentées à l'annexe 5-2. Durant la phase de construction, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- Continuer d'informer la population sur l'avancement du projet, les travaux d'envergures à venir, les impacts sur l'environnement et les mesures préventives visant à les atténuer, ainsi que sur les mesures de sécurité en place.
- Poursuivre les échanges avec le détenteur du bail aux abords du lac SN1.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MODIFICATION PONCTUELLE DE LA PRATIQUE DE CERTAINES ACTIVITÉS DE PRÉLÈVEMENT FAUNIQUE.

Les inventaires et entrevues réalisés en 2018 et 2022 montrent que la zone d'étude locale (ZÉL) est fréquentée pour les activités de prélèvement faunique. À cet égard, les échanges auprès des détenteurs de baux montrent que le secteur est fréquenté pour la chasse à l'orignal et à l'ours. Le bruit, les poussières et vibrations occasionnés entre autres par le déboisement, la circulation de la machinerie et le dynamitage pourraient déranger certaines espèces fauniques d'intérêt présentes à proximité des lieux des nouvelles infrastructures, entraînant ainsi leur déplacement vers des secteurs plus tranquilles. Les chasseurs et utilisateurs du territoire devront donc modifier leur pratique et se déplacer également. Cependant, le potentiel global de récolte ne sera pas touché parce que le gibier se déplacera en périphérie des aires de travaux et que la disponibilité des ressources restera la même. La zone d'influence de ces nuisances sera restreinte. Il convient de noter que les utilisateurs du territoire ont procédé à des ajustements de leurs pratiques puisque les activités d'exploration avancée sur le site ont déjà engendré des déplacements de la grande faune.

Quant à la pêche sportive, c'est une activité de prélèvement faunique prisée et pratiquée par les utilisateurs dans les plans d'eau de la ZÉL. L'accessibilité à certains plans d'eau est toutefois difficile, notamment à cause du manque de chemins d'accès et de la topographie du secteur. À la demande des utilisateurs, Osisko a accepté de laisser un chemin d'accès hors des zones sécurisées du site minier qui permettra l'accès au lac SN2.

AUGMENTATION POTENTIELLE DE LA PRESSION DE CHASSE ET DE PÊCHE LIÉE À LA PRÉSENCE DES TRAVAILLEURS

Durant la phase de construction, des travailleurs pourraient souhaiter s'adonner à la pêche sportive ou à la chasse sportive à proximité du site minier en dehors des heures de travail. Toutefois, Osisko interdit déjà et continuera à interdire les activités de chasse et de pêche sportives à ses travailleurs afin d'éviter d'engendrer des situations conflictuelles avec la population locale.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'impact sur la pratique de certaines activités de prélèvement faunique est de nature négative. La valeur socioéconomique de la pratique de ces activités est moyenne puisque cette composante est valorisée par les utilisateurs du territoire. Le degré de perturbation de la composante serait faible puisque les activités de construction auront pour effet de déplacer certains sites et activités de prélèvement faunique, sans toutefois compromettre leur pratique. L'intensité de l'impact est moyenne et son étendue locale puisque seuls les utilisateurs du territoire sur et à proximité des sites des nouvelles infrastructures seront affectés. L'impact sera de durée courte avec une probabilité d'occurrence moyenne en ce qui concerne les dérangements causés par les travaux de construction pour les utilisateurs qui fréquentent le territoire en périphérie des aires de travaux. Il sera de durée moyenne et d'occurrence élevée pour ceux qui fréquentent les secteurs qui accueilleront les infrastructures permanentes. L'importance de l'impact résiduel du projet en phase de construction, sur la pratique de certaines activités de prélèvement faunique, est jugée moyenne.

Le risque d'augmentation de la pression de pêche et de chasse dans les environs du site minier s'avère nul compte tenu de la mise en place de la mesure visant à interdire ce type d'activité pour les travailleurs qui y seront logés. Conséquemment, l'évaluation de cet impact n'est pas requise.

Impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Très faible à faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Locale	
Durée	Courte à moyenne	
Probabilité d'occurrence	Moyenne à élevée	

8.5.3 IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact supplémentaire à l'impact en construction n'est appréhendé sur l'utilisation du territoire et des ressources en phase d'exploitation du projet.

8.5.4 IMPACTS SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

On n'anticipe aucun impact sur les utilisations du territoire et des ressources naturelles durant la phase de fermeture. Après la fermeture, les travaux de réhabilitation et de restauration auront redonné un caractère naturel aux sites à l'étude et adapté au milieu environnant.

8.6 UTILISATION TRADITIONNELLE DU TERRITOIRE PAR LES AUTOCHTONES

8.6.1 CONDITIONS ACTUELLES

Faits saillants portant sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les autochtones

Conditions existantes

- Le territoire traditionnel de Waswanipi est constitué de 63 terrains de trappage. La zone d'étude locale en recoupe deux, soit une partie significative du terrain W25B et une portion du terrain W25A.
- L'utilisation générale du territoire est dominée par les activités de chasse, de pêche, de piégeage et de cueillette.
- Les utilisateurs du terrain W25B et W25A ont fait part de leur utilisation spécifique dans le cadre des entrevues de consultation réalisées en juillet 2018 et en octobre 2022.

Impacts potentiels du projet

Les impacts appréhendés pour les utilisateurs du territoire cris pour les phases de construction et d'exploitation sont négatifs, mais autant positifs que négatifs en phase de fermeture.

Les effets négatifs comprennent la perturbation des activités traditionnelles dans la zone d'étude locale (chasse, pêche, piégeage, cueillette), la perte de certains lieux de pratique d'activités traditionnelles (W25B et W25A) où seront situées les infrastructures minières, l'altération perçue ou avérée de la qualité des ressources alimentaires disponibles due à la perte ou la détérioration de l'habitat faunique (p. ex. contamination potentielle du poisson des lacs et cours d'eau en aval du point de rejet de l'effluent); l'altération de la pratique culturelle et de l'expérience traditionnelle sur le territoire ainsi que l'adaptation des utilisateurs cris à la présence de la mine.

L'importance de l'impact résiduel est jugée faible à moyenne en phase de construction et moyenne en phase d'exploitation.

En phase de fermeture, l'effet sur la perturbation temporaire des activités traditionnelles lors des travaux de fermeture est très faible. En contrepartie, la réutilisation et la réappropriation du site de la mine à des fins traditionnelles constitut un effet positif.

Le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James compte neuf communautés cries. Depuis la création des réserves à castors dans les années 1930, le territoire cri est divisé en terrains de trappage. Chacun des terrains relève d'un maître de trappe qui a la responsabilité de départager, chaque année, les ressources à exploiter et les aires à préserver afin d'assurer un renouvellement des espèces prélevées.

Le territoire traditionnel de la communauté de Waswanipi, à proximité du site du projet, est constitué de 63 terrains de trappage (carte 8-1). La ZÉL en chevauche deux, la majorité de l'aire de la ZÉL fait partie du terrain W25B et une petite portion est localisée sur le terrain W25A, comme illustré sur la carte 8-2 (ZÉL).

D’ordre général, l'utilisation des terrains de trappage est dominée par les activités de chasse, de pêche, de piégeage et de cueillette par les utilisateurs du territoire. Toutefois, des informations plus précises au sujet de l’utilisation traditionnelle de chaque terrain de trappage ont été recueillies en juillet 2018 et en octobre 2022 lors d’entrevues réalisées auprès des principaux utilisateurs du territoire concernés. Les informations fournies ont été validées par le biais d’entrevues de suivi en janvier et février 2023.

TERRAIN DE TRAPPAGE W25B

UTILISATION GÉNÉRALE

Notons à titre indicatif, que la portion du terrain de trappage W25B empiétée par la ZÉL est de l’ordre de 12,9 % de sa superficie totale (556 km²) et de 0,38 % si on inclut seulement l’empreinte des infrastructures existantes et projetées du projet.

Lors des entrevues réalisées en 2018, les principaux utilisateurs du terrain W25B ont indiqué qu’ils passaient la majeure partie de leur temps à leur campement situé à 6 km au sud-ouest du site de Windfall, dans le périmètre de la ZÉL, et ce, tout au long de l’année. Celui-ci comprend trois camps isolés. Leur ancien campement était localisé au nord de leur terrain de trappage, à l’extérieur de la ZÉL, en bordure du lac Father, mais comme l’accès y était difficile, ces derniers l’ont remplacé par leur camp actuel puisque le chemin était maintenant ouvert à l’année par Osisko. Toutefois, l’ancien camp, seulement accessible par bateau, est toujours utilisé par des membres de leur famille à l’automne et au printemps.

En 2022, le maître de trappe du terrain et sa conjointe ont précisé qu’ils habitaient leur camp de façon permanente depuis 2016 et que les membres de leur famille les visitent de façon saisonnière ou sporadique, principalement, mais sans s’y limiter, à l’automne durant la période de la chasse à l’orignal ainsi qu’au printemps durant la chasse à l’oie. Certains membres de leur famille travaillent au site de Windfall et donc séjournent régulièrement au campement.

Notons également la présence d’un autre camp sur le terrain W25B, à 10,8 km au nord-est du site minier et à l’extérieur de la ZÉL, appartenant à une autre famille d’utilisateurs du territoire. Son propriétaire y séjournait occasionnellement en 2018, surtout au début de la saison estivale pour des contrats de foresterie, notamment. En 2022, la famille rencontrée a indiqué fréquenter davantage son terrain de trappage depuis les dernières années. L’utilisateur principal y séjourne surtout l’été pour la pêche dans le lac Roméo, mais également à l’automne pour la chasse à l’orignal. Il s’y rend parfois l’hiver, mais la pêche sur glace est très occasionnelle, voire non pratiquée depuis les dernières années, selon ce dernier.

Un projet de suivi sur la martre (Waswanipi Wapistan Project) coordonné par l’une des utilisateurs du terrain de trappage W25B ainsi que des membres de la communauté de Waswanipi est en cours depuis 2018 dans le secteur du projet. Il a pour objectif d’étudier les impacts du développement forestier, minier et hydroélectrique sur l'habitat et les habitudes de la martre, principalement, mais l’étude inclut également d’autres espèces. L’aire d’étude du projet couvre une large superficie qui comprend une portion de la zone d’étude locale. L’une des caméras de surveillance utilisées dans le cadre de ce projet est installée dans la ZÉL près des infrastructures projetées. Elle a été identifiée sur la carte 8-2.

CHASSE, PÊCHE ET PIÉGEAGE

Le maître de trappe ainsi que sa famille pratiquent leurs activités traditionnelles dans l’ensemble du terrain de trappage qui leur est attribué, mais surtout au centre et dans la partie sud. La portion nord du terrain est moins utilisée en raison des activités de foresterie.

Avant qu'il n'y ait des activités d'exploration minière dans le secteur, le père du maître de trappe actuel chassait, pêchait et piégeait près du site Windfall. Cette pratique n'a plus lieu. Il pêchait également au lac SN2 à l'est du site du projet, à l'intérieur des bassins versants étudiés dans le cadre du projet. Dans le contexte des études sur l'ichtyofaune réalisées par Osisko en 2018, sept espèces de poissons[8] ont été recensées, ce qui a encouragé le maître de trappe à y pratiquer la pêche. En octobre 2022, ce dernier a indiqué que son fils y pêche régulièrement durant la saison estivale, principalement.

Des activités de chasse, piégeage (lièvre, perdrix, lynx, ours, martre et quelques rares orignaux) sont également réalisées le long de la route d'accès au site minier ainsi que sur les routes allant vers le nord (de part et d'autre du lac Windfall) et celle localisée au sud du camp d'exploration existant. Les membres de la famille W25B ne chassent toutefois pas le long de la route de contournement qui est situé trop près des installations du site Windfall ce qui pourrait constituer un risque pour les travailleurs, selon le maître de trappe. Celui-ci a indiqué qu'il n'apercevait presque plus d'orignaux dans le secteur depuis 2019 et, conséquemment, il doit se déplacer plus loin pour chasser.

Le secteur localisé à 5 km au sud et sud-est du projet, près du lac Barry, est utilisé pour la chasse à l'oie et à l'orignal, ainsi que la pêche au doré à la canne.

Par ailleurs, le maître de trappe a indiqué qu'il trappe le castor le long de la route R1053 (R6000) à l'est et l'ouest du site de la mine. Notons qu'une diminution de la population de castors a été constatée depuis les activités forestières, selon ce dernier. Il trappe également la martre, près du camp d'exploration de Bonterra pour la fourrure, qu'il vend parfois lorsqu'il en accumule assez.

Enfin, le maître de trappe a indiqué en 2018 qu'il effectuait des activités de pêche à la truite au nord-est du terrain à l'extérieur des bassins versants étudiés dans le cadre du projet, principalement l'été.

La pêche sur la glace se faisait régulièrement avant, mais plus vraiment depuis une dizaine d'années.

CUEILLETTE DE PETITS FRUITS

L'utilisatrice principale de W25B avait l'habitude de cueillir des bleuets autour du site du projet. Puisqu'il est de moins en moins intéressant de cueillir dans ce secteur, elle se déplace plus vers l'ouest à la limite du terrain W25A pour les cueillir. Les membres de l'autre famille du terrain W25B cueillent également les bleuets annuellement à l'extérieur de la ZÉL, qui font partie de l'alimentation traditionnelle. Notons que la zone d'étude locale présente une grande quantité de plants de bleuets sauvages (bleuet fausse-myrtille et bleuet à feuilles étroites), espèces floristiques dont l'habitat est favorable dans le secteur, notamment en raison des sols acides omniprésents, des lisières de forêt de conifères et des ouvertures. Les perturbations associées à la coupe forestière ou le feu contribuent d'autant plus à la reproduction de cette espèce.

ACCÈS ET DÉPLACEMENTS

Le campement principal du maître de trappe est accessible par la route principale R1053 (R6000). On compte par ailleurs quelques accès forestiers sur le terrain de trappage pouvant être utilisés par véhicule également.

Les utilisateurs du territoire utilisent les emprises de lignes électriques à proximité de leur campement, à l'ouest du lac Windfall, pour se déplacer en motoneige ou en quad (VTT) dans le secteur. Ils utilisent aussi la ligne traversant le terrain de trappage au centre du nord au sud en motoneige en hiver, afin de rejoindre le campement au nord du terrain de trappage et le lac Father, à des fins de chasse.

8 Le meunier noir, le cisco de lac, le grand corégone, le grand brochet, la perchaude, le doré jaune et la ouitouche. Les détails de cet inventaire sont présentés au chapitre 7.

Le bateau à moteur est utilisé pour la pêche et la chasse dans le secteur du lac Barry, ils peuvent se déplacer assez loin sur ce lac et la rivière lorsque le niveau d'eau est haut, à la fonte des glaces.

CONSOMMATION DE LA NOURRITURE TRADITIONNELLE

Comme ils vivent sur le terrain de trappage, les utilisateurs de W25B consomment beaucoup d'aliments traditionnels. Durant la période estivale, ils en mangent moins parce que ce n'est pas une saison de chasse ou de piégeage, mais ils mangent davantage de poisson (du doré principalement) que de gibier. En hiver, ils consomment davantage de castor, de lièvre, d'orignal, de perdrix et de lynx. Ils conservent cependant un peu de viande (comme l'orignal) pour l'été. Ils n'achètent pas de viande au magasin en hiver, contrairement en saison estivale. Avant de vivre sur le terrain de trappage de façon permanente, ils achetaient de la viande à l'épicerie presque toutes les deux semaines.

Lorsque la famille se réunit au campement, ils ne mangent que de la nourriture traditionnelle. Tous les aliments traditionnels consommés proviennent de leur terrain de trappage W25B.

Quant à l'eau potable, ils l'achètent à Lebel-sur-Quévillon. Pour les autres usages domestiques, l'eau peut être prélevée sur les sites miniers (Osisko ou Bonterra). À cet effet, Osisko offre le remplissage de cruches d'eau au maître de trappe et à sa famille. Il existe également d'autres sources d'approvisionnement sur le terrain de trappage, telles que le lac à proximité du côté au sud-ouest de leur campement, et d'autres lacs, à l'extérieur de la ZÉL.

Depuis les récentes années, la conjointe du maître de trappe cuisine occasionnellement des plats traditionnels pour les travailleurs cris d'Osisko. Elle cuisine principalement du ragoût de lièvre, des beignes et de la bannique à leur demande.

ZONES VALORISÉES

Le maître de trappe a identifié deux zones valorisées dans la zone d'étude locale pour la chasse à l'orignal. La première est localisée dans le secteur du lac Windfall soit au nord du site minier projeté. C'est une zone valorisée parce que boisée, alors que le reste du terrain de trappage est majoritairement marécageux. De plus, une autre zone valorisée pour l'orignal est localisée au sud du camp d'exploration près du site du campement du maître de trappe.

Par ailleurs, à l'extérieur de la ZÉL, il y a un ancien lieu de sépulture près du camp du lac Barry, ainsi qu'un lieu de sépulture en bordure du lac Father.

UTILISATION FUTURE DU TERRAIN DE TRAPPAGE

Lors des entrevues de 2018 et de 2022, les utilisateurs du terrain W25B craignaient qu'il ne soit plus possible de chasser du tout sur leur terrain de trappage, particulièrement dans le secteur de la ZÉL, en raison des règles de santé et sécurité strictes qui pourraient être imposées par Osisko. Or, ce n'est pas l'intention de la minière. Le maître de trappe espère qu'il pourra léguer un territoire riche en ressources traditionnelles aux générations futures après la fermeture et la restauration du site minier. Les plus jeunes membres de leur famille (fils et neveux) aiment chasser et ils apprennent du maître de trappe et de sa conjointe avec enthousiasme, selon l'information rapportée en octobre 2022.

Toutes les activités se déplacent vers l'est au fil du temps en raison de l'intensification des activités au site Windfall, mais ces derniers n'ont pas encore prévu de construire un autre camp pour le moment.

TERRAIN DE TRAPPAGE W25A

UTILISATION GÉNÉRALE

Le campement principal, à environ 11 km au nord de la route d'accès et à 25 km à l'ouest-nord-ouest du site Windfall, se situe à l'extérieur de la ZÉL. Celui-ci compte sept camps. Il est utilisé toutes les saisons de façon sporadique, mais régulière par les membres de la famille. Le maître de trappe n'y reste pas de façon permanente. Il y séjourne avec sa famille principalement lors des activités traditionnelles telles que la chasse à l'orignal (*moose break*) à l'automne et la chasse à l'oie au printemps (*goose break*). Quant à la seconde génération de la famille, elle fréquente le territoire plus régulièrement.

Notons à titre indicatif que la portion du terrain de trappage W25A empiétée par la zone d'étude locale est de l'ordre de 1 % de sa superficie totale (864 km²).

CHASSE, PÊCHE ET PIÉGEAGE

Les principales zones d'activités se trouvent au centre du terrain de trappage, le long de la route R1053 (R6000) et au nord du terrain W25A. Les utilisateurs y chassent, pêchent et piègent dans cette zone. Ils chassent surtout l'orignal et pêchent principalement le doré jaune, à la canne, mais également le brochet. Ils ne pêchent pas beaucoup sur la glace et ils ne pêchent pas avec des filets.

Le père du maître de trappe pêchait du doré au filet dans un lac près de leur campement, mais aujourd'hui, les utilisateurs contemporains n'utilisent plus de filets, car il y a moins d'eau et il se fait plus difficile de se déplacer sur l'eau. Ils doivent même procéder à du portage à certains endroits, là où c'était navigable il y a deux décennies.

En plus d'être un endroit privilégié pour la récolte de l'orignal, l'un des membres de la famille trappe le castor pour la viande le long de la route R1053 (R6000), car la ressource y est prospère, selon ce dernier. Il peut généralement piéger jusqu'à 20 castors annuellement.

Aucune chasse à l'oie n'a été mentionnée dans la zone d'étude locale. Les bernaches sont chassées au printemps dans deux zones (dans le marécage et près d'un lac) situées dans le secteur nord-est du terrain de trappage.

Les utilisateurs ont indiqué lors de l'entrevue d'octobre 2022 qu'ils devaient se déplacer davantage pour chasser l'orignal, car son habitat a changé depuis les perturbations dues au développement sur le territoire.

CUEILLETTE DE PETITS FRUITS

Aucune activité de cueillette n'a été rapportée par les utilisateurs de W25A. Mentionnons toutefois que le sujet n'a pas été abordé spécifiquement lors des entrevues de 2018 et 2022.

ACCÈS ET DÉPLACEMENTS

Les utilisateurs accèdent majoritairement aux zones de chasse du terrain W25A par les chemins existants. Avant, la route R1053 (R6000) servait à contourner le terrain de trappe pour rejoindre la portion sud du terrain, mais depuis sa construction dans les années 1980, ils utilisent la route d'accès venant du nord, car elle est plus courte. Parfois la rivière Panache est empruntée comme voie navigable durant l'été. Comme ils doivent faire du portage à certains endroits moins profonds, les utilisateurs privilégient les accès terrestres par camion, quad (VTT) et motoneige.

CONSOMMATION DE LA NOURRITURE TRADITIONNELLE

Les utilisateurs consomment plus d'aliments traditionnels que d'autres types d'aliments. Un membre de la famille a mentionné qu'il peut manger de l'orignal tous les jours, s'il parvient à en récolter suffisamment. Toutefois, dans les récentes années, ils n'ont pratiquement pas aperçu d'orignal. Ils mangent également le castor occasionnellement.

Ils s'approvisionnent en eau potable en collectant l'eau de source du puits qu'ils ont aménagé à proximité de leur campement.

ZONES VALORISÉES

Lors des entrevues de 2018 et 2022, le maître de trappe a indiqué vouloir protéger un secteur à l'est de son terrain de trappage, à la limite avec le terrain de trappage W25B, mais à l'extérieur ZÉL, soit au sud-ouest du site du projet. Ce secteur est valorisé parce qu'il est propice à l'habitat de l'orignal dû à son relief et sa végétation dense.

Un site de sépulture familial est également situé à proximité du campement principal (hors de la ZÉL).

UTILISATION FUTURE DU TERRAIN DE TRAPPAGE

Le maître de trappe du terrain W25A a indiqué vouloir protéger le territoire autant que possible afin que ses descendants puissent pratiquer les activités traditionnelles. Il souhaite pouvoir en conserver les portions intactes, mais s'inquiète des nombreuses activités de développement dans le secteur.

8.6.2 IMPACTS SUR L'UTILISATION TRADITIONNELLE DU TERRITOIRE PAR LES AUTOCHTONES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Durant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et déboisement, la préparation des surfaces et aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et circulation, ainsi que la production et gestion des matières résiduelles et dangereuses.

Ces sources ont le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase de construction :

- **Perturbation des activités traditionnelles dans la zone d'étude locale (chasse, pêche, piégeage, cueillette), qui inclut :**
  - Modification de la fréquentation du territoire par les utilisateurs cris des terrains de trappage W25B et W25A.
  - Altération de la quantité des ressources alimentaires disponibles due au changement engendré sur l'habitat faunique et floristique.
  - Altération de la pratique culturelle et de l'expérience traditionnelle sur le territoire.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives à l'utilisation traditionnelle du territoire UTT01 à 03, de même que les mesures visant la réduction des nuisances, soit AIR01 à 03, et 09, NOR01 à 03, FAU08 et 09, les mesures pour la faune et son habitat FAU01 à 09, la végétation et les milieux humides VEG01 à 04 et NOR16, ainsi que les mesures relatives à la qualité de vie VIE01 à 03 seront appliquées afin de réduire le plus possible les impacts négatifs du projet sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les maîtres de trappe concernés et leurs familles. Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.
- Construire un site culturel cri muni d'un tipi afin que les travailleurs puissent s'y réunir et pratiquer certaines activités traditionnelles telles que la cuisine, l'artisanat et raconter des histoires transmises par leurs ancêtres, notamment, et un centre récréatif accessible à tous les travailleurs.[9]

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les activités traditionnelles (chasse, pêche, piégeage, cueillette) des utilisateurs cris sur le territoire de la ZÉL pourraient être perturbées ou modifiées en phase de construction et ce, malgré l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières. En effet, rappelons que selon les consultations effectuées auprès des utilisateurs en 2018 et 2022, des espèces animales et floristiques sont récoltées à l'intérieur de la ZÉL, particulièrement l'orignal, le lièvre, et le bleuet. Les activités de chasse et de piégeage pourraient être affectées par l'éloignement ou l'évitement temporaire du secteur par les espèces concernées, particulièrement lors des activités de déboisement et d'exploitation des bancs d'emprunt. Il convient par ailleurs de souligner que les utilisateurs du territoire ont déjà eu à modifier leurs pratiques dans le secteur et les ont adaptées à la présence des infrastructures associées aux travaux et activités d'exploration. L'impact résiduel sur la cueillette de bleuets dans la ZÉL sera quant à lui de moins grande importance que celui sur la chasse et la pêche en raison de la présence d'autres aires de cueillette aussi propices à la pratique de cette activité sur le terrain W25B et dans la ZÉL.

La circulation sur le réseau routier, les bruits, les vibrations et les activités relatives à la construction de la mine telles que les travaux de dynamitage par exemple, pourraient déranger certaines espèces fauniques d'intérêt tels que l'orignal et le lièvre présentes à proximité du site minier et des infrastructures routières, entraînant ainsi leur déplacement vers des secteurs plus tranquilles. Ainsi, les utilisateurs cris, principalement ceux des terrains de trappage W25B et W25A, pourraient devoir déplacer et modifier leurs pratiques. Notons que la durée prévue de ces travaux de dynamitage du roc est d'un peu plus de quatre mois (126 jours). Les vibrations respecteront le critère de 12,7 mm/sec de la D019 du MELCCFP

9 Cette mesure d'atténuation est déjà entamée par Osisko et en cours de discussion avec le maître de trappe du terrain de trappage W25B.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Rappelons que la totalité des empiètements des infrastructures existantes et projetées se situent sur le terrain de trappage W25B. En effet, les infrastructures existantes et projetées du site de la mine auront pour effet de soustraire une superficie d'environ 2,1 km^2 du terrain de trappage W25B qui a une superficie totale de 556 km^2, ce qui correspond à proportion de 0,38 %. Bien que 1 % de la superficie du terrain W25A soit recoupé dans la ZÉL, il n'y a aucun empiètement des infrastructures existantes ou projetées sur ce terrain de trappage.

L'application des mesures d'atténuation minimisera les impacts négatifs sur l'utilisation traditionnelle du territoire en phase de construction. La valeur socioéconomique de l'utilisation traditionnelle du territoire est moyenne puisque l'identité culturelle et sociale crie des utilisateurs concernés présente une importance significative, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale.

Le secteur accueillant les infrastructures projetées a déjà été délaissé en partie par les utilisateurs avant même la phase de construction, ce qui vient nuancer l'évaluation du degré de perturbation et la probabilité d'occurrence.

Le degré de perturbation est ainsi jugé élevé pour les utilisateurs du terrain de trappage W25B en raison de la portion empiétée du terrain par l'empreinte du projet et ses perturbations associées, ce qui a une incidence directe sur la quantité des ressources alimentaires disponibles et les force à devoir modifier leurs déplacements. Le degré de perturbation est toutefois moyen pour les utilisateurs du terrain de trappage W25A, puisque les perturbations associées à la route R1053 (R6000) seront moins condensées dans le temps et l'espace, et considérant leur fréquentation sporadique du territoire. L'étendue des effets résiduels appréhendés est jugée ponctuelle puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis par les utilisateurs cris du territoire qui fréquentent la ZÉL, soit les familles des terrains W25B et W25A. La durée est courte puisque l'impact se produira durant de la phase de construction, laquelle est inférieure à deux ans (18 mois).

La probabilité d'occurrence est jugée moyenne autant pour le terrain de trappage W25B que W25A puisque l'impact pourrait se manifester, cependant la faune et les utilisateurs ont déjà délaissé le secteur alors il n'est pas assuré que des changements additionnels auront lieu. Globalement, l'importance de l'impact sur l'utilisation du territoire est donc jugée faible à moyenne en phase de construction.

Impact sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les autochtones en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Faible à moyenne
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen à élevé	
Intensité	Moyenne à forte	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8.6.3 IMPACTS SUR L'UTILISATION TRADITIONNELLE DU TERRITOIRE PAR LES AUTOCHTONES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Durant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones sont les suivantes :

- La présence et exploitation des nouvelles infrastructures; l'utilisation et gestion de l'eau; le transport et circulation; ainsi que la production et gestion des matières résiduelles dangereuses

Ces sources ont le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase d'exploitation :

- **Perturbation des activités traditionnelles dans la zone d'étude locale (chasse, pêche, piégeage, cueillette), qui inclut :**
  - Modification de la fréquentation du territoire par les utilisateurs cris des terrains de trappage W25B et W25A, car adjacents aux infrastructures projetées pour les 10 années d'exploitation de la mine.
  - Altération perçue ou avérée de la qualité des ressources alimentaires disponibles due à la perte ou la détérioration de l'habitat faunique (p. ex. contamination potentielle des poissons des lacs et cours d'eau en aval du point de rejet de l'effluent).
  - Altération de la pratique culturelle et de l'expérience traditionnelle sur le territoire.
- **Adaptation des utilisateurs cris à la présence de la mine.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives à l'utilisation traditionnelle du territoire UTT01 à 03, de même que les mesures visant la réduction des nuisances, soit AIR01 à 03, AIR09, NOR01 à 03, NOR13, FAU08 et 09, les mesures pour la faune et son habitat FAU01 à 09, la végétation et les milieux humides VEG01 à 04 et NOR 6, ainsi que les mesures relatives à la qualité de vie VIE01 à 03 seront appliquées afin de minimiser l'impact du projet sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les maîtres de trappe concernés et leurs familles en phase d'exploitation. Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'exploitation de la mine entraînera la perturbation des activités traditionnelles dans la ZÉL, notamment par la proximité de territoire adjacents aux infrastructures projetées de la mine ou à proximité, utilisés pour la pratique de certaines activités traditionnelles telles que la cueillette de bleuets, la chasse à l'orignal, le piégeage du lièvre et la pêche.

Mentionnons qu'avec les aménagements des infrastructures du projet, les utilisateurs de ce territoire ont indiqué envisager le déplacement de leurs activités ailleurs sur le terrain de trappage W25B, notamment vers l'est-nord-est, et ce, pour la prochaine décennie, minimalement. Ce changement altère la pratique culturelle et l'expérience traditionnelle en général sur le territoire.

Parallèlement, les utilisateurs des deux terrains de trappage mentionnés précédemment devront s'adapter à la présence de la mine et de ses opérations quotidiennes, bien que le processus d'adaptation ait déjà été amorcé avec le début des activités d'exploration en 2015.

De plus, comme mentionné lors des activités de consultation de 2018 et 2022, la perception des utilisateurs en ce qui concerne la qualité des ressources fauniques prélevées à des fins de consommation sur le territoire à proximité de la mine pourrait être affectée, entraînant un désintérêt de ceux-ci envers cette portion de leur terrain de trappage. C'est le cas notamment du poisson pêché en aval du point de rejet du futur effluent minier. Actuellement, les utilisateurs ne pêchent pas le poisson dans le bassin-versant de l'effluent du site.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Rappelons que le secteur accueillant les infrastructures projetées a déjà été délaissé en partie par les utilisateurs avant même la phase de construction, ce qui vient nuancer l'évaluation du degré de perturbation et de la probabilité d'occurrence. L'application des mesures d'atténuation contribuera à minimiser les impacts négatifs sur l'utilisation traditionnelle du territoire en phase d'exploitation. La valeur socioéconomique de l'utilisation traditionnelle du territoire est moyenne, puisque l'identité culturelle et sociale crie des utilisateurs concernés présente une importance significative, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. Le degré de perturbation est moyen pour les utilisateurs des deux terrains de trappage, puisqu'il entraîne une réduction de la qualité de l'expérience sur le territoire pour une durée de 10 ans, sans toutefois compromettre son intégrité. L'intensité est donc moyenne.

L'étendue des effets résiduels appréhendés est jugée ponctuelle, puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis par les utilisateurs cris du territoire qui fréquentent la zone d'étude locale, soit les familles des terrains W25B et W25A. La durée est moyenne puisque l'impact sera ressenti de façon continue durant toute la durée de vie de la mine, laquelle est présentement estimée à 10 ans. La probabilité d'occurrence de l'impact est moyenne car les impacts pourraient se manifester, mais sans en être assurés. Globalement, l'importance de l'impact sur l'utilisation du territoire en phase d'exploitation est donc jugée moyenne.

Impact sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les autochtones en phase d'exploitation		
Nature	Négative	Importance : Moyenne
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Moyen	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Moyenne	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8.6.4 IMPACTS SUR L'UTILISATION TRADITIONNELLE DU TERRITOIRE PAR LES AUTOCHTONES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Durant la phase de fermeture, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones sont les suivantes :

- La présence des vestiges du site minier; la production et gestion des matières résiduelles et dangereuses et la restauration finale.

Ces sources pourraient entraîner les impacts suivants durant la phase de fermeture :

- **Perturbation temporaire des activités traditionnelles lors des travaux de fermeture.**
- **Réutilisation et réappropriation du site de la mine à des fins traditionnelles.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives à l'utilisation traditionnelle du territoire UTT01 à 03, de même que les mesures visant la réduction des nuisances, soit AIR01 à 09, NOR01 à 03, NOR13, FAU08 et 09, les mesures pour la faunes et son habitat FAU01 à 09, la végétation et les milieux humides VEG01 à 04 et NOR16, ainsi que les mesures relatives à la qualité de vie VIE01 à 03 seront appliquées afin de réduire au maximum l'impact du projet sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les maîtres de trappe concernés et leurs familles en phase de fermeture. Les mesures d'atténuation ou de bonification particulières suivantes seront également mises en œuvre :

- Établir un nouveau comité de suivi environnemental dont les modalités seront spécifiées dans l'ERA pour discuter et établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant les différentes phases de la mine.
- Collaborer avec les maîtres de trappe W25B et W25A dans les activités de réhabilitation, restauration, revégétalisation et dans la remise du site à son état naturel.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Les activités associées à la fermeture de la mine auront des effets similaires mais moins intenses et sur une plus courte période que ceux générés par les phases de construction et d'exploitation et d'entretien. Les activités des utilisateurs cris sur les terrains de trappage W25B et W25A, compris dans la zone d'étude locale, pourraient être perturbées temporairement par les activités liées à la fermeture de la mine et la circulation routière. Ainsi, la chasse à l'orignal, en particulier, pourrait être affectée. Les mesures d'atténuation courantes appliquées permettront de limiter ces effets négatifs.

En contrepartie, la réhabilitation et la restauration finale du site permettront la réutilisation et la réappropriation d'une partie du territoire touché par la mine à des fins d'activités traditionnelles, ce qui constitut un effet positif. Également, dans la mesure du possible, certaines installations (bâtiment, stationnement, etc.) pourraient être laissées sur place, à la demande des maîtres de trappe des terrains W25B et W25A. Après la fermeture, les travaux de réhabilitation et de restauration auront eu pour effet de redonner aux sites antérieurement perturbés un caractère naturel et adapté au milieu environnant.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

L'application des mesures d'atténuation minimisera l'impact négatif sur l'utilisation traditionnelle du territoire en phase de fermeture. La valeur socioéconomique de l'utilisation traditionnelle du territoire est moyenne, puisque l'identité culturelle et sociale crie des utilisateurs concernés présente une importance significative, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. La nature est négative pour cet effet, mais également positive puisque l'effet ressenti s'estompera au gré de la réutilisation et réappropriation du site de la mine à des fins traditionnelles. L'étendue des effets résiduels appréhendés est jugée ponctuelle puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis par les utilisateurs cris du territoire qui fréquentent la zone d'étude locale, soit les familles des terrains W25B et W25A. La durée de la perturbation temporaire des activités traditionnelles est courte pour la période de fermeture puisque les travaux de démantèlement dureront moins de deux ans (un an). Le degré de perturbation est faible puisque les utilisateurs des terrains de trappage concernés auront préalablement délaissé une portion de leur territoire et auront adapté leurs activités traditionnelles au long des années d'exploitation de la mine. La probabilité d'occurrence est moyenne puisque l'impact pourrait se manifester sur la composante, mais sans en être assuré. L'importance de l'impact résiduel négatif est jugée très faible.

Impact sur l'utilisation traditionnelle du territoire par les autochtones en phase de fermeture		
Nature	Positive / Négative	Importance : Réutilisation et réappropriation du site - Impact positif Perturbation temporaire des activités traditionnelles lors des travaux de fermeture – Très faible (-)
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Moyenne	

8.7 INFRASTRUCTURES

Faits saillants portant sur les infrastructures

Conditions existantes

- La zone d'étude régionale est traversée par la route nationale 113, un chemin de fer et compte six lignes de transport d'énergie.
- Deux aéroports se trouvent dans la zone d'étude régionale. Le premier est municipal et est situé à Lebel-sur-Quévillon, le second est sous la gestion du ministère des Transports du Québec et est situé entre Chapais et Chibougamau.
- Les chemins forestiers existants R1050 (R1000), R0853 (R5000) et R1053 (R6000) serviront de routes d'accès pour la mine.
- La zone d'étude locale est majoritairement constituée du secteur où l'on retrouve les infrastructures minières actuelles et projetées.

Impacts potentiels du projet

Par les déplacements des travailleurs et ceux en lien avec l'approvisionnement, la circulation verra une augmentation du volume de véhicules sur le chemin d'accès entre le site minier et la zone urbaine de Lebel-sur-Quévillon. Les véhicules n'auront pas à circuler à travers la ville. Cet accroissement ne devrait toutefois pas être ressenti par les autres usagers du chemin d'accès.

En somme, bien que la valeur socioéconomique et l'intensité de l'impact soient d'importance moyenne, l'impact résiduel demeure faible.

8.7.1 CONDITIONS ACTUELLES

INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

La route nationale 113 traverse l'ouest de la zone d'étude régionale (carte 8-1). Vers le nord-est, celle-ci relie Lebel-sur-Quévillon à la route 167, en passant par Waswanipi. L'extrémité nord de la route 113 (à la jonction de la route 167) se trouve à environ une dizaine de kilomètres au sud de Chibougamau. Au sud de la ZÉR, la route 113 intercepte la route 397, qui va jusqu'à Val-d'Or, et traverse Senneterre en Abitibi-Témiscamingue jusqu'à la route 117 au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Enfin, la ZÉR est sillonnée par de nombreux chemins forestiers. Sur une longueur d'environ 115 kilomètres, les chemins forestiers existants R1050 (R1000), R0853 (R5000) et R1053 (R6000), qui relient Lebel-sur-Quévillon au site du projet Windfall, serviront de route d'accès principale pour la mine.

Les routes utilisées sont en milieux forestier et sont sous la responsabilité du MRNF, cependant, l'entretien des routes est à la charge de l'utilisateur payeur. Dans ce contexte, les routes sont entretenues la majorité du temps par les forestières exploitant les secteurs desservis par ces dernières. De manière générale, en l'absence d'activité forestière, les routes sont moins entretenues et parfois laissées à l'abandon. Au cours des dernières années, soit en 2018 et en 2020, Osisko a mandaté son consultant afin de réaliser des inspections sur la route d'accès principale, puis en 2022, le consultant a procédé à une dernière inspection. Lors de la dernière inspection, le consultant a été à même de constater une évolution positive quant à l'état de la route, depuis la prise en charge de l'entretien du chemin d'accès par Osisko, puisque les forestières n'y ont fait qu'un entretien minimum. L'état de la route ne nécessite maintenant plus d'intervention de réfection, hormis les murs d'aile du pont Wetetnagami, Seulement des travaux d'entretien régulier sont à prévoir. Également, précisons que le chemin ne sera pas utilisé pour un transport intensif du minerai, mais seulement pour la construction et l'exploitation du site.

Soulignons également qu'Osisko a réalisé quelques travaux sur la R1053 (R6000) :

- déboisement de 5 m de chaque côté de la route;
- entretien de la signalisation routière et des pancartes;
- réfection du tablier du pont au km 63;
- changements de ponceaux;
- épandage de plus de 30 tonnes de gravier pour entretenir la surface de la route.

En plus de l'industrie forestière qui utilise les routes, notons également la présence d'entrées de camp de chasse, adjacentes au chemin. Selon l'enquête réalisée auprès des utilisateurs du territoire dans le cadre de la présente étude (voir le chapitre 4 pour plus de détails), malgré le fait que les compagnies forestières ne les entretiennent plus, les routes sont déneigées en hiver et elles sont très bien entretenues par la minière Osisko. Notons également qu'Osisko nivelle actuellement fréquemment et selon les besoins, les chemins afin d'assurer, en tout temps, une route sécuritaire pour les différents usagers.

DÉBIT ACTUEL

Lors d'une étude de circulation réalisée en 2018, des relevés de comptage sur le terrain ont été effectués afin de déterminer les débits de circulation actuels sur le tronçon du chemin d'accès reliant Lebel-sur-Quévillon au projet Windfall. Le relevé de comptage a été réalisé à la jonction des routes R1050 (R1000) et R0853 (R5000) (km 12), soit à l'entrée des chemins forestiers qui serviront de chemin d'accès vers le site minier.



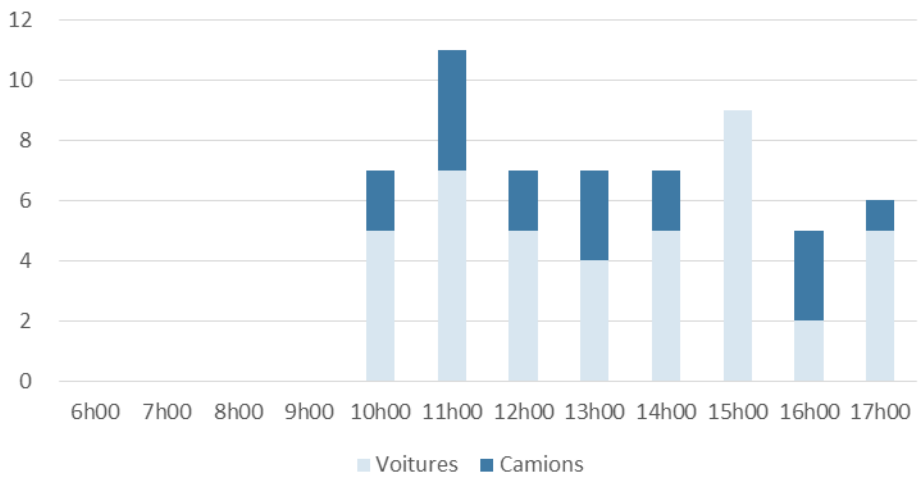
Photo 8-1 Secteur où a été fait le comptage – Route 0853 (R5000) (au km 15)

Les relevés de comptage ont été réalisés au printemps 2018, soit la période la plus achalandée sur les chemins forestiers du secteur[10], un jour de semaine, durant une période de 12 heures consécutives, soit de 6 h à 18 h (photo 8-1).

Les relevés montrent que les débits de circulation actuels sur le tronçon de la Route 0853 (R5000) reliant le projet Windfall à la ville de Lebel-sur-Quévillon sont assez faibles et répartis entre 9h30 et 18h00, atteignant un volume horaire maximal de 11 véhicules dont quatre camions en mi-journée.

10 Source : Produit forestier résolu (Usine Comtois), 2050, route N805, Lebel-sur-Quévillon (Québec), J0Y 1X0. MTMDET, Bureau de la coordination du Nord-du-Québec.

Figure 8-3 Débits de circulation actuels Route 0853 (R5000)



MOYENNE DES ENTRÉES-SORTIES À LA GUÉRITE DU SITE MINIER WINDFALL

D'après les informations collectées à la guérite du site minier, entre les mois de juin et août 2022, on comptait une moyenne d'environ 176 arrivées par semaine. Si on s'attarde au volume le plus élevé dans une semaine, ce dernier représentait 230 arrivées, alors que le volume le plus faible tournait autour de 140 arrivées.

Autres faits intéressants, à noter que plus de la moitié (67 %) des véhicules enregistrés à la guérite correspondaient à des véhicules de types légers (camionnette et vanette) alors que le reste était constitué de véhicules lourds (fardier, autobus, citerne) représentant (33 %).

INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES

Un chemin de fer du Canadien National (CN), ou plus précisément la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CCFNC), traverse l'ouest de la ZÉR, à l'est du lac Quévillon (carte 8-1). Au nord-ouest, la voie ferrée se rend à quelques kilomètres au sud de Matagami et, au sud, elle rejoint le réseau ferroviaire du CN ainsi que la municipalité de Senneterre (CN, 2022).

INFRASTRUCTURES AÉROPORTUAIRES

Un aéroport municipal est situé à environ 4 km au sud-ouest du cœur de Lebel-sur-Quévillon dans la ZÉR (carte 8-1). Celui-ci est administré par la municipalité. Il offre des services de transport aérien cinq jours par semaine et sur appel les fins de semaine (Ville de Lebel-sur-Quévillon, 2022).

Afin de voir au développement de cette zone aéroportuaire durant les prochaines années, car une hausse d'achalandage est attendue, l'administration municipale a confié à une firme de services-conseils spécialisée en transport aérien le soin d'élaborer un plan directeur d'aménagement de son aéroport qui tiendrait compte de ses besoins immédiats tout en s'inscrivant dans une perspective de développement à long terme. La firme a d'abord procédé à une évaluation du contexte économique, puis a mené un processus de consultation auprès des utilisateurs afin de déterminer leurs besoins à l'aéroport ainsi que leurs impacts potentiels sur les opérations, tant du côté aérien que terrestre (OCTAN, 2022). En 2022, le stationnement de l'aéroport a été agrandi afin d'accommoder le nombre grandissant d'usagers d'Osisko puisqu'il s'agit du point de prise en charge des employés voyageant de leurs propres moyens.

En 2019, Lebel-sur-Quévillon annonçait son souhait de développer un service aérien régulier pour sa population. En général, les vols proviennent hebdomadairement de Québec et de Saint-Hubert. Ceux-ci transportent essentiellement des travailleurs miniers et ceux de la papetière. L'aéroport est aussi utilisé en cas d'évacuation médicale (MedEvacs), par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) et par des hélicoptères (Radio-Canada, 2019).

Il est à noter que les travailleurs de la mine Windfall qui proviendront du sud du Québec continueront de transiter par l'aéroport de Lebel-sur-Quévillon pour ensuite accéder à la mine par voie routière par le biais de navettes (autobus).

La ZÉR compte également sur la présence de l'aéroport de Chibougamau-Chapais, qui se trouve sur la route 113 à mi-chemin entre les villes de Chibougamau et de Chapais, et qui est situé à une distance d'environ 20 kilomètres de Chibougamau. Fondé en 1982, cet aéroport gouvernemental est sous la responsabilité de Transport Québec. Doté d'infrastructures adéquates et fonctionnelles, d'une aérogare, d'un stationnement et d'une halte de ravitaillement pour les hydravions privés, l'aéroport joue un rôle économique central dans la région jamésienne (Développement Chibougamau, 2015)

INFRASTRUCTURES ÉNERGÉTIQUES

Actuellement, six lignes de transport d'énergie électrique, exploitées par Hydro-Québec, traversent la zone d'étude régionale (carte 8-1).

Éventuellement, le réseau de distribution électrique du projet Windfall ira se raccorder au poste transformateur à 69 kV/13,8 kV, un réseau de pylônes et de câbles de distribution (tant aériens que souterrains), des sous-stations électriques 13,8 kV/600 V, des panneaux de distribution 600 V ainsi que des transformateurs et panneaux de services 120/240 V.

8.7.2 IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Pendant la phase de construction, la source d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur les infrastructures est la suivante :

- Le transport et la circulation.

Ces sources ont le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase de construction:

- **Risque de perturbation de la circulation sur le chemin d'accès principal.**
- **Détérioration prématurée des routes causée par l'augmentation de la circulation et le transport de camions lourds.**
- **Augmentation de la demande des services aéroportuaires.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes relatives à la limite de vitesse AIR02, VIE02 au risque de collision avec la grande faune FAU04 et au dialogue avec la population VIE02, ainsi que celle concernant le nettoyage des voies publiques INF01, qui touchent les infrastructures, seront appliquées pour minimiser les impacts du projet sur ces dernières. Elles sont présentées à l'annexe 5-2. Durant la phase de construction, les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également mises en œuvre :

— Continuer d'informer la population sur l'avancement du projet, les travaux d'envergures à venir, les impacts sur l'environnement et les mesures préventives visant à les atténuer, ainsi que sur les mesures de sécurité en place.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

RISQUE DE PERTURBATION DE LA CIRCULATION SUR LE CHEMIN D'ACCÈS PRINCIPAL

Il n'est pas prévu que le projet engendre un niveau élevé de camionnage. Le projet générera tout de même un certain volume de circulation entre le chantier et la zone urbaine de Lebel-sur-Quévillon, cette circulation étant surtout liée aux déplacements des travailleurs et pour l'approvisionnement du chantier. La plupart des travailleurs travailleront selon un horaire sur des rotations de 15 jours sur le site et de 13 jours hors site, tandis qu'une minorité seront selon l'horaire de rotation de 8 jours sur le site et 6 jours hors site. Actuellement, à chaque jeudi, des vols nolisés amènent des travailleurs à partir de St-Hubert, de Québec et de Bagotville vers l'aéroport de Lebel-sur-Quévillon. Le même jour, un autobus de travailleurs effectue également un voyage à partir de Rouyn-Noranda, en passant par Val-d'Or et Senneterre vers Lebel-sur-Quévillon. De plus, les jeudis, un deuxième autobus de travailleurs fait le trajet à partir de Chibougamau, en passant par Chapais et Waswanipi en direction de Lebel-sur-Quévillon. Les travailleurs arrivant des avions nolisés et des deux autobus sont transportés de Lebel-sur-Quévillon en autobus jusqu'au site minier Windfall. D'autres autobus transportent divers employés et entrepreneurs, en direction du site minier, tous les jours du lundi au jeudi. Le détail des transports n'est pas encore connu pour la phase de construction mais les pratiques actuelles seront maintenues, probablement avec un plus grand nombre de transport puisqu'il y aura 1 100 travailleurs au projet (sur deux séquences).

Pour la phase de construction, on estime le nombre de voyage à 3 200. À noter que cette estimation n'inclut pas le transport des travailleurs et qu'elle concerne uniquement les voyages associés aux matériaux, ainsi qu'aux divers intrants. La circulation découlant du projet s'ajoutera ainsi au volume de véhicules circulant déjà sur le chemin d'accès, mais ne devrait pas entraîner de trop grandes répercussions pour les usagers. De plus, les voyages actuels d'Osisko seront remplacés, ainsi la demande additionnelle doit être analysée.

DÉTÉRIORATION PRÉMATURÉE DES ROUTES CAUSÉE PAR L'AUGMENTATION DE LA CIRCULATION ET LE TRANSPORT DE CAMIONS LOURDS.

La stratégie d'accès et de circulation élaborée par Osisko privilégie l'utilisation des chemins existants qu'elle entretient. Le territoire dans lequel s'insère le projet est sillonné par un réseau de chemins forestiers, dont les chemins forestiers principaux R1050 (R1000), R0853 (R5000) et R1053 (R6000), qui relient Lebel-sur-Quévillon au site du projet Windfall. De nombreux chemins forestiers secondaires sont rattachés à ces chemins forestiers principaux et permettent aux utilisateurs du territoire de se rendre à leurs installations. Certaines portions des chemins pourraient cependant nécessiter des travaux de réfection.

AUGMENTATION DE LA DEMANDE DES SERVICES AÉROPORTUAIRES

Le modèle de gouvernance de l'aéroport de Lebel-sur-Quévillon étant basé sur le principe de l'utilisateur-payeur, l'administration aéroportuaire locale, prélève des frais aéronautiques auprès des compagnies aériennes qui utilisent les installations. La concrétisation d'un projet minier, tel que celui de Windfall, générera une augmentation de la demande des services aéroportuaires et devrait se traduire en une augmentation des revenus pour la ville.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact anticipé est négative en ce qui concerne spécifiquement les nuisances associées au transport lors des phases de construction et d'exploitation, mais positive en ce qui concerne les retombées pour l'aéroport de Lebel-sur-Quévillon et conséquemment pour la ville. La valeur socioéconomique des infrastructures est moyenne puisque le chemin d'accès sera la seule voie de communication terrestre d'importance entre Lebel-sur-Quévillon et le projet minier. Le degré de perturbation est jugé faible, ce qui entraînera un impact d'intensité moyenne. L'étendue de l'impact sera locale puisque la circulation routière liée au projet devrait se limiter au territoire de Lebel-sur-Quévillon pour les activités les plus génératrices de circulation (déplacements des travailleurs et approvisionnement du chantier). L'impact se fera sentir sur une courte durée, soit les quelques années que durera la construction. La probabilité d'occurrence de l'impact est élevée, considérant qu'il est certain que le projet nécessitera du transport. L'importance de l'impact résiduel est ainsi très faible.

Impact sur les infrastructures en phase de construction		
Nature	Positive / Négative	Importance : Très faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Locale	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.7.3 IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact supplémentaire à l'impact en construction n'est appréhendé sur les infrastructures en phase d'exploitation du projet.

8.7.4 IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

On n'anticipe aucun impact sur les infrastructures durant la phase de fermeture. Après la fermeture, les travaux de réhabilitation et de restauration auront redonné un caractère naturel aux sites à l'étude et adapté au milieu environnant. Suivant la fin des activités de la mine et de la période de postexploitation, le projet Windfall engendrera très peu de circulation sur le chemin d'accès principal et n'aura ainsi plus d'impact sur le risque de perturbation de la circulation et de détérioration de la route.

8.8 PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE

Faits saillants sur le patrimoine et l'archéologie

Conditions existantes

- Une première étude a été réalisée en 2007 pour évaluer le potentiel archéologique sur la portion ouest du site du projet Windfall. Suivant les recommandations de cette étude, un inventaire archéologique a été effectué en 2017-2018. Aucun matériel archéologique n'a été découvert dans la zone d'inventaire.
- Une étude d'évaluation du potentiel archéologique a été réalisée en 2022. Cette étude couvrait le secteur est du site du projet, englobant le lac SN2 et l'emplacement projeté du parc à résidus miniers.
- Quatre zones de potentiels archéologiques ont été identifiées. Deux zones de potentiels sont situées au nord du lac SN1 et les deux autres zones se trouve respectivement sur la berge est du lac SN6 et la berge ouest du lac SN2.
- Les zones de potentiel identifiées sont favorables à l'occupation autochtone ancienne du fait de la topographie plane, du bon drainage et de la proximité d'un plan d'eau. Leur potentiel archéologique est modéré.

Impacts potentiels du projet

Les divers travaux de construction pourraient mettre à jour des vestiges archéologiques ou historiques sur le site du projet Windfall. Cette probabilité est toutefois faible considérant qu'aucune infrastructure n'est actuellement projetée dans les zones de potentiel identifiées et que des mesures d'atténuation seront mises en place par Osisko pour limiter les risques d'altération des vestiges. L'importance de l'impact résiduel en phase de construction est jugée faible. Aucun impact n'est appréhendé en phases d'exploitation et de fermeture.

8.8.1 CONDITIONS ACTUELLES

La zone d'étude locale du milieu humain ne comporte aucun site ou immeuble patrimonial inscrit au Répertoire du patrimoine culturel du Québec du ministère de la Culture et des Communications (MCC, 2013).

Une première étude a été réalisée en 2007 pour évaluer le potentiel archéologique sur la portion ouest du site du projet Windfall (Arkéos, 2022; annexe 8-1). Suivant les recommandations de cette étude, un inventaire archéologique avec sondages manuels et inspection visuelle (1 028 sondages) a été effectué en 2017-2018. Aucun matériel archéologique n'a été découvert dans la zone d'inventaire. Deux membres de la communauté crie de Waswanipi ont participé à cet inventaire, de façon à intégrer le savoir traditionnel aux recherches. Lors des activités consultatives de 2022, les utilisateurs cris des terrains de trappage W25B et W25A ont confirmé qu'à leur connaissance, il n'y avait pas de présence d'artéfacts ni de site archéologique sur leurs terrains. Ils ont toutefois indiqué certains sites culturels et de sépulture en dehors de la ZÉL, notamment en bordure du lac Father.

Une étude d'évaluation du potentiel archéologique a été réalisée en 2022 pour couvrir la portion est du site du projet Windfall (Arkéos, 2022; annexe 8-1). La zone étudiée, qui s'étend sur une superficie de 5,14 km^2, inclut notamment l'emplacement projeté du parc à résidus minier, de même que le lac SN2 qui sont tous deux situés dans la portion est du site.

Selon cette étude, le peuplement initial du sud de la Baie-James remonterait autour de 5 000 ans AA. Le territoire de la zone étudiée était libéré des glaces et des eaux à cette époque et manifestement habitable. La portion sud du territoire d'Eeyou Istchee est encore méconnue archéologiquement. Une quarantaine de sites archéologiques sont répertoriés dans la région, mais aucun ne se trouve à proximité de l'aire étudiée. Les deux sites les moins distants se trouvent à environ 13 km au sud du site Windfall, sur les berges de la rivière Saint-Cyr. Ces deux sites préhistoriques autochtones ont été découverts à la fin des années 1970 lors de travaux d'inventaires pour la construction de lignes de transport d'électricité.

L'analyse des données récoltées lors de l'étude a permis d'identifier quatre zones de potentiel archéologique dans l'aire d'étude (carte 8-2). La zone 1 s'étend de la berge nord-est du lac SN1 à la berge nord-ouest du lac SN4. Dans le même secteur, la zone 3 se situe au nord du lac SN1, à proximité du lac CE12. Plus à l'est, la zone 2 se trouve sur la berge est du lac SN6, tandis que la zone 4 couvre la berge ouest du lac SN2. L'aire d'étude semble être un endroit propice pour accueillir des camps saisonniers hivernaux algonquiens pendant la période postcoloniale. D'autre part, les zones de potentiel identifiées sont favorables à l'occupation autochtone ancienne du fait de la topographie plane, du bon drainage et de la proximité d'un plan d'eau. Leur potentiel archéologique est modéré. Il n'y a aucune infrastructure projetée dans ces zones de potentiel.

Il est à noter que peu d'indices archéologiques indiquent une occupation autochtone ancienne dans l'aire étudiée, mais que cela découle principalement du peu de connaissances archéologiques dans la partie méridionale de la Baie-James. Les zones de potentiel identifiées pourraient tout de même révéler des traces d'occupations anciennes. Outre ces zones, le reste de l'aire étudiée ne présente aucun potentiel archéologique en raison des nombreux milieux humides et du mauvais drainage. Le faible nombre de zones à potentiel est aussi associé au fait que le site du projet soit localisé en tête de bassins versant.

8.8.2 IMPACTS SUR LE PATRIMOINE ET L'ARCHÉOLOGIE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur le patrimoine et l'archéologie sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, ainsi que la construction des ouvrages et des infrastructures.

Ces sources ont le potentiel d'entraîner les impacts suivants durant la phase de construction:

- **Mise à jour ou altération d'éventuels vestiges archéologiques ou historiques**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes ARC01 à 04 seront appliquées pour minimiser les impacts du projet sur le patrimoine et l'archéologie en phase de construction. Elles sont présentées à l'annexe 5-2.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MISE À JOUR OU ALTÉRATION D'ÉVENTUELS VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES OU HISTORIQUES

Rappelons que selon l'étude complémentaire effectuée en 2022, quatre zones de potentiel archéologique modéré ont été identifiées dans l'aire étudiée.

Les divers travaux d'organisation du chantier, de préparation et d'aménagement des surfaces, ainsi que la construction des ouvrages et infrastructures sont susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques ou historiques sur le site du projet Windfall. Cette probabilité est toutefois faible considérant qu'aucune infrastructure n'est actuellement projetée dans les zones de potentiel identifiées. Se basant sur les recommandations de l'étude de potentiel réalisée, Osisko mettra en œuvre plusieurs mesures pour limiter les risques d'altération d'éventuels vestiges. D'abord, advenant une modification de l'emprise des infrastructures projetées et des travaux de construction qui affecterait les zones de potentiel n'ayant pas été inventoriées, un inventaire archéologique sera réalisé avant la phase de construction au moyen de sondages manuels espacés de 10 m à l'intérieur de ces zones. En cas de découverte d'un site archéologique d'importance, deux options seront considérées, soit de procéder à un inventaire complémentaire ou d'effectuer une fouille ciblée qui permettra d'échantillonner le site avant la destruction du lieu par les travaux. D'autre part, si des vestiges archéologiques sont découverts à l'extérieur des zones de potentiel lors de la réalisation des travaux, les travaux seront arrêtés en attendant l'évaluation par un archéologue et le bureau régional du ministère de la Culture et des Communications sera contacté.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La valeur socioéconomique du patrimoine et de l'archéologie est grande considérant son importance pour les spécialistes et les communautés autochtones, ainsi que les mesures de protection légales ou réglementaires applicables à cette composante. Le degré de perturbation est jugé faible en raison des mesures d'atténuation qui seront mises en place pour limiter les risques d'altération des vestiges en cas de découverte. L'intensité est ainsi moyenne. L'étendue est ponctuelle puisque seul le site d'éventuels vestiges serait affecté. La durée est courte puisque la période de construction durera moins de deux ans, soit 18 mois. La probabilité est faible considérant qu'il n'y a aucune infrastructure projetée dans les zones de potentiel identifiées. L'importance de l'impact est faible.

Impact sur le patrimoine et l'archéologie en phase de construction		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Grande	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Moyenne	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Faible	

8.8.3 IMPACTS SUR LE PATRIMOINE ET L'ARCHÉOLOGIE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact n'est appréhendé en phase d'exploitation sur le patrimoine et l'archéologie. De fait, en phase d'exploitation, l'empreinte du projet ne débordera pas de celle qui aura été établie lors des travaux de construction. Osisko demeurera toutefois attentif à la découverte éventuelle de tout indices d'intérêt au plan archéologique.

8.8.4 IMPACTS SUR LE PATRIMOINE ET L'ARCHÉOLOGIE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

Aucun impact n'est appréhendé en phase de fermeture sur le patrimoine et l'archéologie. Osisko demeurera toutefois attentif à la découverte éventuelle de tout indices d'intérêt au plan archéologique.

8.9 PAYSAGE

Faits saillants portant sur le paysage

Conditions existantes

L'étude sur le paysage a permis d'identifier quatre unités de paysage dans la zone d'étude, soit le paysage du lac Windfall (LAC-1), le paysage de la rivière Macho (RIV-1), le paysage de la rivière Saint-Cyr (RIV-2) et le paysage des rivières Panache et Fortier. Les résultats de l'analyse de la sensibilité démontrent une sensibilité plus élevée des unités de paysage du lac Windfall et de la rivière Macho en raison de la présence de chalets, de leur vocation récréative et d'un potentiel de visibilité plus élevé. Les enjeux visuels concernent la préservation des vues à partir des chalets et des autres sites à vocation récréative, la protection du relief et du couvert forestier en place et la végétalisation des sites perturbés qui pourraient offrir des ouvertures visuelles sur le projet minier.

Impacts potentiels du projet

Pendant la phase de construction, les infrastructures susceptibles de modifier les composantes du paysage et les champs visuels associés à l'unité de paysage LAC-1 sont l'agrandissement du banc d'emprunt et la construction du complexe du camp minier situé près de la route R1053 (R6000). La construction de la nouvelle usine, l'agrandissement de la halde à stériles, la halde à mort-terrain et les bassins vont modifier les composantes et les champs visuels de l'unité de paysage RIV-1 tandis que le parc à résidus, une seconde halde à mort terrain et des bassins sont les principales infrastructures qui viendront modifier le paysage de l'unité de paysage RIV-2. L'unité de paysage RIV-3 n'est pas évaluée, considérant qu'il n'y a aucun impact anticipé sur le paysage et sur l'intégrité des champs visuels de ces observateurs. L'importance de l'impact résiduel est considérée moyenne à faible pour ces trois unités en période de construction.

Lors de la phase d'exploitation, les vues directement offertes à partir du chalet situé au nord-ouest du lac Windfall (LAC-1) ne seront pas affectées par le projet minier, mais des vues ponctuelles sur le parc à résidus pourraient être offertes directement à partir du lac, lorsque sa hauteur dépassera le couvert forestier en place. Les mesures de restauration progressive pour le parc à résidus permettront de réduire cet impact visuel. Dans l'unité de paysage RIV-1, les vues directement offertes à partir du chalet et du camp autochtone ne seront pas affectées par les nouvelles infrastructures en raison de la topographie et du couvert forestier en place. L'agrandissement de la halde à stériles pourrait être visible pour les observateurs circulant directement sur le lac SN1 lorsque sa hauteur dépassera celle du couvert forestier. Il est peu probable que les nouvelles infrastructures soient visibles à partir du lac Rouleau (RIV-2) mais des percées visuelles pourraient être offertes à la clientèle récréative à partir des secteurs plus ouverts (tourbières, marais, coupe forestière, etc.).

L'ensemble des mesures de restauration du site prévues lors de la phase de fermeture permettront de redonner un caractère naturel au paysage. L'impact résiduel lors de la fermeture est considéré de nature positive pour les paysages du lac Windfall, des rivières Macho et Saint-Cyr et leurs champs visuels associés.

8.9.1 CONDITIONS ACTUELLES

ZONE D'ÉTUDE

Afin de décrire et d'analyser les effets du projet Windfall sur le paysage, les limites spatiales retenues sont basées sur la zone d'étude locale du milieu humain (carte 8-2). Cette zone considère aussi les composantes du paysage et les champs visuels des observateurs susceptibles d'être affectés par le projet minier.

MÉTHODOLOGIE

L'approche proposée dans le cadre de l'étude du milieu visuel est conforme aux approches classiques d'analyse du paysage élaborées dans le cadre des évaluations environnementales de projets d'infrastructures minières, tout en étant adaptée aux particularités de la zone d'étude, de même qu'à la nature et à l'échelle du projet.

La première étape de la démarche consiste à valider la zone d'étude, élaborer un protocole d'inventaire et faire la collecte des données nécessaires à l'étude du paysage. La deuxième activité vise à réaliser l'inventaire du paysage proprement dit par la description du paysage régional et des unités de paysage spécifiques à la zone d'étude. La délimitation des unités de paysage et leur description se font à partir des images satellites, des orthophotos et des cartes topographiques et sont complétées à l'aide des données provenant des études sur les milieux humain et biophysique réalisées dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement. L'inventaire sert, entre autres, à identifier les points de vue et les sites d'observation stratégiques, les différents types d'observateurs ainsi que les sites d'intérêt du paysage.

Pour ce faire, une visite de terrain a été réalisée afin d'obtenir un répertoire photographique du paysage de la zone d'étude. La caractérisation du paysage est complétée par une analyse des documents de planification portant sur les aspects relatifs à la protection et la mise en valeur du paysage par les différents acteurs locaux et régionaux (schéma d'aménagement et de développement, plan d'urbanisme, association touristique, etc.).

Les résultats issus de l'analyse du paysage sont illustrés sur une carte du paysage (carte 8-3).

La dernière activité consiste à analyser la sensibilité de chacune des unités de paysage face à l'implantation des nouvelles infrastructures dans le paysage. Le degré de sensibilité est analysé en fonction des critères d'accessibilité visuelle (degré de visibilité), du niveau d'intérêt visuel (attrait, discordance) et de la valeur accordée au paysage par la population (site récréatif, territoire d'intérêt esthétique, site d'observation, etc.). L'analyse détaillée permet d'identifier les composantes du paysage de la zone d'étude les plus sensibles, de mesurer l'importance relative des enjeux visuels pouvant être soulevés par le projet et de cibler les aspects les plus importants dont il faut tenir compte pour assurer l'harmonisation et l'intégration paysagère des composantes du projet minier.

PAYSAGE RÉGIONAL

La zone d'étude régionale se situe à l'intérieur de la province naturelle des Hautes Terres de Mistassini et de la Baie-James (Li et Ducruc, 1999) et fait partie de l'unité de paysage régional du lac Saint-Cyr (Robitaille et Saucier, 1998). Elle est caractérisée par une plaine légèrement ondulée avec des coteaux en pente très faible (moins de 400 m), des eskers et de vastes tourbières dominées par la pessière à mousse. Elle fait partie du bassin versant de la rivière Opawica et comprend de nombreux cours d'eau, lacs et milieux humides qui sont majoritairement orientés dans un axe sud-ouest et nord-est. Ce paysage naturel est peu habité et fréquenté principalement comme territoire de chasse, pêche et villégiature. La totalité de la zone d'étude est en territoire public. La route 113 est la principale voie d'accès d'où partent de nombreux chemins forestiers.

PAYSAGE LOCAL

L'inventaire du paysage de la zone d'étude du milieu humain a permis de délimiter des unités de paysage homogènes qui se distinguent par la composition particulière de leur relief, de leur couvert forestier, de leur utilisation du sol et par les types de vues qu'elles offrent aux observateurs. Chacune des unités de paysage a été évaluée en fonction des critères suivants :

- **L'accessibilité visuelle**, déterminée par la composition spécifique du paysage (relief, hydrographie, végétation, utilisation du sol), l'identification et l'importance des types d'observateurs qui perçoivent l'unité de paysage, le degré d'ouverture des champs visuels (ouvert, filtré, fermé) et la capacité des composantes du paysage à absorber ou insérer une nouvelle infrastructure.
- **L'attrait visuel**, déterminé par la valeur intrinsèque du paysage, son caractère particulier, son ambiance générale, l'harmonie entre ses composantes, le dynamisme et la diversité de sa composition paysagère, les panoramas et les points de vue particuliers, l'intérêt pour les activités d'observation du paysage, les éléments de discordance et de dégradation visuelle ainsi que les éléments d'orientation des observateurs.
- **La valorisation ou la mise en valeur**, représentée par la signification culturelle, symbolique et historique du paysage et ses éléments particuliers, les aménagements de mise en valeur, les protections légales, la fréquentation touristique, les préférences des observateurs ainsi que la vocation du paysage.

Une analyse plus précise de la zone d'étude a permis de déterminer quatre unités de paysage distinctes les unes des autres par leur composition particulière et leur degré de sensibilité face au projet minier.

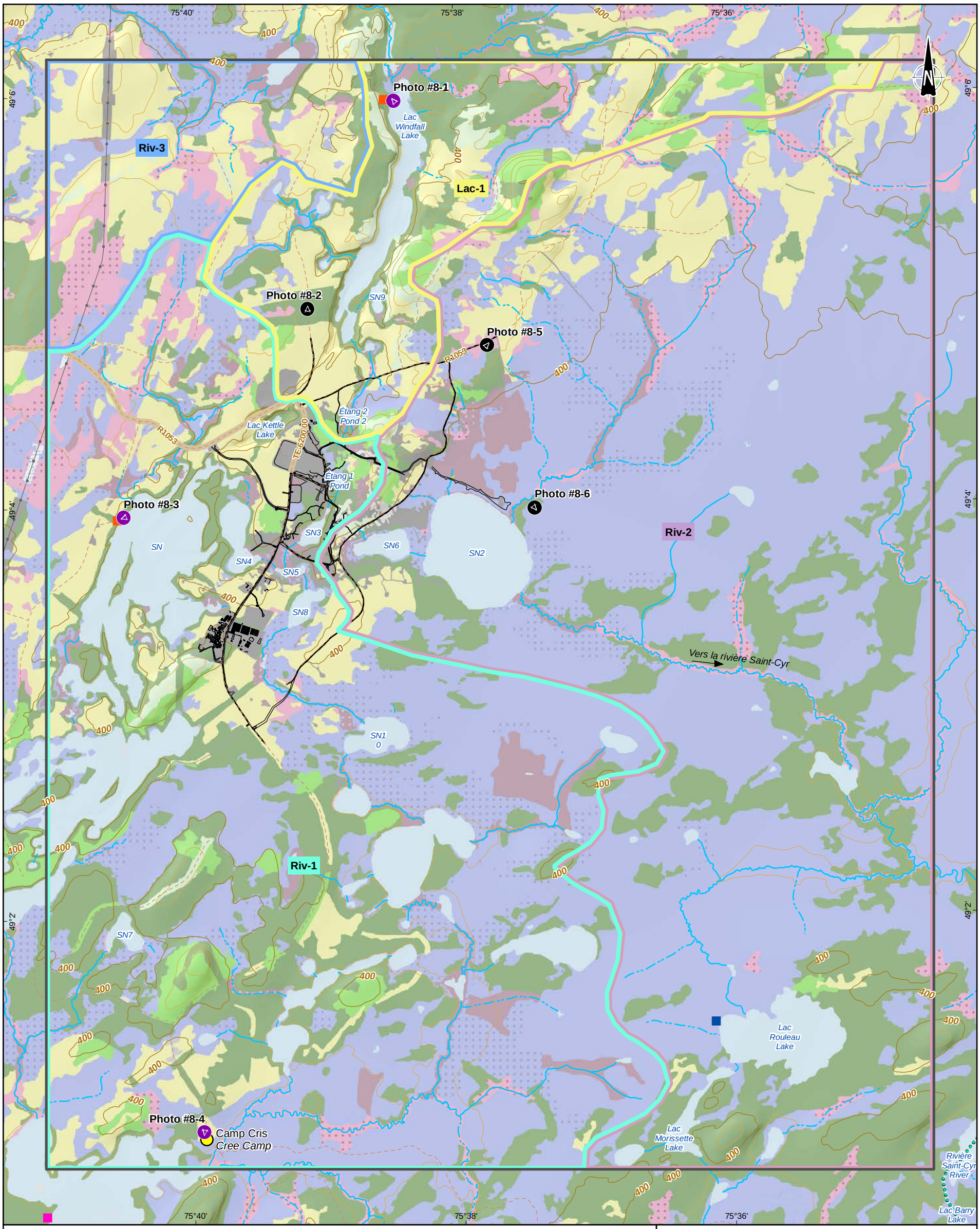
Ces unités de paysage sont les suivantes :

- Paysage du lac Windfall (LAC-1);
- Paysage de la rivière Macho (RIV-1);
- Paysage de la rivière Saint-Cyr (RIV-2);
- Paysage des rivières Panache et Fortier (RIV-3).

L'inventaire des composantes paysagères a permis d'identifier les observateurs situés dans chacune de ces unités de paysage soit les observateurs fixes (villégiateurs, travailleurs) et les observateurs mobiles (voies routières, sentiers récréatifs). La description des composantes du paysage et des champs visuels de ces observateurs est présentée ci-dessous pour chacune des unités de paysage.

L'analyse est complétée par l'identification des enjeux visuels pour chacune des unités de paysage et des champs visuels de leurs observateurs. Les enjeux visuels sont déterminés selon le niveau d'attrait, d'accessibilité, de valorisation ainsi que par leur niveau de sensibilité face à l'implantation du projet.

Les résultats de l'inventaire du paysage ont été cartographiés sur la carte 8-3.



Zone d'étude du milieu humain / *Human environment study*

Topographie / *Topography*

- Courbe de niveau maîtresse (m) / *Master contour line*
- Courbe de niveau secondaire (m) / *Secondary contour line*

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent*
- Fossé de drainage / *Drainage ditch*
- Canal / *Canal*

Végétation / *Vegetation*

Milieux naturels ouverts / *Opened natural*

- Tourbière ombrotrophe ouverte / *Open bog*
- Tourbière minérotrophe ouverte / *Open fen*
- Marais / *Marsh*

Milieux naturels fermés / *Closed natural environments*

- Marécage arbustif / *Shrub swamp*
- Marécage arborescent / *Treed swamp*
- Tourbière minérotrophe boisée / *Treed fen*
- Tourbière ombrotrophe boisée / *Treed bog*
- Régénération / *Regeneration*
- Feuillu / *Broadleaved tree*
- Mixte / *Mixed tree*
- Résineux / *Resinous tree*

Autres milieux / *Other environment*

- Gravière / *Gravel pit*
- Anthropique / *Anthropogenic*

Infrastructure / *Infrastructure*

- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power*
- Route forestière / *Forest road*
- Route d'accès / *Access road*
- Infrastructure minière existante / *Existing mining*

Utilisation du territoire / *Land use*

Bail de villégiature / *Vacation lease*

- Fins d'abri sommaire en forêt / *Temporary forest*
- Fins d'hébergement dans une pourvoirie sans droits exclusifs / *For lodging at an outfitter without exclusive rights*
- Fins de villégiature / *For vacationing*
- Camp existant / *Existing camp*

Unité de paysage / *Landscape unit*

- Paysage de la rivière Macho / *Macho River*
- Paysage de la rivière Saint-Cyr / *Saint-Cyr River*
- Paysage des rivières Panache et Fortier / *Panache and Fortier River landscape*
- Paysage du lac Windfall / *Windfall Lake*
- Point de vue (photo) / *Point of view*
- Photo-simulation / *Photo-simulation*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 8-3 / *Map 8-3*
Paysage / *Landscape*

Sources :
CanVec+, 1/50 000, RNCan, 2014
MERN, AQréseau+, réseau routier, 2020

0 350 700 m

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9, NAD83*

2023-01-25

Préparée par / Preparation : L. Giroux
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_eic8_10_132_UnitePaysage_230125.mxd

wsp

PAYSAGE DU LAC WINDFALL (LAC-1)

COMPOSANTES DU PAYSAGE ET CHAMPS VISUELS

L'unité de paysage LAC-1 est située au nord du projet minier et comprend le lac Windfall et ses affluents. Ce lac possède une forme allongée orientée selon un axe nord-sud. Il est encastré à l'intérieur de collines recouvertes de forêts mixtes et de feuillus pouvant atteindre 450 m. Quelques milieux humides sont présents au creux des collines. Cette unité de paysage possède un caractère naturel et intimiste ayant subi peu de perturbations sauf les traces d'anciennes coupes forestières et d'infrastructures minières au sud. Ce milieu naturel est accessible à partir de la route principale R1053 (R6000) située sur le côté ouest du lac Windfall et par une autre route forestière au sud.

Les observateurs sont peu nombreux et limités aux usagers de ces routes et aux occupants d'un chalet au nord du lac Windfall. Ce lieu de villégiature est recherché pour sa quiétude et pour les activités de chasse et de pêche. Les vues à partir du chalet sont principalement orientées vers la rive est du lac en raison de sa forme allongée. Le champ visuel est profond et ouvert dans l'axe sud-ouest pour les observateurs qui naviguent sur le lac. Le champ visuel des usagers empruntant les routes est majoritairement encadré par le couvert forestier en place.

SENSIBILITÉ DU PAYSAGE ET ENJEUX VISUELS

L'unité de paysage LAC-1 possède une sensibilité moyenne en raison de sa vocation récréative et du caractère naturel et intimiste peu perturbé du paysage du lac Windfall. L'accessibilité visuelle est cependant considérée faible en raison du nombre peu élevé d'observateurs et du couvert forestier présent autour du lac et des routes. La qualité des vues des observateurs et la préservation du couvert forestier autour du lac et des routes sont les principaux enjeux dans cette unité de paysage.

Le potentiel de visibilité sur le projet minier à partir du chalet est considéré faible à nul (photo 8-1), mais le risque pourrait augmenter pour les observateurs positionnés directement sur le lac ayant la vue orientée vers les infrastructures les plus élevées. Des percées visuelles sont aussi possibles à partir des tronçons de la route les plus rapprochés des infrastructures (photo 8-2).



Photo 8-2 **Vue offerte à partir des rives du lac Windfall au droit du chalet (unité de paysage LAC-1).**



Photo 8-3 **Vue offerte à partir d'une route forestière sans nom (unité de paysage LAC-1).**

PAYSAGE DE LA RIVIÈRE MACHO (RIV-1)

COMPOSANTES DU PAYSAGE ET CHAMPS VISUELS

L'unité de paysage de la rivière Macho (RIV-1) abrite les plus grands plans d'eau de la zone d'étude dont le lac SN1 et un vaste réseau de milieux humides et de cours d'eau. De grandes superficies de tourbières et de forêts mixtes occupent la moitié sud de cette unité de paysage. Son relief est principalement plat à ondulé mais on retrouve une série de petites collines autour du lac SN1 et au sud de la zone d'étude. La route R1053 (R6000) est la principale voie permettant d'y accéder au nord d'où partent d'autres routes forestières. Ce paysage naturel comprend plusieurs perturbations à caractère industriel autour du lac SN1 et la présence d'un tronçon de ligne de transmission d'énergie près de la route à l'ouest. Le campement d'exploration et les infrastructures minières de l'exploration avancée sont aussi visibles à certains endroits. Le couvert forestier en regénération autour du lac témoigne de la présence d'anciennes coupes forestières dans ce secteur.

La quantité d'observateurs est faible et limitée à une famille fréquentant quelques semaines par année un chalet situé en bordure du lac SN1, le campement cri occupé en permanence par le maître de trappe et sa famille ainsi que les usagers utilisant la route R1053 (R6000) et les autres routes forestières. De larges vues sur le lac et le paysage environnant sont offertes à partir de ces campements dont l'arrière-plan est fermé par les collines et le couvert forestier en place. Comme au lac Windfall, ce paysage lacustre est apprécié comme lieu de villégiature et pour les activités de chasse et pêche. Situé au bord d'un lac sans nom au sud de l'unité, le camp cri du maître de trappe W25B fait aussi partie des observateurs potentiels. Le relief de collines, le couvert forestier et les tourbières boisées autour de ce lac ferment le champ visuel de ces observateurs fixes et mobiles. Des percées visuelles sur les lacs sont aussi offertes à partir de la ligne de transmission d'énergie.

SENSIBILITÉ DU PAYSAGE ET ENJEUX VISUELS

Le niveau de sensibilité de l'unité de paysage de la rivière Macho (RIV-1) est plus élevé en raison de la présence de deux campements aux abords des lacs. Selon l'emplacement des chalets, la présence de collines et le couvert forestier autour de ces lacs, le potentiel de visibilité sur le site minier est considéré faible à nul et plus élevé pour le chalet situé sur la rive ouest du lac SN1 (photos 8-3 et 8-4). Des points de vue sur les infrastructures les plus hautes du site minier pourraient être offerts directement à partir du lac SN1. La préservation du couvert forestier en place, la revégétalisation des sites déjà perturbés, la configuration et la restauration progressive du parc à résidus sont des mesures qui permettront une intégration plus harmonieuse des infrastructures minières projetées au sein de ce paysage naturel.



Photo 8-4 Vue offerte à partir de la rive ouest du lac SN1 au droit du chalet (unité de paysage RIV-1).



Photo 8-5 Vue offerte à partir de la route forestière sans nom au droit du camp autochtone (unité de paysage RIV-1).

PAYSAGE DE LA RIVIÈRE SAINT-CYR (RIV-2)

COMPOSANTES DU PAYSAGE ET CHAMPS VISUELS

L'unité de paysage de la rivière Saint-Cyr occupe la plus grande superficie de la zone d'étude. Elle est presque entièrement recouverte de tourbières situées de part et d'autre des affluents de la rivière Saint-Cyr. Les lacs SN2 et Rouleau forment les principaux plans d'eau. Son relief est un peu plus vallonné dans la partie nord de l'unité et autour du lac Rouleau au sud. Les principales perturbations de ce paysage naturel se retrouvent autour du lac SN2 et de la route forestière R1053 (R6000) et sont reliées à d'anciennes coupes forestières et des activités minières.

Une pourvoirie est présente au sud et comprend un bail de villégiature situé sur les rives du lac Rouleau. La clientèle fréquentant cette pourvoirie et les usagers empruntant la route forestière au nord représentent les principaux observateurs de ce paysage (photo 8-5). Ces observateurs se déplacent aussi dans les autres secteurs par quad et par motoneige. Outre les vues sur le lac Rouleau, le champ visuel de cette clientèle récréative varie en fonction des ouvertures visuelles et des écrans boisés offerts à travers ce paysage de tourbières (photo 8-6).

SENSIBILITÉ DU PAYSAGE ET ENJEUX VISUELS

L'unité de paysage de la rivière Saint-Cyr possède une sensibilité faible à moyenne face au projet minier. Les niveaux d'attrait visuel et de vocation attribuée à ce paysage sont considérés moyens en raison de la qualité et l'intégrité du paysage naturel de tourbières et par la vocation récréative dans ce secteur. La faible quantité d'observateurs et la densité du couvert forestier viennent toutefois diminuer son accessibilité visuelle. Le potentiel de visibilité sur le projet minier demeure limité à partir de la pourvoirie et du lac Rouleau en raison de la distance, des tourbières boisées et du relief.



Photo 8-6 Vue offerte à partir de la route forestière R1053 (unité de paysage RIV-2).

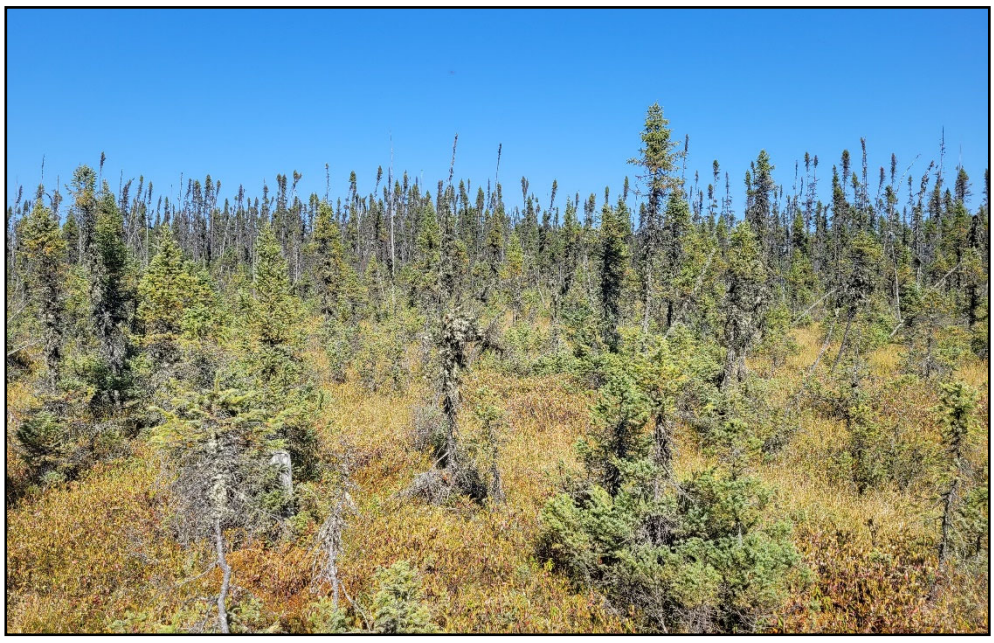


Photo 8-7 Vue offerte d'une tourbière (unité de paysage RIV-2).

UNITÉ DE PAYSAGE DES RIVIÈRES PANACHE ET FORTIER (RIV-3)

COMPOSANTE DU PAYSAGE ET CHAMPS VISUELS

L'unité de paysage RIV-3 est située au nord-ouest de la zone d'étude. De faible superficie, elle comprend un paysage de collines qui abritent des milieux humides et de petits cours d'eau associés aux rivières Panache et Fortier. La ligne de transmission d'énergie visible au-dessus des collines représente la principale perturbation de ce paysage naturel. Les observateurs sont limités à la clientèle récréative occasionnelle qui fréquente ce secteur et aux usagers de la route R1053 (R6000).

SENSIBILITÉ DU PAYSAGE ET ENJEUX VISUELS

Le niveau de sensibilité est considéré faible à moyen dans cette unité de paysage en raison de ses composantes naturelles déjà perturbées en partie par le passage de la ligne électrique et par sa faible accessibilité visuelle (peu d'observateurs, écrans boisés). Le potentiel de visibilité du site minier à partir de cette unité de paysage est considéré presque nul en raison des collines boisées qui servent d'écran visuel dans ce secteur. Aucun enjeu visuel en lien avec le projet minier n'est donc prévu dans ce secteur.

RÉSUMÉ

Les résultats de l'analyse de la sensibilité démontrent une sensibilité plus élevée des unités de paysage du lac Windfall et de la rivière Macho face à l'agrandissement du projet minier en raison de la présence de deux chalets sur les bords des lacs et un campement cri, de sa vocation récréative et d'un potentiel de visibilité plus élevé. Les enjeux visuels concernent surtout la préservation de la qualité des vues à partir des chalets et des autres sites à vocation récréative, la protection du relief et du couvert forestier en place autour du site minier et la végétalisation des sites perturbés qui pourraient offrir des ouvertures visuelles.

8.9.2 IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de construction, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent (**en gras**) susceptibles d'avoir une incidence sur le paysage sont les suivantes :

- L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures ainsi que le transport et la circulation,

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase de construction :

- **Modification des composantes des unités de paysage LAC-1, RIV-1 et RIV-2 et des champs visuels associés**.

Notons que l'unité de paysage RIV-3 n'est pas évaluée, considérant qu'il n'y a aucun impact anticipé sur le paysage et sur l'intégrité des champs visuels de ces observateurs.

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mesures d'atténuation courantes pour la protection des sols, de la végétation et des cours d'eau QUA01, QUA04, QUA08, QUA17, QUA18, VEG01, VEG04, NOR16, PLA01, PAY01, seront appliquées pour réduire les impacts sur le paysage et les champs visuels associés.

Les mesures d'atténuation particulières suivantes seront également appliquées :

- Dans la mesure du possible, préserver le couvert forestier le long de la route et effectuer la revégétalisation des secteurs dénudés après la fin des travaux avec une végétation indigène.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MODIFICATION DES COMPOSANTES DE L'UNITÉ DE PAYSAGE LAC-1 ET DES CHAMPS VISUELS ASSOCIÉS

En phase de construction, certaines infrastructures sont susceptibles de modifier le paysage et les champs visuels associés de l'unité de paysage LAC-1, notamment l'agrandissement du banc d'emprunt et le complexe du camp minier situés dans cette unité près de la route R1053 (R6000).

L'aménagement de ces infrastructures pourrait entraîner la disparition d'une partie du paysage forestier et des milieux humides existants dans ce secteur sur une superficie approximative de 16,6 ha.

L'infrastructure présente dans les autres unités de paysage et la plus susceptible de modifier la vue des observateurs de l'unité LAC-1 est la nouvelle usine de traitement du minerai.

La préservation du couvert forestier autour du banc d'emprunt, de l'usine et du complexe du camp minier contribueront à limiter cet impact.

Notons que les vues directement offertes à partir du chalet situé au nord-est du lac Windfall ne seront pas affectées par le projet minier en période de construction en raison de son emplacement et de la configuration particulière du lac.

MODIFICATION DES COMPOSANTES DE L'UNITÉ DE PAYSAGE RIV-1 ET DES CHAMPS VISUELS ASSOCIÉS

En phase de construction, certaines infrastructures sont susceptibles de modifier le paysage et les champs visuels de l'unité de paysage RIV-1, notamment la nouvelle usine de traitement du minerai, la halde à mort-terrain ainsi que les bassins situés dans cette unité et le parc à résidus situé dans l'unité RIV-2.

L'aménagement de ces infrastructures entraînera la disparition d'une partie du paysage forestier et des milieux humides existants sur une superficie approximative de 23,3 ha.

Les vues à partir du chalet situé à l'ouest du lac SN1 ne seront toutefois pas affectées par les nouvelles infrastructures minières en construction en raison de son emplacement et du couvert forestier autour du lac. Elles ne seront pas visibles non plus à partir du camp cri en raison de l'éloignement (environ 6 km) et la présence de collines boisées.

MODIFICATION DES COMPOSANTES DE L'UNITÉ DE PAYSAGE RIV-2 ET DES CHAMPS VISUELS ASSOCIÉS

En phase de construction, certaines infrastructures sont susceptibles de modifier le paysage et les champs visuels associés de l'unité de paysage RIV-2, notamment le parc à résidus, la halde à mort-terrain et les bassins. La nouvelle usine de traitement du minerai et le complexe du camp sont les autres infrastructures les plus susceptibles d'être visibles à partir de cette unité.

L'aménagement de ces infrastructures entraînera la disparition d'une partie du paysage forestier et des milieux humides existants sur une superficie de 73,8 ha.

Aucun impact visuel n'est cependant anticipé par les travaux de construction de ces nouvelles infrastructures minières à partir du lac Rouleau et de la pourvoirie en raison de la distance (environ 5,5 km) et de la présence de petites collines boisées à travers les tourbières.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Seules les unités de paysage perturbées en phase de construction sont évaluées dans cette analyse, soit les unités LAC-1, RIV-1 ET RIV-2. Rappelons que l'impact résiduel de l'unité de paysage RIV-3 n'est pas évalué, considérant qu'il n'y a aucun impact anticipé sur le paysage et sur l'intégrité des champs visuels pour ces observateurs.

Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place pour les travaux en phase de construction : la nature de l'impact sur la qualité du paysage est jugée négative, car les nouvelles infrastructures minières viendront perturber une partie des composantes naturelles des unités de paysage LAC-1, RIV-1 ET RIV-2. La valeur socioéconomique accordée à ces trois unités de paysage est considérée moyenne. Même si ces unités présentent une certaine valeur économique, sociale et culturelle par l'usage récréatif qu'on y fait (chalets, pourvoirie, chasse, pêche, observation du paysage, etc.), elles ne sont fréquentées que par une proportion limitée d'observateurs et ne font pas l'objet d'une protection légale. De plus, une partie du paysage est déjà perturbée par l'exploitation des ressources et la présence d'infrastructures minières déjà en place.

Le degré de perturbation est considéré faible pour les unités de paysage RIV-1, RIV-2 et l'unité LAC-1 considérant la superficie des infrastructures qui s'y trouvent.

L'intensité de l'impact appréhendé est déterminée en considérant le degré de perturbation de chacune des unités de paysage et leur valeur socioéconomique. L'intensité de l'impact est considérée faible puisque le degré de perturbation des nouvelles infrastructures dans les trois unités de paysage est faible et que leur valeur socioéconomique est moyenne.

La durée de l'impact de la période de construction sera courte (moins de 2 ans, soit 18 mois) et sa probabilité d'occurrence élevée. L'étendue est ponctuelle, car les travaux ne seront perçus qu'à partir d'endroits précis et par un faible nombre d'observateurs.

En fonction de ces différents critères, l'importance de l'impact résiduel est considérée faible pour les trois unités.

Impact sur le paysage en phase de construction (LAC-1, RIV-1, RIV-2)		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte	
Probabilité d'occurrence	Élevée	

8.9.3 IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

SOURCES D'IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase d'exploitation, les sources d'impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent **(en gra**s) susceptibles d'avoir une incidence sur le paysage sont les suivantes :

— La présence et l'exploitation de nouvelles infrastructures, ainsi que le transport et la circulation.

Ces sources ont le potentiel d'entrainer l'impact suivant durant la phase d'exploitation :

— **Modification des composantes des unités de paysage LAC-1, RIV-1, RIV-2 et des champs visuels associés.**

MESURES D'ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes et particulières préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation lorsque des travaux comportant les mêmes sources d'impact auront lieu.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MODIFICATION DES COMPOSANTES DE L'UNITÉ DE PAYSAGE LAC-1 ET DES CHAMPS VISUELS ASSOCIÉS

En phase d'exploitation, certaines infrastructures sont susceptibles de modifier le paysage et les champs visuels associés de l'unité de paysage LAC-1, notamment la présence du banc d'emprunt, de l'usine de traitement du minerai et du complexe du camp minier situés dans cette unité près de la route R1053 (R6000).

Les infrastructures présentes dans les autres unités de paysage et les plus susceptibles de modifier la vue des observateurs de l'unité LAC-1 sont le parc à résidus et les autres aires d'accumulation.

Des points de vue ponctuels sur le parc à résidus pourraient être également offerts directement à partir du lac Windfall et des chemins forestiers. Notons que les vues directement offertes à partir du chalet situé au nord-est du lac Windfall ne seront pas affectées par le projet minier en raison de son emplacement et de la configuration particulière du lac (photo 8-1).

La préservation du couvert forestier autour du banc d'emprunt, de l'usine et du complexe du camp minier contribueront à limiter cet impact. De même manière, les mesures de restauration végétale progressive du parc à résidus permettront de diminuer l'impact visuel à partir de cette unité de paysage.

MODIFICATION DES COMPOSANTES DE L'UNITÉ DE PAYSAGE RIV-1 ET DES CHAMPS VISUELS ASSOCIÉS

En phase d'exploitation, certaines infrastructures sont susceptibles de modifier le paysage et les champs visuels de l'unité de paysage RIV-1, notamment la présence de la nouvelle usine de traitement du minerai, l'agrandissement progressif de la halde à stériles et de la halde à mort-terrain et le parc à résidus situé.

Plus particulièrement, la halde à stériles sera visible pour les propriétaires du chalet au lac SN1 lorsque sa hauteur dépassera le couvert forestier dense présent aux abords du lac aux environ de 2029. Ainsi, les vues à partir du chalet situé à l'ouest du lac SN1 seront légèrement affectées par les nouvelles infrastructures minières en raison de son emplacement (photo 8-3). La présence du couvert forestier viendra amoindrir la percée visuelle.

Les infrastructures projetées ne seront pas visibles non plus à partir du camp cri en raison de la distance (environ 6 km) et des collines boisées en arrière-plan (photo 8-4).

La restauration végétale progressive du parc à résidus est la principale mesure qui permettra de diminuer l'impact visuel à partir de cette unité de paysage.

MODIFICATION DES COMPOSANTES DE L'UNITÉ DE PAYSAGE RIV-2 ET DES CHAMPS VISUELS ASSOCIÉS

En phase d'exploitation, certaines infrastructures sont susceptibles de modifier le paysage et les champs visuels associés de l'unité de paysage RIV-2, notamment le parc à résidus et la halde à mort-terrain. L'agrandissement de la halde à stériles, la présence de la nouvelle usine de traitement du minerai et le complexe du camp sont les autres infrastructures les plus susceptibles d'être visibles à partir de cette unité.

Il est peu probable que ces infrastructures soient visibles à partir du lac Rouleau considérant la présence de collines boisées entre le lac et les infrastructures minières. Cependant, des percées visuelles pourraient être offertes à la clientèle récréative fréquentant ce milieu naturel à partir des secteurs plus ouverts dans le paysage de tourbières.

Les mesures de restauration végétale progressive du parc à résidus permettront de diminuer l'impact visuel à partir de cette unité de paysage.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en place pour les travaux en phase d'exploitation : la nature de l'impact sur la qualité du paysage est jugée négative, car les nouvelles infrastructures minières viendront perturber une partie des composantes naturelles des unités de paysage LAC-1, RIV-1 ET RIV-2. Le degré de perturbation est considéré faible pour les unités de paysage RIV-1, RIV-2 et pour l'unité LAC-1 considérant la superficie des infrastructures qui s'y trouvent.



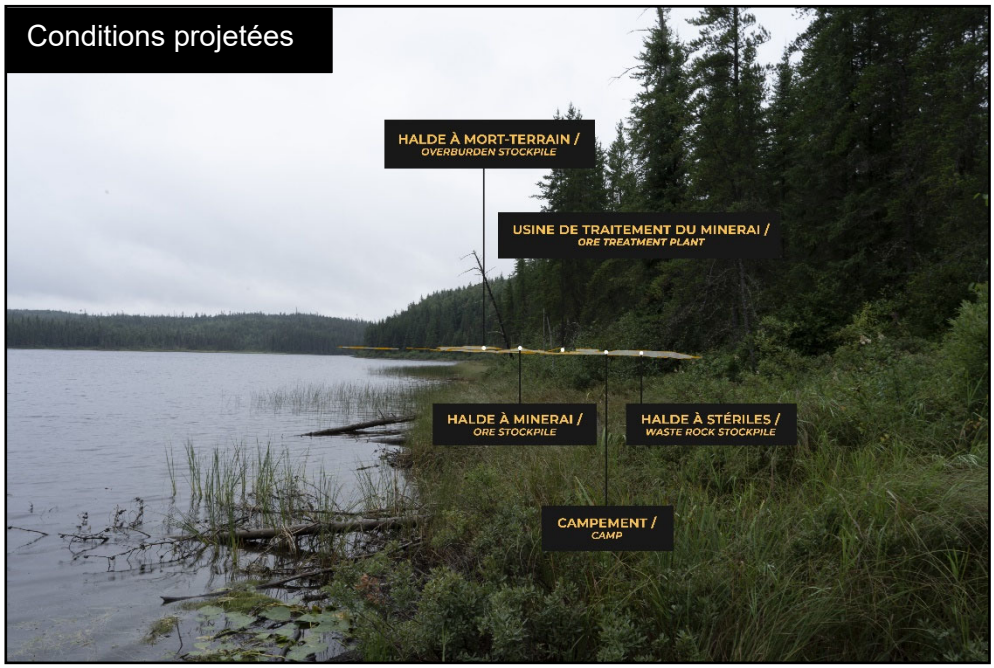


Photo 8-2 Vue offerte à partir des rives du lac Windfall au droit du chalet (unité de paysage LAC-1).





Photo 8-4 Vue offerte à partir de la rive ouest du lac SN1 au droit du chalet (unité de paysage RIV1).



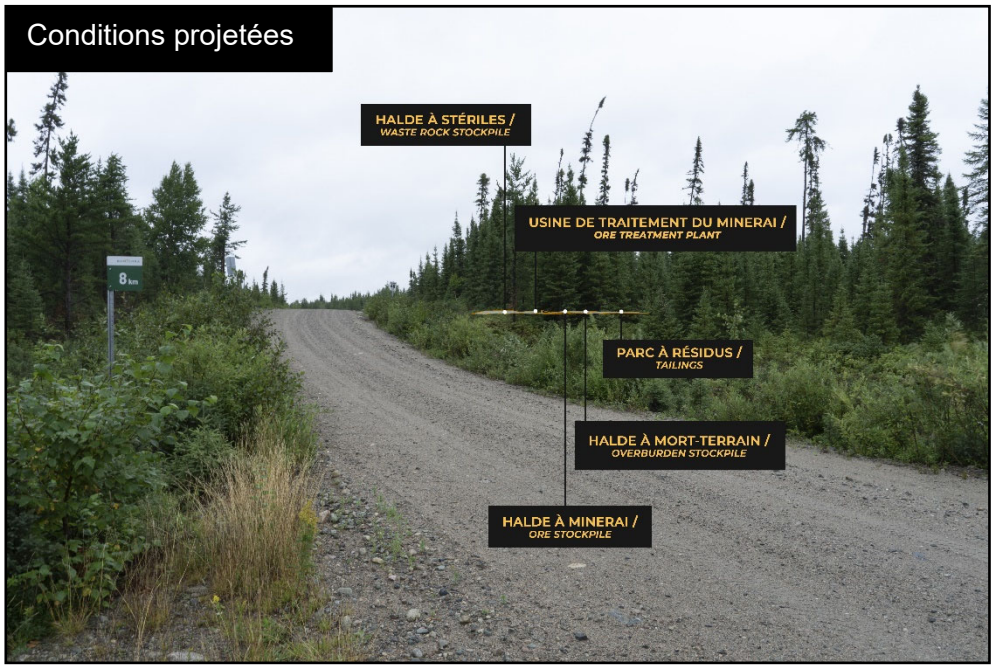


Photo 8-5 Vue offerte à partir de la route forestière sans nom au droit du camp autochtone (unité de paysage RIV-1).

L’intensité de l’impact appréhendé est déterminée en considérant le degré de perturbation de chacune des unités de paysage et leur valeur socioéconomique. L’intensité de l’impact est considérée faible puisque le degré de perturbation des nouvelles infrastructures dans les trois unités de paysage est faible et que leur valeur socioéconomique est moyenne.

La durée de l’impact de la période d’exploitation sera moyenne et sa probabilité d’occurrence élevée. L’étendue est ponctuelle, car les travaux ne seront perçus qu’à partir d’endroits précis et par un faible nombre d’observateurs. En fonction de ces différents critères, l’importance de l’impact résiduel est considérée faible pour les trois unités.

Impact sur le paysage en phase d’exploitation (LAC-1, RIV-1 ET RIV-2)		
Nature	Négative	Importance : Faible
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de perturbation	Faible	
Intensité	Faible	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Moyenne	
Probabilité d’occurrence	Élevée	

8.9.4 IMPACTS SUR LE PAYSAGE EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D’ATTÉNUATION

SOURCES D’IMPACTS POTENTIELS

Pendant la phase de fermeture, les sources d’impacts potentiels ainsi que les impacts qui en découlent **(en gras)** susceptibles d’avoir une incidence sur le paysage sont les suivantes :

— La présence des vestiges du site et la restauration finale;

Ces sources ont le potentiel d’entrainer les impacts suivants durant la phase de fermeture :

— **Modification des composantes des unités de paysage LAC-1, RIV-1 et RIV-2 et des champs visuels associés.**

MESURES D’ATTÉNUATION

Les mêmes mesures d’atténuation courantes préconisées en phases de construction et d’exploitation seront appliquées durant la phase de fermeture, lorsque des travaux comprennent les mêmes sources d’impact potentielles. De plus, les mesures d’atténuation courantes QUA20 et PLA02 seront appliquées pour compléter la restauration du site.

DESCRIPTION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

MODIFICATION DES COMPOSANTES DES UNITÉS DE PAYSAGE LAC-1, RIV-1 ET RIV-2 ET DES CHAMPS VISUELS ASSOCIÉS

Durant la phase de fermeture, certaines activités sont susceptibles de modifier le paysage et les champs visuels des unités de paysage LAC-1, RIV-1 ET RIV-2, notamment la présence des vestiges du site et les travaux de restauration finale.

Lors des activités de démantèlement des installations, les impacts appréhendés seront de même nature que lors de la phase de construction, mais moindre, car il n'y aura pas de nouvelles constructions. Les mêmes mesures d'atténuation courantes pourront être appliquées.

D'autre part, lors de la restauration finale qui s'étendra sur une période d'environ 2 ans, les surfaces résiduelles du parc à résidus, de la halde à stériles, de la halde à mort-terrain et des bancs d'emprunt seront revégétalisées, ce qui permettra de rétablir progressivement le caractère naturel du paysage.

De plus, lorsque les différents bâtiments de l'usine et du camp seront démantelés et que les bassins de sédimentation auront été complètement réhabilités, l'ensemble des surfaces résiduelles et les chemins d'accès seront remis à l'état naturel.

L'impact de la phase de fermeture sur la qualité du paysage sera positif puisque les travaux de restauration seront réalisés en conformité avec le programme spécifique de réhabilitation du site dans le but de lui redonner un aspect naturel.

ÉVALUATION DE L'IMPACT RÉSIDUEL

La nature de l'impact anticipé est négative en ce qui concerne spécifiquement les travaux de fermeture du site, mais positive en ce qui concerne la réhabilitation du site. Globalement, il est considéré que l'impact est positif.

Les différentes mesures d'atténuation courantes et particulières permettront d'intégrer visuellement les nouvelles infrastructures dans le paysage naturel et plus particulièrement les mesures de restauration progressive du couvert végétal. L'étendue est ponctuelle, car l'impact visuel des futures infrastructures minières ne sera visible qu'à des endroits très précis et par un faible nombre d'observateurs.

La durée de l'impact sera courte lors des activités de fermeture. Il sera de courte ou de longue durée en fonction du type de mesures mises en place par le plan de restauration pour assurer la remise en état du site à long terme.

Impact sur le paysage en phase de fermeture (LAC-1, RIV-1 ET RIV-2)		
Nature	Négative/Positive	Impact positif
Valeur écosystémique	Non applicable	
Valeur socioéconomique	Moyenne	
Degré de bonification	Non applicable	
Intensité	Non applicable	
Étendue	Ponctuelle	
Durée	Courte/Longue	
Probabilité d'occurrence	Non applicable	

9 RÉSILIENCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Faits saillants portant sur les changements climatiques

Évolution future des aléas climatiques pouvant avoir un impact sur le projet

L'augmentation générale des températures aura pour effet de provoquer un allongement de la saison estivale. L'été sera non seulement plus long, mais il sera également plus chaud. Les vagues de chaleur continueront cependant d'être un phénomène exceptionnel. Les jours propices à la propagation des feux de forêt seront en augmentation. En raison des changements climatiques anticipés, les taux d'évapotranspiration potentielle seront à la hausse, mais on prévoit que le nombre annuel maximal de jours consécutifs sans précipitations restera stable à court terme. Ceci porte à croire que les épisodes de sécheresse des sols resteront ponctuels et peu fréquents. En raison de l'augmentation générale des températures, le nombre annuel de cycles de gel-dégel est projeté de diminuer; cependant, les cycles de gel-dégel durant les mois d'hiver augmenteront. Bien que les températures hivernales soient à la hausse, la région du site Windfall continuera de subir des vagues de froid extrême. L'augmentation de la quantité de précipitations hivernales et la tendance de la température hivernale moyenne à se rapprocher du point de congélation laissent présager que les épisodes de pluie verglaçante seront plus fréquents et plus intenses, les épisodes de pluie sur neige seront plus nombreux et les tempêtes de neige seront moins fréquentes mais plus intenses. Il y aura une tendance à la hausse des forts vents et de l'activité orageuse, ce qui laisse supposer que la probabilité que des tornades frappent le site augmentera.

Impacts potentiels des changements climatiques sur le projet

Les changements climatiques pourraient engendrer trois impacts à risque modéré, cinq impacts à risque élevé et un impact à risque très élevé sur le projet et son milieu de réalisation. La mise en place des mesures d'atténuation développées dans le cadre du projet permet de réduire le niveau de risque initial de tous les impacts potentiels identifiés; le plus haut niveau de risque résiduel correspondrait ainsi à un risque modéré, et ce, pour deux impacts potentiels.

En phase de construction, les changements climatiques pourraient avoir un impact négatif sur la productivité au travail, notamment en complexifiant certaines opérations. Lors de la phase d'exploitation, en plus de la perturbation des opérations et/ou la perte de productivité au travail, l'augmentation du potentiel de génération de drainage minier acide est également un impact qui pourrait découler des changements climatiques anticipés. En phase de fermeture, le seul impact résiduel à risque modéré est celui concernant la génération de drainage minier acide.

Bien que les discussions sur la résilience climatiques se concentrent souvent sur les impacts négatifs des changements climatiques, de nouvelles conditions climatiques peuvent également présenter des occasions à saisir. Les occasions relevées pour le projet sont associées à la hausse des températures et l'allongement de la saison estivale : (i) la saison propice aux travaux en extérieur serait plus longue; (ii) une économie sur les besoins en chauffage pourrait être réalisée en période hivernale; et (iii) une accélération de la revégétalisation lors de la restauration du site est envisagée.

9.1 ÉVOLUTION FUTURE DES ALÉAS CLIMATIQUES POUVANT AVOIR UN IMPACT SUR LE PROJET

ACTIVITÉS ET INFRASTRUCTURES CONSIDÉRÉES

Les changements climatiques auront des impacts à la fois sur les activités et les infrastructures du projet. Les impacts pris en compte sont ceux agissant sur la santé et la sécurité des travailleurs, le rendement économique des activités, ainsi que sur l'intégrité des infrastructures, de l'environnement et des écosystèmes.

Les activités considérées dans l'analyse sont :

- En phase de construction : (i) le décapage et le déboisement additionnel de certaines aires du site pour permettre la mise en place des installations; (ii) les diverses activités en lien avec l'organisation du chantier, notamment la réfection de chemins existants et la mise à niveau d'infrastructures électriques en place (groupes électrogènes et réseau de distribution électrique); et (iii) la construction même des installations.
- En phase d'exploitation : (i) les activités reliées au processus d'extraction du minerai, soit le forage, le dynamitage, le chargement et le halage du minerai et de la roche stérile vers la surface, le pompage de l'eau d'exhaure afin d'assurer le maintien à sec des galeries ainsi que le remblayage de celles-ci; (ii) le concassage et le traitement du minerai; de même que (iii) l'assèchement et l'entreposage des résidus ainsi que la gestion des stériles.
- En phase de fermeture : (i) le démantèlement des infrastructures et des bâtiments existants, incluant les travaux de décontamination et la disposition des matières résiduelles résidus hors site; (ii) les travaux d'obturation des ouvertures et la restauration du parc à résidus et de la halde à stériles; (iii) la mise en végétation des zones affectées; et (iv) le suivi environnemental pendant les travaux de restauration et pour les dix années suivantes au minimum.

Les infrastructures à l'étude ont été regroupées selon les six catégories suivantes :

- Les infrastructures minières, soit la mine souterraine, dont les composantes majeures sont les portails d'accès Principal et Lynx de même que les tunnels et les galeries des deux zones d'extraction, ainsi que les infrastructures minières de surface, constituées principalement des haldes à mort-terrain et à stériles, du parc à résidus filtrés, des bancs d'emprunt et de l'aire d'accumulation temporaire du roc minéralisé.
- Les installations de traitement du minerai, dont les principales composantes étudiées sont le concasseur, le silo d'entreposage et l'usine de traitement du minerai, de même que les convoyeurs assurant le transport du minerai entre ces différentes infrastructures; sont également inclus dans cette catégorie les circuits de récupération des eaux industrielles et de procédé, l'usine de traitement des résidus miniers ainsi que le pipeline qui y achemine les résidus miniers à partir de l'usine de traitement du minerai.
- Les infrastructures de gestion des eaux regroupent le système d'approvisionnement en eau potable (puits, réservoir, système de traitement du chlore), les infrastructures de traitement des eaux domestiques (système de pompage, intercepteur de graisses, système de traitement des eaux domestiques), les infrastructures de gestion des eaux de contact et de surface (fossés, ponceaux et bassins), les infrastructures de gestion des eaux d'exhaure, de même que les infrastructures de gestion des eaux industrielles et de procédé.

— Les infrastructures énergétiques et de télécommunication incluent le groupe électrogène constitué de génératrices au diesel, le réseau de distribution électrique appartenant à Osisko (réseau de pylônes et de câbles de distribution, panneaux de distribution, transformateurs et panneaux de services), le parc à carburant, l'aire d'entreposage du propane, dont la distribution est assurée par un réseau de lignes enfouies, deux tours de télécommunication, le réseau Wi-Fi à même le site, un système de communication FEMCO et un système de téléphone traditionnel en cas d'urgence.

— Les infrastructures de transport, soit les chemins forestiers pour accéder au site, la route principale d'accès du site, les routes de service, les routes de halage ainsi qu'une hélisurface.

— Les bâtiments et infrastructures de soutien, qui regroupent le complexe multiservice réunissant l'usine de traitement du minerai, l'entrepôt de pièces et équipements, le garage, la carothèque, les bureaux administratifs et le vestiaire des mineurs, le campement, le corridor nordique reliant ce dernier au complexe multiservice, le centre culturel pour les Premières Nations, une aire dédiée à la gestion des matières résiduelles, une aire d'entreposage, 40 conteneurs d'entreposage, un dôme en toile ainsi qu'un poste de garde au point d'entrée du site.

ÉVOLUTION FUTURE DES ALÉAS RETENUS

Sur la base de la description du projet (chapitre 3) et de l'analyse du contexte géographique dans lequel il s'inscrit (chapitre 6) les aléas climatiques pouvant potentiellement affecter les activités et infrastructures du projet de même que son milieu de réalisation sont :

— les précipitations extrêmes;

— l'allongement de la saison estivale;

— les températures estivales élevées,

— la sécheresse des sols et les feux de forêt;

— les cycles de gel-dégel et les épisodes de redoux hivernal;

— les vagues de froid extrême;

— la modification du régime de précipitations hivernales;

— les vents forts et l'activité orageuse.

Ces aléas seront appelés à évoluer en fonction des changements climatiques anticipés à court terme (horizon 2050). Cet horizon a été choisi en fonction du calendrier de réalisation du projet (chapitre 3). L'évolution des aléas climatiques est basée sur le choix d'indicateurs qui, lorsque leurs tendances sont prises en compte simultanément, tendent à donner une représentation objective de la fréquence et de l'intensité de l'aléa en question. Cette analyse indique que :

— À court terme, la température estivale moyenne augmentera de +1,8 à +2,7 °C, voire jusqu'à +5,2 °C comparativement à la valeur moyenne actuelle.

— Les températures estivales seront plus élevées et elles dépasseront les 30 °C sur une base annuelle; bien que les vagues de chaleur continueront d'être un phénomène exceptionnel, les jours de vagues de chaleur surviendront sur une base annuelle.

- L’augmentation générale des températures aura à la fois pour effet de décaler la saison hivernale et de provoquer un allongement de la saison estivale.
- Sur l’année complète, le nombre de cycles de gel-dégel est projeté de diminuer; ceux-ci augmenteront cependant durant les mois d’hiver (décembre à février).
- Bien que les températures hivernales soient à la hausse, la région du site Windfall continuera de subir des vagues de froid extrême.
- Les épisodes de précipitations extrêmes auront tendance à augmenter en fréquence et en intensité.
- Les épisodes de sécheresse des sols resteront ponctuels et peu fréquents, alors que les jours propices à la propagation des feux de forêt augmenteront de 20 à 30 %, notamment en raison de la hausse projetée du taux d’évapotranspiration potentielle.
- L’augmentation de la quantité de précipitations hivernales et la tendance de la température hivernale moyenne à se rapprocher du point de congélation laissent présager que les épisodes de pluie verglaçante seront plus fréquents et plus intenses.
- Les tempêtes de neige deviendront plus regroupées sur les mois du milieu de l’hiver, moins fréquents, mais plus intenses.
- Les épisodes de pluie sur neige seront vraisemblablement plus nombreux en raison de la hausse prévue des températures hivernales.
- Il y aura une tendance à la hausse des forts vents et de l’activité orageuse, ce qui laisse supposer que la probabilité que des tornades frappent le site augmentera.

Les aléas climatiques retenus n’interagissent pas tous de la même façon sur le projet. Une liste préliminaire des impacts potentiels découlant de ces interactions a été établie (rapport sectoriel à l’annexe 9-1) en se basant notamment sur l’*Analyse de risques et de vulnérabilités aux changements climatiques pour le secteur minier québécois* (URSTM, 2017) et des études de résilience climatique complétées par WSP pour des projets d’exploitation minière similaires dans la province du Québec. Seuls les impacts ayant une probabilité d’occurrence jugée modérée, haute ou très haute ont été considérés pour la suite de l’analyse.

9.2 IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN PHASE DE CONSTRUCTION ET MESURES D’ATTÉNUATION

Il est à noter que sont énumérés dans cette section seulement les impacts qui sont passés par tout le processus d’analyse de risque, c’est-à-dire ceux qui ont une probabilité d’occurrence modérée ou supérieure.

IMPACTS POTENTIELS ET NIVEAU DE RISQUE INITIAL

Pendant la phase de construction, les impacts des changements climatiques (se référer aux tableaux 22, 24 et 26 de l’annexe 9-1) susceptibles d’entraîner des conséquences négatives sur le projet sont les suivants :

- ID#13 : Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès (risque faible);

- ID#18 : Dilatation ou contraction critique de l'enveloppe et des matériaux (risque faible);
- ID#22 : Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail (risque élevé);
- ID#23 : Augmentation du nombre d'accidents de travail (risque élevé);
- ID#24 : Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme) (risque élevé);
- ID#25 : Mauvaises conditions routières (risque modéré);
- ID#29 : Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès (risque modéré).

Bien que les discussions sur la résilience climatique se concentrent souvent sur les impacts négatifs des changements climatiques, de nouvelles conditions climatiques peuvent également présenter des occasions à saisir. La saison donnant des conditions favorables aux travaux en extérieur serait plus longue, ce qui serait bénéfique pour certaines activités de construction. La planification d'un calendrier d'activités de construction augmentées est facile à mettre en place pour certaines de ces activités. Il est tout de même important de noter que certaines tâches s'effectuent plus facilement en hiver.

MESURES D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION

Le niveau de risque identifié dans la section précédente ne prend pas en compte les mesures d'atténuation du projet ainsi que celles déjà mises en place ou prévues par Osisko. Les mesures d'atténuation courantes VIE 01, QUA 02, QUA 04, QUA 09, QUA 14, QUA 16, QUA 21, QUA 25, QUA 28 et QUA 29 contribueront à réduire le risque des impacts ID#22, ID#23, ID#24, ID#25 et ID#29. Des mesures mises de l'avant pendant la phase de construction ont également été détaillées pour les risques modérés, élevés et très élevés afin de documenter les efforts d'Osisko pour augmenter la résilience du projet aux changements climatiques. Pour chacune des mesures identifiées ci-dessous, la référence aux sections de l'ÉIE est présentée pour obtenir plus de détails :

- Surveillance accrue lors de conditions propices aux incendies forestiers (ID#22) : Plan de mesures d'urgence à l'annexe 12-1.
- Implantation des systèmes de protection des équipements critiques ou à risque de propagation du feu, particulièrement les équipements de stockage de combustible (ID#22) : Section 3.8.4.
- Possibilité de réorganiser le calendrier d'activités en dehors des périodes d'évènements météorologiques extrêmes (ID#22, ID#23) : Plan de mesures d'urgence à l'annexe 12-1.
- Utilisation des données météorologiques recueillies à même le site afin d'adapter les activités minières en cas de conditions extrêmes (ID#25) : Plan de mesures d'urgence à l'annexe 12-1.
- Surveillance accrue des conditions routières, surtout après des évènements extrêmes de pluie et durant la saison printanière (ID#25, ID#29) : Plan de mesures d'urgence à l'annexe 12-1.

Si toutes ces mesures sont mises en place, le plus haut niveau de risque résiduel correspondrait à un risque jugé modéré, et ce, pour un impact potentiel (ID#22).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES IMPACTS RÉSIDUELS À RISQUE MODÉRÉ

Les aléas climatiques ponctuels (précipitations extrêmes, jours de vague de chaleur, vagues de froid extrême, épisodes de pluie verglaçante, tempêtes de neige, feux de forêt, forts vents) pourraient avoir un impact négatif sur la productivité au travail, notamment en complexifiant certaines opérations. Par exemple, les conditions météorologiques défavorables pourraient ralentir les travaux de construction de certaines infrastructures du projet. Une vigilance ajoutée sera nécessaire si de telles conditions surviennent.

9.3 IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN PHASE D'EXPLOITATION ET MESURES D'ATTÉNUATION

IMPACTS POTENTIELS ET NIVEAU DE RISQUE INITIAL

Pendant la phase d'exploitation, les impacts des changements climatiques (se référer aux tableaux 22, 24 et 26 de l'annexe 9-1) susceptibles d'entraîner des conséquences négatives sur le projet sont les suivants :

- ID#1 : Infiltration d'eau dans les galeries et les tunnels (risque faible);
- ID#4 : Transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant (risque élevé);
- ID#5 : Érosion accélérée et perte de stabilité des pentes des haldes à stériles et à mort-terrain et du parc à résidus (risque faible);
- ID#8 : Bris des tuyaux et des conduits souterrains occasionnant une contamination de l'environnement (risque élevé);
- ID#12 : Génération de drainage minier acide (risque très élevé);
- ID#13 : Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès (risque faible);
- ID#15 : Demande d'énergie supplémentaire pour la climatisation et la ventilation (risque modéré);
- ID#18 : Dilatation ou contraction critique de l'enveloppe et des matériaux (risque faible);
- ID#22 : Perturbation des opérations et/ou perte de productivité au travail (risque élevé);
- ID#23 : Augmentation du nombre d'accidents de travail (risque élevé);
- ID#24 : Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme) (risque élevé);
- ID#25 : Mauvaises conditions routières (risque modéré);
- ID#29 : Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès (risque modéré).

En plus d'un allongement de la saison donnant des conditions favorables à certaines activités durant la phase d'exploitation, les changements climatiques représentent également une occasion à saisir en ce qui concerne de potentielles économies en besoin de chauffage en raison des températures hivernales plus élevées. De plus, une capacité de chauffage suffisante permet aux employés de travailler efficacement. D'ici la fin de la durée de vie de la mine, la demande en énergie pour le chauffage baissera d'environ 18 %. Avoir un système de chauffage réglé sur des périodes moins froides est un avantage facile à mettre en place.

MESURES D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION

Les mêmes mesures d'atténuation courantes préconisées en phase de construction seront appliquées durant la phase d'exploitation, diminuant ainsi les risques associés aux impacts pouvant survenir durant l'une ou l'autre de ces phases. De plus, les mesures d'atténuation courantes AIR 01 à AIR 03, VIE 01, QUA 29, HYD 02, HYD 03, QUA 02 à QUA 04, QUA 29, NOR 08 à NOR 10 et NOR 12 contribueront à réduire le niveau de risque des impacts ID#4, ID#8, ID#12, ID#13 et ID#15. En plus des mesures additionnelles mises de l'avant à la section 9.2 pour les impacts ID#22, ID#23, ID#24, ID#25 et ID#29, d'autres mesures pendant la phase d'exploitation ont été détaillées pour les risques modérés, élevés et très élevés afin de documenter les efforts d'Osisko pour augmenter la résilience du projet aux changements climatiques. Pour chacune des mesures identifiées ci-dessous, la référence aux sections de l'ÉIE est présentée pour obtenir plus de détails :

- Maintien du programme d'inspection rigoureux de l'état des infrastructures de gestion des eaux de surface et de contact de même que du programme de suivi de la qualité des eaux souterraines menés lors des activités d'exploration minière et intégration à ceux-ci les nouvelles infrastructures, particulièrement celles associées au parc à résidus (ID#12) : Chapitre 13.
- Vérification des critères de conception des différentes composantes et systèmes (notamment les systèmes de gestion des eaux et de climatisation et ventilation) en considérant les conditions climatiques futures et en modifier la conception avant le début de la construction, au besoin (ID#15) : Section 3.8.8.
- Mise en place de suffisamment de génératrices pour pouvoir alimenter en électricité les infrastructures sensibles (ID #15) : Section 3.8.8.

Si toutes ces mesures sont mises en place, le plus haut niveau de risque résiduel correspondrait à un risque jugé modéré, et ce, pour deux impacts potentiels (ID#12, ID#22).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES IMPACTS RÉSIDUELS À RISQUE MODÉRÉ

En plus de l'impact résiduel à risque modéré applicable à la phase de construction (perturbation des opérations et/ou la perte de productivité au travail), la génération de drainage minier acide représente un impact résiduel à risque modéré en phase d'exploitation. En effet, le minerai a été identifié comme potentiellement générateur de drainage minier acide. Plusieurs composantes du projet sont concernées par cet impact, principalement le parc à résidus, la halde à stériles et les infrastructures de gestion des eaux de surface et de contact. Celles-ci doivent assurer un drainage adéquat du parc à résidus afin d'éviter un écoulement des eaux directement vers le milieu environnant. Le parc à résidus comprendra un revêtement géotextile pour limiter l'infiltration d'eau interstitielle dans les eaux souterraines et des critères de conception robustes adaptés aux changements climatiques ont été intégrés au projet.

9.4 IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN PHASE DE FERMETURE ET MESURES D'ATTÉNUATION

IMPACTS POTENTIELS ET NIVEAU DE RISQUE INITIAL

Pendant la phase de fermeture, les impacts des changements climatiques susceptibles d'entraîner des conséquences négatives sur le projet sont les suivants :

- ID#4 : Transport éolien de particules potentiellement contaminées vers le milieu naturel avoisinant (risque élevé);
- ID#5 : Érosion accélérée et perte de stabilité des pentes des haldes à stériles et à mort-terrain et du parc à résidus (risque faible);
- ID#12 : Génération de drainage minier acide (risque très élevé);
- ID#13 : Insuffisance de drainage du site, des routes de services et des chemins d'accès (risque faible);
- ID#23 : Augmentation du nombre d'accidents de travail (risque élevé);
- ID#24 : Augmentation des cas de transmission de maladies vectorielles (p. ex. maladie de Lyme) (risque élevé);
- ID#25 : Mauvaises conditions routières (risque modéré);
- ID#29 : Dégradation graduelle des routes de services et des chemins d'accès (risque modéré).

Par des températures plus élevées, la végétation reprendrait plus rapidement sa place lors de la restauration du site, ce qui représente une occasion à saisir. Une accélération de la végétalisation a un impact négatif en période de construction et d'exploitation, notamment en raison d'une augmentation de la demande en entretien des chemins d'accès. Cependant, ceci réduira légèrement le temps de réhabilitation du site. Lors de la phase de fermeture, il est également facile de changer d'espèces plantées pour que la végétation soit mieux adaptée aux conditions climatiques futures.

MESURES D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION

Les mêmes mesures d'atténuation préconisées durant les phases de construction et d'exploitation seront appliquées durant la phase de fermeture, diminuant ainsi les risques associés aux impacts pouvant survenir durant l'une ou l'autre de ces phases.

Si toutes ces mesures sont mises en place, le plus haut niveau de risque résiduel correspondrait à un risque jugé modéré, et ce, pour un impact potentiel (ID#12).

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES IMPACTS RÉSIDUELS À RISQUE MODÉRÉ

En phase de fermeture, le seul impact résiduel à risque modéré est celui concernant la génération de drainage minier acide, tel que décrit à la section 9.3.

10 BILAN DES IMPACTS

10.1 RÉSUMÉ DES IMPACTS RÉSIDUELS

Le projet Windfall aura des impacts négatifs et positifs sur différentes composantes des milieux physique, biologique et humain. L'importance des impacts résiduels après application des mesures d'atténuation ou de bonification dans les différentes phases du projet (construction, exploitation et fermeture) est résumée dans le bilan environnemental du projet (tableaux 10-1 à 10-3). La liste complète des mesures d'atténuation est fournie à l'annexe 5-2.

De cette analyse des impacts résiduels se dégagent quelques enjeux correspondant aux impacts négatifs conservant une importance résiduelle modérée. La reconnaissance de ces impacts est nécessaire, car ils permettent de sélectionner les composantes du milieu qui devront faire l'objet, d'une part, d'une évaluation des impacts cumulatifs (chapitre 11) et, d'autre part, de possibles mesures de suivi environnemental (chapitre 13). Les composantes présentant des impacts résiduels d'importance modérée ou forte comprennent :

- L'**air ambiant** en phase d'exploitation subit un impact résiduel d'importance moyenne en raison de l'augmentation des émissions (silice cristalline) aux récepteurs sensibles.
- Les **GES** qui en phases construction, exploitation et fermeture, subissent un impact résiduel d'importance moyenne en raison du caractère régional de l'impact.
- L'**eau de surface** qui, en phase exploitation, subit un impact résiduel d'importance moyenne en raison d'un apport constant d'eau provenant de l'effluent des activités minières. Bien que l'effluent existe déjà, qu'il fasse l'objet d'un suivi régulier et que son traitement assure le respect des normes, une augmentation mineure des charges est anticipée dans le milieu récepteur en aval de l'effluent sur la durée de l'exploitation.
- **L'ichtyofaune et benthos** qui pour la phase exploitation, montre un impact résiduel d'importance moyenne en rapport, respectivement avec l'effet anticipé de l'effluent sur la qualité de l'eau de surface.
- L'**avifaune (espèce à statut particulier)** qui en construction montre un impact résiduel d'importance moyenne, essentiellement associé à la perte d'habitat (déboisement). Un impact résiduel moyen en exploitation en rapport avec l'effet des nuisances (dérangement) et des risques de collision et de mortalité est également anticipé.
- La **grande faune**, l'impact résiduel est en deçà de moyen pour toutes les phases du projet. Étant donné la sensibilité des communautés face à cette composante, l'orignal et le caribou forestier ont tout de même fait l'objet d'une évaluation des impacts cumulatifs.
- Les **chiroptères** qui, pour les phases construction, exploitation et fermeture, montrent un impact résiduel d'importance moyenne. En phase construction, le niveau moyen de l'impact est associé à la perte d'habitat et aux effets du dérangement et des risques de collision et de mortalité alors qu'en phases exploitation et fermeture, il correspond aux effets du dérangement et des risques de collision et de mortalité.
- L'**utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones** qui, en phase construction et exploitation, subit un impact résiduel moyen. Ce niveau d'impact résiduel est principalement causé par la nécessité de rediriger et réorganiser les activités traditionnelles de cueillette et de pêche qui avaient lieu dans le secteur du projet Windfall. Pour la chasse et le trappage, l'impact est moins certain puisque les déplacements possibles des orignaux et du petit gibier causés par la présence des installations ne sont pas connus. L'impact est principalement ressenti par les utilisateurs du terrain de trappage W25B mais également par ceux utilisant le terrain de trappage W25A.

Outre les impacts résiduels négatifs, le projet résultera en divers impacts positifs comprenant :

- Au niveau du milieu physique, en phase de fermeture, alors que les niveaux sonores antérieurs à la présence du projet seront rétablis et que des activités de restauration seront réalisées au niveau des sols, de l'eau de surface, des sédiments et des eaux souterraines.
- Au niveau du milieu biologique, en phase de fermeture, alors qu'une restauration des couverts végétaux, des milieux humides et des cours d'eau contribuera à une amélioration de l'habitat de l'ichtyofaune, de l'herpétofaune, des mammifères (autres espèces) et de l'avifaune en général ainsi que pour l'avifaune à statut particulier et la grande faune (caribou et orignal).
- Au niveau du milieu humain, en phase construction, exploitation et fermeture, alors que les travaux associés à ces phases généreront des retombées économiques pour la population régionale. De plus, un impact positif est anticipé, en phase fermeture, pour les utilisateurs des terrains de trappage W25B et W25A alors que le territoire sera libéré des installations et que les nuisances sonores et autres cesseront. Enfin, la remise en état du milieu naturel, en phase fermeture, génèrera un impact résiduel positif pour le paysage du secteur libéré par le projet.

Tableau 10-1 Synthèse des impacts sur le milieu physique

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesure d'atténuation (ou de bonification) courante et particulière	Importance de l'impact résiduel
Air ambiant	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation	Dégradation de la qualité de l'air ambiant	Mesures d'atténuation courantes : AIR01 à AIR07; AIR09; NOR01 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Dégradation de la qualité de l'air ambiant	Mesures d'atténuation courantes : AIR01, AIR02, AIR04 à AIR09; NOR01 Mesures d'atténuation particulières : P01, P26	Moyenne
	Fermeture	La restauration finale	Dégradation de la qualité de l'air ambiant	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : Les mesures d'atténuation particulières seront définies dans le plan de restauration final	Faible
Gaz à effet de serre	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation	Émission de gaz à effet de serre	Mesures d'atténuation courantes : AIR02 à AIR07; NOR01, PLA01 Mesures d'atténuation particulières : P26	Moyenne
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Émissions de gaz à effet de serre	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P26	Moyenne
	Fermeture	La restauration finale	Émissions de gaz à effet de serre	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour la phase d'exploitation	Moyenne
Ambiance sonore	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation	Augmentation du niveau de bruit et des vibrations en périphérie des nouvelles infrastructures	Mesures d'atténuation courantes : AIR02, NOR02, NOR03 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures ainsi que le transport et la circulation	Augmentation du niveau de bruit et des vibrations en périphérie des nouvelles infrastructures	Mesures d'atténuation courantes : AIR02, NOR01 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
	Fermeture	La restauration finale	Augmentation du niveau de bruit en périphérie des sites en réhabilitation Baisse du niveau sonore après fermeture	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : Aucune mesure d'atténuation particulière ne s'applique en phase de fermeture	Faible
Sols	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Contamination accidentelle des sols	Mesures d'atténuation courantes : QUA01 à QUA05, QUA07 à QUA09, QUA15, QUA22 à QUA26 et les normes NOR04, NOR05, NOR10 à NOR12 Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, utilisation et gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Contamination accidentelle des sols	Mesures d'atténuation courantes : QUA15, QUA22, QUA23, QUA25 et QUA26 ainsi que les normes NOR10 et NOR12 Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour la phase de construction	Risque déversements accidentels et infiltration – Très faible Érosion éolienne – Faible
	Fermeture	La présence des vestiges sur le site, la restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Contamination accidentelle des sols	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation, en plus de QUA06 Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation	Très faible
Hydrologie	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures	Changement du régime d'écoulement local Augmentation du ruissellement de surface	Mesures d'atténuation courantes : QUA01, QUA08, QUA10 à QUA13, QUA17 à QUA19, VEG01, VEG04, PLA01, PLA02, NOR07 et NOR16 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau	Modification des bassins versants de la zone d'étude Modifications des débits caractéristiques de la zone d'étude	Mesures d'atténuation courantes : Aucune Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
	Fermeture	La présence des vestiges du site et la restauration finale	Modification définitive des bassins versants et des débits caractéristiques de la zone d'étude	Mesures d'atténuation courantes : QUA13, QUA17, QUA18, QUA20, QUA21, PLA01, PLA02, NOR07, NOR14, NOR16 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesure d'atténuation (ou de bonification) courante et particulière	Importance de l'impact résiduel
Eau de surface	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Altération de la qualité de l'eau de surface	Mesures d'atténuation courantes : QUA01 à 04, QUA07, QUA08, QUA10 à 26, NOR06 à NOR08, NOR10 et NOR12 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Altération de la qualité de l'eau de surface	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction en plus de NOR09 et NOR13 Mesures d'atténuation particulières : P01, P26	Rejet à l'effluent – Moyenne Risque de déversements accidentels et MES – Faible
	Fermeture	La restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Altération / amélioration de la qualité de l'eau de surface	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation en plus de NOR14 Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation	Faible Restauration des habitats – Impact positif
Sédiments	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Altération de la qualité des sédiments	Mesures d'atténuation courantes : QUA01 à QUA04, QUA08, QUA10 à 26, NOR06 à NOR08, NOR10, NOR12 Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Altération de la qualité des sédiments	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction en plus de NOR09 et NOR13 Mesures d'atténuation particulières : P01, P26	Risque de déversements accidentels – Très faible Rejet à l'effluent – Faible
	Fermeture	La restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles dangereuses	Altération / amélioration de la qualité des sédiments	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation	Très faible Restauration des habitats – Impact positif
Hydrogéologie	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures	Impact sur le régime d'écoulement local	Mesures d'atténuation courantes : HYD01, QUA01 à QUA04, QUA10 et QUA11 Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures (dénoyage de la mine, haldes et parc), utilisation et gestion de l'eau (eau de pompage et ruissellement)	Modification du régime d'écoulement local des eaux souterraines	Mesures d'atténuation courantes : HYD01 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
	Fermeture	La présence des vestiges du site, la restauration finale	Modification du régime d'écoulement local des eaux souterraines	Mesures d'atténuation courantes : HYD01 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
Eau souterraine	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Contamination ou modification de la qualité des eaux souterraines	Mesures d'atténuation courantes : NOR10, NOR12 et NOR15, QUA07, QUA14, QUA15, QUA22 à QUA26 Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Contamination ou modification de la qualité des eaux souterraines	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible
	Fermeture	La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Contamination ou modification de la qualité des eaux souterraines	Mesures d'atténuation courantes : NOR15 Mesures d'atténuation particulières : Des mesures d'atténuation particulières pourront être définies dans le cadre de la réalisation du plan de fermeture des infrastructures projetées	Faible Restauration des habitats – Impact positif

Tableau 10-2 Synthèse des impacts sur le milieu biologique

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesure d'atténuation (ou de bonification) courante et particulière	Importance de l'impact résiduel
Végétation et milieux humides	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perte de superficies végétalisées et perturbations des associations végétales dans les milieux terrestres et humides Contamination des milieux terrestres et humides	Mesures d'atténuation courantes : PLA01, QUA01, QUA17, QUA18, QUA22 à QUA26, VEG01 à VEG04 Mesures d'atténuation particulières : P26	Risque de déversement accidentel – Très faible Perte de superficie -Faible
	Exploitation	Le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles en dangereuses	Les perturbations des associations végétales dans les milieux terrestres et humides Contamination des milieux terrestres et humides	Mesures d'atténuation courantes : QUA17 et VEG02 Mesures d'atténuation particulières : P01 et P26	Très faible
	Fermeture	La restauration finale et la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Augmentation des superficies végétalisées et des milieux humides Contamination des milieux terrestres et humides	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation, en plus de VEG03, VEG04 et NOR16 Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible Restauration de l'habitat – Impact positif
Ichtyofaune et benthos	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : AIR01, AIR02, FAU01, QUA01 à QUA04, QUA07 à QUA09, QUA10 à QUA26, HYD01, NOR07 à NOR14 Mesures d'atténuation particulières : P26	Risque de déversement accidentel et émission de MES – Très faible Modification du régime hydrologique – Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction, en plus de QUA14 à QUA16, NOR08 à NOR10, NOR13 Mesures d'atténuation particulières : P01 et P26	Risque de déversement accidentel et introduction de MES – Faible Rejet à l'effluent – Moyenne
	Fermeture	La restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Altération /amélioration de la qualité de l'habitat Restauration des habitats	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation, en plus de NOR14 Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation	Risque de déversement accidentel et émission de MES – Faible Restauration de l'habitat – Impact positif
Herpétofaune	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perte et fragmentation de l'habitat Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : QUA01 à QUA04, QUA06 à QUA09, QUA11 à QUA21, QUA22 à QUA26, VEG01 à VEG04, AIR01 à AIR04, NOR01, NOR02, NOR04 à NOR06, NOR07, PLA01, PLA02, FAU08 et FAU09 Mesures d'atténuation particulières : P26	Risque de déversement accidentel – Très faible Dérangement, risque de collision et mortalité et perte d'habitat – Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible
	Fermeture	La restauration finale, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Restauration des habitats Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible Restauration de l'habitat – Impact positif

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesure d'atténuation (ou de bonification) courante et particulière	Importance de l'impact résiduel
Faune aviaire	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perte et fragmentation de l'habitat Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : AIR01 à AIR04, FAU02, FAU06, FAU08, FAU09, NOR01, NOR17, PLA01 et PLA02, QUA01 à QUA04, QUA06 à QUA09, QUA11 à QUA26, VEG01 à VEG04 Mesures d'atténuation particulières : P26	**Oiseaux en général :** Perte d'habitat – Faible Dérangement, risque de collision et mortalité, risque de déversements accidentels – Très faible **Espèce à statut :** Perte d'habitat – Moyenne Dérangement, risque de collision et mortalité, risque de déversements accidentels – Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction, en plus de FAU07 Mesures d'atténuation particulières : P26	**Oiseaux en général :** Très faible **Espèces à statut particulier :** Dérangement, risque de collision et mortalité – Moyenne Risques de déversements accidentels – Faible
	Fermeture	La restauration finale, la production et gestion des matières résiduelles et dangereuses	Restauration des habitats Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : P26	**Oiseaux en général :** Très faible Restauration des habitats – Impact positif **Espèces à statut particulier :** Faible Restauration des habitats – Impact positif
Mammifères – Grande faune	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perte et fragmentation de l'habitat, principalement pour l'orignal Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : QUA01 à QUA04, QUA06 à QUA08, QUA11 à QUA21, NOR03 à NOR05, NOR07, NOR10, VEG01 à VEG04, PLA01 et PLA02, AIR01 à AIR04, FAU04, FAU06, FAU09 Mesures d'atténuation particulières : P26	**Caribou :** Faible **Orignal, ours noir et loup gris :** Risques de déversements accidentels et Dérangement, risque de collision et mortalité – Très Faible Perte d'habitat – Faible Dérangement, risque de collision et mortalité – Très Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et gestion des matières résiduelles et dangereuses	Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P26	**Caribou :** Faible **Orignal, ours noir et loup gris :** Très faible

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesure d'atténuation (ou de bonification) courante et particulière	Importance de l'impact résiduel
Mammifères – Grande faune (suite)	Fermeture	La restauration finale, la production et la gestion de matières résiduelles et dangereuses	Restauration des habitats Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : P26	**Caribou :** Faible **Orignal, ours noir et loup gris :** Très faible Impact positif lié à la restauration de l'habitat
Chiroptères	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perte et fragmentation d'habitat Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : AIR01 à AIR03, FAU02 à FAU06, FAU08, FAU09, NOR04 à NOR08, NOR10, PLA01 et PLA02, QUA01 à QUA04, QUA06, QUA07, QUA10 à QUA26, VEG01 à VEG04 Mesures d'atténuation particulières : P03, P04 et P26	Perte d'habitat / dérangement, risque de collision et mortalité – Moyenne Risque de déversement accidentel – Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour la phase de construction	Dérangement, risque de collision et mortalité – Moyenne Risque de déversement accidentel – Faible
	Fermeture	La restauration finale, la production et la gestion de matières résiduelles et dangereuses	Restauration des habitats Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation.	Dérangement, risque de collision et mortalité – Moyenne Risque de déversement accidentel – Faible Restauration des habitats – Impact positif
Mammifères – Autres espèces	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perte et fragmentation de l'habitat Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : AIR01 à AIR04, FAU06, FAU08, FAU09, NOR01, NOR02, NOR07, PLA01 et PLA02, QUA01 à QUA04, QUA06 à QUA09, QUA11 à QUA26, VEG01 à VEG04 Mesures d'atténuation particulières : P26	Dérangement, risque de collision et mortalité – Faible Risques de déversements accidentels – Très faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et gestion des matières résiduelles et dangereuses	Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P26	Dérangement, risque de collision et mortalité – Faible Risques de déversements accidentels – Très faible
	Fermeture	La restauration finale et la production et gestion des matières résiduelles et dangereuses	Restauration des habitats Dérangement et risque de collision Altération de la qualité de l'habitat	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase d'exploitation et de construction Mesures d'atténuation particulières : P26	Très faible Restauration des habitats – Impact positif

N/A : non applicable

Tableau 10-3 Synthèse des impacts sur le milieu humain

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesure d'atténuation (ou de bonification) courante et particulière	Importance de l'impact résiduel
Planification, aménagement du territoire et tenure des terres	Construction	Aucun impact n'est appréhendé sur la planification et l'aménagement du territoire en phase de construction, d'exploitation et de fermeture			
	Exploitation				
	Fermeture				
Intérêts autochtones et territoire conventionné	Construction	Traités sous la composante Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones, à la section 8.6			
	Exploitation				
	Fermeture				
Population, économie et emploi	Construction	Main-d'œuvre et achats	Maintien et création d'emplois Retombées économiques pour les entreprises locales et régionales Hausse des qualifications et de l'employabilité de la main-d'œuvre crie et régionale	Mesures d'atténuation courantes : POP01 et POP02 Mesures d'atténuation particulières : P05 à 12 et P26	Impact positif
	Exploitation	Main-d'œuvre et achats	Maintien et création d'emplois Retombées économiques pour les entreprises locales et régionales Hausse des qualifications et de l'employabilité de la main-d'œuvre crie et régionale Augmentation des revenus des travailleurs	Mesures d'atténuation courantes : POP01 et POP02 Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour la phase de construction	Impact positif
	Fermeture	Main-d'œuvre et achats	Réduction des emplois et des revenus Retombées économiques pour les entreprises locales et régionales	Mesures d'atténuation courantes : POP02 et POP03 Mesures d'atténuation particulières : P05, P07, P12, P13 et P26	Retombées économiques – Impact positif Réduction des emplois – Faible
Qualité de vie et bien-être	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses, la main-d'œuvre et les achats	Altération de la qualité de vie et du bien-être des villégiateurs et des utilisateurs du territoire Préoccupations relatives aux risques pour la santé humaine pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire Diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès Risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones Sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie	Mesures d'atténuation courantes : AIR01 à AIR03, NOR01, NOR02, FAU04, FAU08, FAU09, POP01, VIE01 à 04, UTT01 à 03 Mesures d'atténuation particulières : P14 à 21 et P26	**Eeyou Istchee :** Très faible à faible **Jamésie :** Très faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, l'utilisation et la gestion de l'eau, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses, la main-d'œuvre et les achats	Altération de la qualité de vie et du bien-être des villégiateurs et des utilisateurs du territoire Préoccupations relatives aux risques pour la santé humaine pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire Diminution du sentiment de sécurité des usagers du chemin d'accès Risques de tensions entre les travailleurs autochtones et allochtones Modification du bien-être psychologique et social des travailleurs et difficultés de conciliation travail famille Sentiment de perte et d'atteinte à l'identité culturelle crie	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : P14 à P22 et P26	**Eeyou Istchee et Jamésie :** Très faible
	Fermeture	La présence des vestiges du site, la restauration finale, ainsi que la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Préoccupations relatives aux risques pour la santé humaine pour les villégiateurs et les utilisateurs du territoire	Mesures d'atténuation courantes : POP02, VIE01 et VIE04 et UTT03 Mesures d'atténuation particulières : P14, P19 et P26	**Eeyou Istchee et Jamésie :** Très faible

Composante affectée	Phase du projet	Principale source d'impact	Description des impacts potentiels	Mesure d'atténuation (ou de bonification) courante et particulière	Importance de l'impact résiduel
Utilisation du territoire et des ressources naturelles	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses, ainsi que la main-d'œuvre et les achats	Modification ponctuelle de la pratique de certaines activités de prélèvement faunique Augmentation potentielle de la pression de chasse et pêche	Mesures d'atténuation courantes : AIR01 à AIR03, PLA01 et PLA02, QUA01 à 27, NOR02, NOR03, VIE01, UTT03 Mesures d'atténuation particulières : P14, P23 et P26	Très faible à faible
	Exploitation	Aucun impact supplémentaire à l'impact en construction n'est appréhendé sur l'utilisation du territoire et des ressources en phase d'exploitation du projet			
	Fermeture	Aucun impact sur l'utilisation du territoire et des ressources naturelles n'est anticipé durant la phase de fermeture. Après la fermeture, les travaux de réhabilitation et de restauration auront redonné un caractère naturel aux sites à l'étude et adapté au milieu environnant			
Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation, la production et la gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation des activités traditionnelles dans la zone d'étude locale (chasse, pêche, piégeage, cueillette)	Mesures d'atténuation courantes : AIR01 à 03, AIR09, NOR01 à NOR03, NOR16 FAU01 à 0FAU9, VEG01 à VEG04, UTT01 à UTT03, VIE01 à VIE03 Mesures d'atténuation particulières : P19, P20 et P26	Faible à moyenne
	Exploitation	Présence et exploitation des nouvelles infrastructures, utilisation et gestion de l'eau, transport et circulation, production et gestion des matières résiduelles dangereuses	Perturbation des activités traditionnelles dans la zone d'étude locale (chasse, pêche, piégeage, cueillette) Adaptation des utilisateurs cris à la présence de la mine	Mesures d'atténuation courantes : AIR01 à AIR03, AIR 09, NOR01 à NOR03, NOR13, NOR16, FAU01 à FAU09, VEG01 à VEG04, UTT01 à UTT03, VIE01 à VIE03 Mesures d'atténuation particulières : P19 et P26	Moyenne
	Fermeture	Présence des vestiges du site minier, restauration finale, production et gestion des matières résiduelles et dangereuses	Perturbation temporaire des activités traditionnelles lors des travaux de fermeture Réutilisation et réappropriation du site de la mine à des fins traditionnelles	Mesures d'atténuation courantes : UTT01 à UTT03, AIR01 à AIR 09, NOR01 à NOR03, NOR13, NOR16, FAU01 à FAU09, VEG01 à VEG04, VIE01 à VIE03 Mesures d'atténuation particulières : P19, P24 et P26	Perturbation temporaire des activités traditionnelles lors des travaux de fermeture – Très faible Réutilisation et réappropriation du site – Impact positif
Infrastructures	Construction	Le transport et la circulation	Risque de perturbation de la circulation sur le chemin d'accès principal Détérioration prématurée des routes causée par l'augmentation de la circulation et le transport de camions lourds Augmentation de la demande des services aéroportuaires	Mesures d'atténuation courantes : AIR02, FAU04, INF01, VIE02 Mesures d'atténuation particulières : P14 et P26	Très faible
	Exploitation	Aucun impact supplémentaire à l'impact en construction n'est appréhendé sur les infrastructures en phase d'exploitation du projet			
	Fermeture	Aucun impact sur les infrastructures n'est anticipé durant la phase de fermeture. Après la fermeture, les travaux de réhabilitation et de restauration auront redonné un caractère naturel aux sites à l'étude et adapté au milieu environnant			
Patrimoine et archéologie	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures	Mise à jour ou altération d'éventuels vestiges archéologiques ou historiques	Mesures d'atténuation courantes : ARC01 à ARC04 Mesures d'atténuation particulières : P26	Faible
	Exploitation	Aucun impact n'est appréhendé en phase d'exploitation sur le patrimoine et l'archéologie			
	Fermeture	Aucun impact n'est appréhendé en phase de fermeture sur le patrimoine et l'archéologie			
Paysage	Construction	L'organisation du chantier, le décapage et le déboisement, la préparation des surfaces et l'aménagement des accès, la construction des ouvrages et des infrastructures, le transport et la circulation	Modification des composantes des unités de paysage LAC-1, RIV-1 et RIV-2 et des champs visuels associés	Mesures d'atténuation courantes : NOR16, PLA01, PAY01, QUA01, QUA04, QUA09, QUA18, QUA19, VEG01, VEG06 Mesures d'atténuation particulières : P25 et P26	Faible
	Exploitation	La présence et l'exploitation des nouvelles infrastructures, le transport et la circulation	Modification des composantes des unités de paysage LAC-1, RIV-1, RIV-2 et des champs visuels associés	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour la phase de construction Mesures d'atténuation particulières : Les mêmes que pour la phase de construction	Faible
	Fermeture	La présence des vestiges du site, la restauration finale	Modification des composantes des unités de paysage LAC-1, RIV-1 et RIV-2 et des champs visuels associés	Mesures d'atténuation courantes : Les mêmes que pour les phases de construction et d'exploitation en plus de PLA02 et QUA21 Mesures d'atténuation particulières : P26	Restauration des habitats – Impact positif

11 ÉVALUATION DES IMPACTS CUMULATIFS

En vertu des exigences de la LQE, les impacts cumulatifs doivent être pris en considération dans l'évaluation environnementale d'un projet. D'ailleurs, la Directive émise pour le projet minier Lac Windfall (réf. : 3214-14-059; juillet 2017 et révisée en janvier 2022) indique les éléments à considérer et la méthode à préconiser dans l'évaluation des impacts cumulatifs, soit les effets combinés du projet sur une composante valorisée de l'environnement donnée à d'autres actions passées, présentes ou futures (dont la probabilité de réalisation est grande).

Les impacts cumulatifs doivent être évalués relativement aux enjeux principaux du projet. Le choix des divers paramètres devra être justifié. La méthodologie complète est présentée au chapitre 5 (annexe 5-1).

11.1 PARAMÈTRES DE L'ANALYSE

11.1.1 DÉTERMINATION DES ENJEUX DU PROJET

Selon la Directive pour le projet, il est de la responsabilité du promoteur de définir les enjeux principaux de son projet. Ainsi, dans le cadre des activités associées à la réalisation de la présente étude d'impact, les principaux enjeux identifiés et confirmés lors de diverses activités de consultation complétées à ce jour comprennent :

- La **préservation de la qualité de l'environnement**. Cet enjeu inclut la protection de la qualité de l'air, la minimisation de la contribution aux changements climatiques (émissions de GES), la protection de l'intégrité du réseau hydrographique et des milieux humides, la protection de la qualité des eaux de surface et souterraines.
- La **préservation de la biodiversité**. Cet enjeu inclut la minimisation de la perte de couvert végétal et de milieux humides, la préservation des habitats terrestres et aquatiques (notamment les oiseaux, le poisson, l'orignal et le caribou) et la protection des espèces végétales et fauniques en péril.
- La **prise en compte des intérêts et préoccupations autochtones**. Cet enjeu inclut le maintien de l'intégrité des activités traditionnelles et de la culture crie ainsi que la préservation du bien-être communautaire et psychosocial des Cris.
- La **concentration des retombées économiques à l'échelle locale**. Cet enjeu inclut des considérations quant aux retombées dans les communautés et quant à l'embauche de main-d'œuvre locales dans une perspective à long terme (après la fermeture de la mine).

Il est à noter que dans la continuité des activités de communication relatives au projet, d'autres enjeux pourraient éventuellement être identifiés.

11.1.2 DÉTERMINATION DES COMPOSANTES VALORISÉES

C'est en considérant ces enjeux ainsi que les résultats de l'analyse des diverses composantes du milieu étudiées dans le cadre de ce projet que s'établit ensuite la sélection des composantes valorisées pouvant subir des impacts cumulatifs. Pour qu'une composante soit identifiée comme valorisée, elle doit constituer un enjeu principal du projet, et donc :

- être fortement valorisée par les populations concernées ou les spécialistes ou être protégée ou identifiée par la législation; ou
- être susceptible d'être perturbée ou modifiée directement, de façon négative et non négligeable par le projet; ou
- être susceptible d'être modifiée par une combinaison de sources d'impact propres au projet et externes à celui-ci.

De plus, afin de permettre l'analyse des composantes valorisées, il est nécessaire que des informations et des données fiables et suffisantes soient disponibles, tant pour l'état de référence que pour les tendances historiques.

Le tableau 11-1 présente l'ensemble des composantes des milieux physique, biologique et humain considérées dans le cadre de l'étude d'impact ainsi que la justification de leur sélection, ou non, en tant que composantes valorisées.

Tableau 11-1 Identification des composantes du milieu sélectionnées comme composantes valorisées

Composante du milieu	Sélectionnée		Justification
	Oui	Non	
Milieu physique			
Air ambiant		X	Bien que valorisée, cette composante ne subira que des perturbations localisées générées essentiellement par le projet et ses activités. De plus, les teneurs de fond ont été ajoutées aux valeurs modélisées, ainsi les autres activités sont déjà prises en compte dans l'évaluation des impacts du projet. Cette composante n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Gaz à effet de serre (GES)	X		Étant donné l'importance accordée à l'atteinte des cibles de réduction des GES devant être atteintes par le Québec, toute augmentation des émissions à l'échelle de la province doit être prise en compte afin d'assurer un portrait actualisé à l'échelle régionale et provinciale. Une évaluation des impacts cumulatifs doit donc être considérée pour cette composante.
Ambiance sonore		X	L'essentiel des émissions sonores sont localisées autour du site minier. L'impact résiduel sera faible pour les récepteurs sensibles présents dans le secteur et aucune autre activité génératrice de bruit n'est présente à une distance permettant d'anticiper des impacts cumulatifs. Cette composante n'est donc pas retenue.
Sols		X	Les impacts sur les sols sont très localisés et peu propices à générer des impacts cumulatifs considérant l'absence d'autres activités pouvant être une source de perturbation (physique ou chimique) des sols. Cette composante n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Hydrologie		X	Le principal effet du projet sur l'hydrologie sera localisé autour du site alors qu'une partie de l'écoulement naturel des eaux de surface correspondant aux superficies aménagées du site minier sera interceptée et traitée avant d'être rejetée à nouveau dans l'environnement. Notons que cette captation détournera de l'eau qui s'écoule présentement vers le lac SN2 pour l'orienter vers un autre plan d'eau, soit l'Étang 1. Les installations sont à la tête du bassin versant et bien que l'effet se dissipera rapidement en s'éloignant du site vers l'aval, une partie de celui-ci verra son régime hydrologique modifié. L'impact résiduel anticipé associé au projet sera faible. La composante n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Eau de surface	X		Les impacts générés par le projet sur les composantes eau de surface seront essentiellement ressentis à l'échelle de la zone d'étude. L'ensemble des eaux de surface interceptées ainsi que l'eau générée par les activités minières sera captée et traitée aux normes de rejet établies avant leur rejet dans l'Étang 1 situé à la tête des bassins versants CE09, CE15 (lac SN3) et CE02 (vers les lacs SN8 et SN10). Malgré le traitement réalisé, la qualité de l'eau sera modifiée par un apport constant de contaminants en faible concentration (sous les normes de rejet) qui seront introduits tout au long de l'exploitation du site minier. Un impact résiduel moyen étant anticipé pour cette composante, elle est donc retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.

Composante du milieu	Sélectionnée		Justification
	Oui	Non	
Sédiments		X	Les impacts générés par le projet sur les sédiments sont indirects soit via l'introduction de contaminants dans les eaux de surface et en rapport avec la qualité des sols environnants pouvant être entraînés vers les cours d'eau par ruissellement. Toutefois, l'impact résiduel anticipé est faible et cette composante n'est donc pas retenue comme composante valorisée.
Hydrogéologie et eau souterraine		X	Les principaux impacts du projet sur cette composante impliquent des risques de contamination et un certain rabattement de la nappe phréatique. Toutefois, le caractère très localisé des effets ressentis (se limitant généralement au site de la mine) et la mise en place des mesures d'atténuation courantes limiteront les impacts résiduels à un niveau faible. Pour ces raisons, cette composante ne sera pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Milieu biologique			
Flore :			
– Végétation terrestre	X		La végétation terrestre du secteur à l'étude a subi, au cours des années, d'importantes perturbations dues aux activités de coupes forestières. Outre le domaine minier, la forêt est une des plus importantes ressources naturelles de la région et abrite une faune diversifiée. Pour ces raisons, cette composante est retenue en vue d'évaluer les impacts cumulatifs.
– Milieux humides	X		Les milieux humides sont relativement bien représentés dans le secteur du projet minier et des impacts non négligeables sont générés résultant d'empiétements et d'assèchement associés au site minier, mais également aux importantes activités d'exploration. L'importance reconnue dans les écosystèmes de ces milieux sensibles et fragiles, combinée aux effets décrits ci-dessus, favorise la rétention de cette composante pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
– Espèces végétales à statut		X	Aucun spécimen d'espèces végétales à statut n'a été répertorié dans les 391 stations d'inventaire. Cela démontre que peu d'habitats propices sont présents dans la zone d'étude et donc que l'impact sur ces derniers serait difficilement cumulable avec d'autres projets ou évènements survenant dans la zone d'étude. Pour cette raison, cette composante n'a pas été retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Ichtyofaune, benthos et habitats	X		Bien qu'aucune espèce à statut n'ait été répertoriée dans les cours d'eau affectés par le projet lors des inventaires réalisés, le rejet d'un effluent dans l'Étang 1 durant la phase exploitation entraînera une certaine dégradation de la qualité de l'habitat du poisson dans les plans d'eau composant les bassins versants concernés (CE09, CE15 et CE02). L'impact résiduel du projet anticipé serait moyen. La composante est donc retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Herpétofaune et habitats		X	L'ensemble des espèces de l'herpétofaune relevé au cours des divers inventaires réalisés correspond à des espèces communes, quoiqu'en faible densité dans le secteur du projet. L'impact anticipé du projet sur cette composante étant très faible, aucun impact cumulable n'est anticipé. Cette composante n'est pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Faune aviaire et habitats	X		L'habitat des populations d'oiseaux du secteur du projet a déjà subi d'importantes perturbations à la suite des coupes forestières survenues à la fin des années 1990 et au début des années 2000. Malgré les années écoulées, cet habitat ne s'est toujours pas régénéré pour atteindre l'état initial. Les pertes additionnelles causées par le projet pourraient nuire davantage aux populations d'oiseaux locales. D'autre part, cinq espèces à statut sont considérées comme pouvant utiliser le secteur. Pour ces raisons, cette composante a été retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Mammifères et habitats :			
– Grande faune	X		De façon générale, la grande faune sera peu affectée par les activités et la présence du projet. Néanmoins, deux espèces requièrent une attention particulière en raison de leur rareté, leur statut de protection et de l'apparent déclin de leur population dans la région, soit le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) et l'orignal (*Alces alces*). Une évaluation des impacts cumulatifs sera donc réalisée pour ces deux espèces.
– Petite faune		X	Les impacts résiduels anticipés sur la petite faune et les micromammifères sont faibles, car bien que les populations soient peu denses à ces latitudes, l'habitat propice à ces espèces est abondant sur l'ensemble du territoire. Ces deux composantes ne sont donc pas retenues pour l'analyse des impacts cumulatifs.
– Micromam-mifère		X	
– Chiroptères	X		La majorité des espèces de chauve-souris inventoriées (5 sur 6) sont des espèces à statut particulier dont deux sont considérées en voie de disparition au Canada (annexe 1 de la LEP). De plus, la présence et la propagation fulgurante du syndrome du museau blanc (SMB) au Québec, considéré de nos jours comme étant la principale cause du déclin des populations de chauve-souris du nord-est de l'Amérique du Nord, font en sorte que les chauves-souris sont plus vulnérables aux impacts cumulatifs que toute autre composante faunique présente dans la zone d'étude. Cette composante est donc retenue pour l'analyse des impacts cumulatifs.

Composante du milieu	Sélectionnée		Justification
	Oui	Non	
Milieu humain			
Planification et aménagement du territoire et tenure des terres		X	Le projet et ses activités cadrent avec la planification et l'aménagement du territoire prévus et respecte la tenure des terres établie. Ainsi, aucun enjeu particulier n'a été relevé en rapport avec cette composante qui ne sera donc pas retenue pour l'analyse des impacts cumulatifs.
Intérêts autochtones et territoire conventionné		X	Aucun impact associé au projet ou à ses activités n'est anticipé sur cette composante. Elle n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Population, économie et emploi		X	Le projet favorise le développement économique de la région et la création d'emploi pour la population. Cette composante n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Qualité de vie et bien-être		X	Le projet n'aura que des impacts faible ou négligeable sur la qualité de vie et le bien-être. Cette composante n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Utilisation du territoire et des ressources naturelles		X	Le projet a une faible incidence sur les activités de chasse et de pêche. Peu de familles allochtones sont présentes sur le territoire et celles-ci ne le sont que de façon temporaire. Comme il n'est pas possible d'évaluer les impacts cumulatifs sur des utilisateurs, principalement de passage, sur le territoire, cette composante n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones	X		Les installations et les activités du projet empiètent et interfèrent avec l'utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones, notamment en ce qui a trait aux utilisateurs des terrains de trappage W25B et W25A. Ces derniers avaient également été affectés par les importantes activités de coupe forestière de la fin des années 1990 et début des années 2000. Pour ces raisons, cette composante est donc retenue aux fins de l'évaluation des impacts cumulatifs.
Infrastructures et services d'utilité publique		X	Le projet et ses activités n'affectent pas les infrastructures et services d'utilité publique. En fait, le projet assure un entretien plus régulier des principales routes d'accès et pourrait permettre la construction d'une ligne à 69 kV. Cette composante n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Patrimoine et archéologie		X	Les inventaires de terrain réalisés dans les secteurs considérés comme offrant un potentiel archéologique préhistorique et historique n'ont pas permis la découverte de nouveaux biens ou sites archéologiques. Par conséquent, cette composante n'est pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.
Paysage		X	La rareté des observateurs et la faible visibilité des installations, du parc à résidus et de la halde à stériles (une fois végétalisée), résulte en un impact résiduel faible. Cette composante n'est donc pas retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs.

En résumé, huit composantes valorisées ont été retenues et seront évaluées pour les impacts cumulatifs, soit :

- les gaz à effets de serre;
- l'eau de surface;
- la flore incluant la végétation terrestre et les milieux humides;
- l'ichtyofaune, benthos et habitat;
- la faune aviaire, plus spécifiquement les espèces ayant un statut de protection particulier;
- la grande faune, plus spécifiquement le caribou forestier et l'orignal;
- les chiroptères;
- l'utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones.

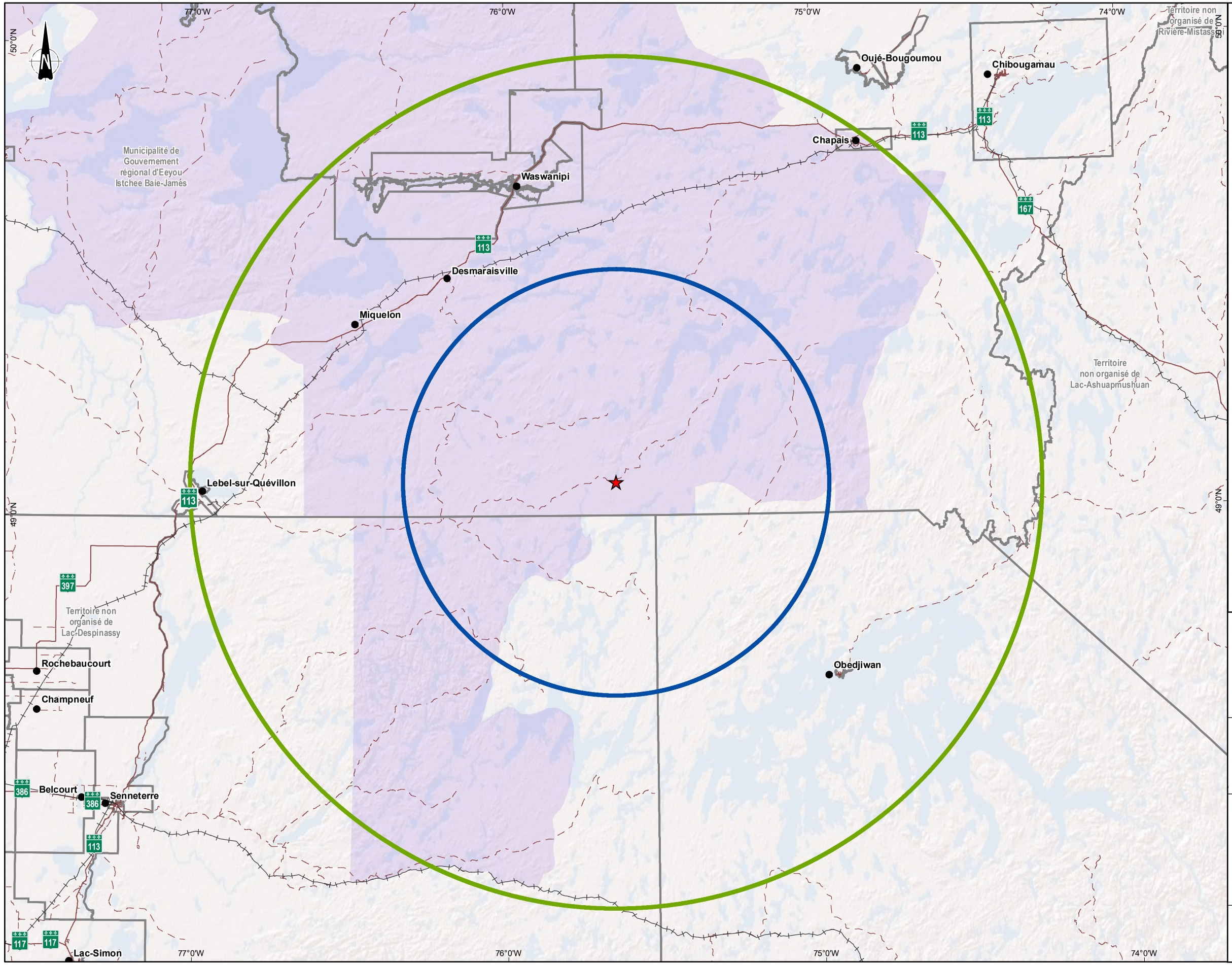
11.1.3 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

Le tableau 11-2 présente les critères de sélection, les limites spatiales et temporelles ainsi que les indicateurs relatifs à chaque composante valorisée retenue pour l'évaluation des impacts cumulatifs. Soulignons qu'en raison des caractéristiques propres à chaque composante valorisée, celles-ci peuvent avoir des limites spatiales et temporelles différentes.

Tableau 11-2 Portées temporelle et spatiale, critères de sélection et indicateurs des composantes valorisées retenues pour l'évaluation des impacts cumulatifs

Composante valorisée	Indicateur	Portée temporelle	Portée spatiale
Milieu physique			
GES	% d'augmentation des émissions	2008-2035	Locale, régionale et provinciale.
Eau de surface	Nombre de cours d'eau recevant des effluents	2008-2035	Rayon de 50 km autour du site du projet.
Milieu biologique			
Flore (couvert végétal terrestre et milieux humides)	Superficie (ha) de couvert végétal ou de milieux humides cartographiés	1980-2025	Rayon de 100 km autour du site du projet.
Ichtyofaune, benthos et habitat	Nombre de cours d'eau recevant des effluents	2008-2035	Rayon de 50 km autour du site du projet.
Espèces aviaires protégées	Évaluation des populations et habitats potentiels des espèces suivantes : – engoulevent d'Amérique – moucherolle à côtés olive – paruline du Canada – pygargue à tête blanche – quiscale rouilleux	1970-2028	Rayon de 100 km autour du site du projet.
Grande faune (caribou forestier et orignal)	Présence et disponibilité de l'habitat propice	1990-2025	Rayon de 50 km autour du site du projet.
Chiroptères	Nombre de détections pour les espèces suivantes : – chauve-souris argentée – chauve-souris cendrée – chauve-souris rousse – chauve-souris nordique – petite chauve-souris brune	2003-2028	Rayon de 100 km autour du site du projet.
Milieu humain			
Utilisation traditionnelle du territoire par les Cris	Fréquentation du territoire	1980-2028	Le territoire de la communauté crie de Waswanipi ainsi que les terrains de trappage attitrés à cette dernière au sein d'un rayon de 100 km autour du site du projet.

La carte 11-1 illustre la délimitation des zones d'étude considérées pour l'analyse des impacts cumulatifs. D'une part, il y a deux zones d'étude qui se définissent par un rayon de 50 ou 100 km autour du projet minier en fonction de la composante valorisée analysée (tableau 11-2). D'autre part, la zone d'étude définie pour l'évaluation des impacts cumulatifs sur l'utilisation du territoire englobe une partie du territoire de la communauté de Waswanipi ainsi que les terrains de trappage W25A et W25B.



Limite administrative / *Administrative boundary*

Municipalité / *Municiality*

Infrastructures / *Infrastructures*

Route nationale / *National road*

Route forestière / *Forestry road*

Chemin de fer / *Railroad*

Projet / *Project*

Emplacement du projet minier Windfall / *Windfall mining project location*

Zones d'études / *Study areas*

Zone d'étude pour l'évaluation des impacts cumulatifs pour l'orignal, le caribou, le poisson et l'eau de surface (rayon de 50 km) / *Study area for cumulative impact assessment for moose, caribou, fish and surface water (50 km radius)*

Zone d'étude pour l'évaluation des impacts cumulatifs pour la flore, l'avifaune et les chiroptères (rayon de 100 km) / *Study area for cumulative impact assessment for flora, birds and bats (100 km radius)*

Limite du territoire de trappage (communauté de Waswanipi)/ *Trapline territory boundary (Waswanipi community)*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impacts sur l'environnement /
Windfall Mining Project - Environmental Impacts Assessment

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) /
Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)

Carte 11-1 / *Map 11-1*
Zones d'étude pour l'analyse des impacts cumulatifs / *Study Areas for Cumulative Impacts analysis*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
GESTIM, MRN Québec, 2022

0 9 18 km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-03-03

Préparée par / Preparation : C. Martineau
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_eic11_1_168_ZE_effets_cumulatifs_230303.mxd

wsp

11.1.4 PROJETS, ACTIONS ET ÉVÉNEMENTS CONSIDÉRÉS DANS L'ANALYSE

Un inventaire le plus exhaustif possible des projets, des actions et des événements locaux et régionaux passés, en cours et futurs a été réalisé au moyen d'une revue de la documentation disponible et lors de diverses rencontres avec les gestionnaires autochtones et allochtones du territoire. De nombreux sites Internet, tels que ceux du MELCCFP, du Comité consultatif pour l'environnement de la Baie-James, de l'AEIC, du MRNF, d'Hydro-Québec, du GREIBJ, etc., et des rapports d'évaluation d'impacts environnementaux de projets sur le même territoire que celui du projet minier ou à proximité (p. ex. projet minier Bonterra) ont été consultés afin d'obtenir des informations sur les effets pertinents de ces projets.

Le tableau 11-3 présente la liste des projets, actions et événements passés, en cours ou à venir pour chacune des composantes valorisées retenues. Cette liste est présentée selon cinq thèmes :

- exploitation des ressources naturelles;
- infrastructures et services;
- utilisation du territoire (activités de chasse et de pêche sportives);
- territoire faunique ou ayant une protection;
- perturbations naturelles et autres.

La carte 11-2 présente les projets considérés pour l'analyse des impacts cumulatifs, passés ou présents, touchant le territoire et dont les données de localisation sont disponibles.

Tableau 11-3 Projets, actions et événements susceptibles d'exercer une influence sur les composantes valorisées

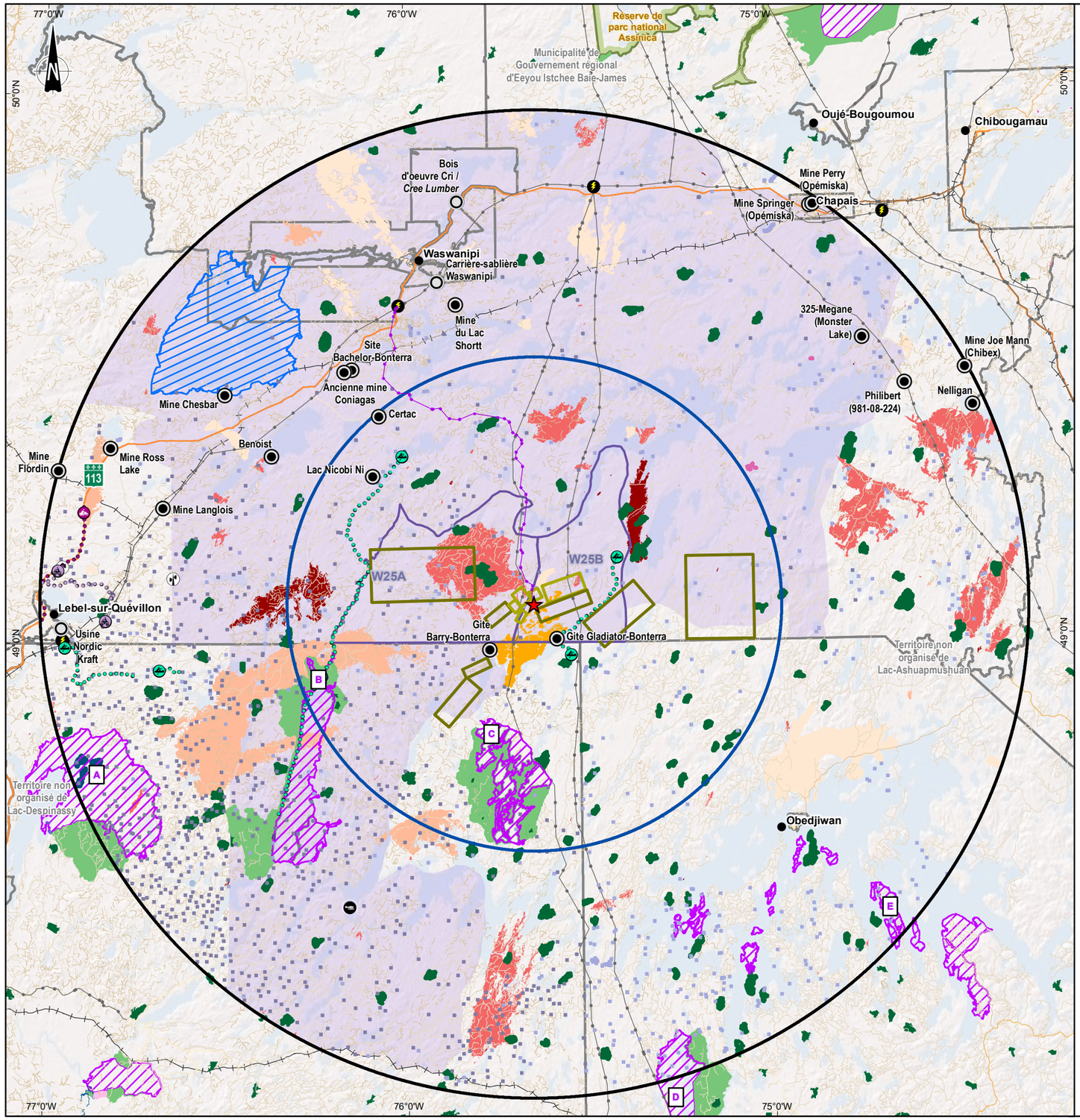
Projets, actions et événements	Passé	Présent	Futur	Gaz à effets de serre	Eau de surface / Ichtyofaune, benthos et habitat	Flore	Espèces aviaires en péril / grande faune / chiroptère	Utilisation du territoire
Exploitation des ressources naturelles								
Activités d'exploration minières (autres que celles mentionnées plus bas).	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par le mouvement et l'opération des équipements et véhicules.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération des génératrices et foreuses.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages.
Site de traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moray au site Bachelor – Bonterra, Desmaraisville (2019-2030).		X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par les divers travaux prévus, le transport de minerai et l'opération de l'usine de traitement.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'agrandissement des parcs à résidus et du complexe Bachelor et construction d'un nouvel accès.	Perte et modification d'habitats associées à l'agrandissement des parcs à résidus et du complexe Bachelor et construction d'un nouvel accès. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, à l'accroissement de la circulation routière régionale, et à l'exploitation du site.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (amélioration des liens routiers existants). Perte de territoire causé par l'agrandissement des parcs à résidus et du complexe Bachelor et construction d'un nouvel accès.
Site du gite Barry de Bonterra (environ 12 km au sud-ouest du site minier de Windfall) (2019-2030).	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération du site minier.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à la présence des installations minières et à l'expansion graduelle des parcs à résidus.	Perte et modification d'habitats associées à la présence des installations minières et à l'expansion graduelle des parcs à résidus. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux activités d'exploitation de la mine.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (amélioration des liens routiers existants et création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la présence du site minier et l'expansion graduelle des parcs à résidus.
Site du gite Gladiator de Bonterra (environ 8 km au sud-est du site minier de Windfall) en exploration.	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux d'exploration.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération des génératrices et foreuses.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages.
Mine Langlois – Nyrstar (environ 50 km au nord de Lebel-sur-Quévillon) (2007-2020). Possibilité de reprise si vendue.	X		X	Non applicable pendant son arrêt.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à la présence des installations minières et des parcs à résidus.	Perte et modification d'habitats associées à la présence des installations minières et des parcs à résidus.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire liée aux chemins d'accès créés pour atteindre le site minier. Perte de territoire causé par la présence du site minier et des parcs à résidus.
Mine Coniagas (à environ 1,5 km à l'ouest du site Bachelor de Bonterra). Ce site est fermé, mais un projet de restauration du parc à résidus minier a été présenté au MRNF[1] et au COMEX en 2019).	X		X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux de restauration.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Non applicable.	Non applicable.	Non applicable.
Mine Rose Lake (sur la route 113 à environ 40 km au nord de Lebel-sur-Quévillon). Mine d'or opérée dans les années 1930 et explorée à nouveau en 1985-86. Fermée depuis.	X			Non applicable pendant son arrêt.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée aux dernières activités d'exploration.	Perte et modification d'habitats associées aux dernières activités d'exploration.	Non applicable, car le site est accessible.
Mine Flordin (environ 30 km au nord de Lebel-sur-Quevillon). Mine d'or explorée sporadiquement depuis les années 1940, dont la dernière fois dans les années 1980.	X			Non applicable pendant son arrêt.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée aux dernières activités d'exploration.	Perte et modification d'habitats associées aux dernières activités d'exploration.	Non applicable, car le site est accessible.

1 Notez que depuis les élections de novembre 2022, le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) a changé de nom pour le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF).

Projets, actions et événements	Passé	Présent	Futur	Gaz à effets de serre	Eau de surface / Ichtyofaune, benthos et habitat	Flore	Espèces aviaires en péril / grande faune / chiroptère	Utilisation du territoire
Gites Toussaint (projet Wilson) et Pusticamica Gold (projet Benoist) de Ressources Cartier qui sont respectivement situés 18 km à l'est à l'est de Lebel-sur-Quévillon et à 30 km à l'est du site de la mine Langlois. Les deux sites sont en exploration.		X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux d'exploration.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération des génératrices et foreuses.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages.
Mine Springer de cuivre (projet Opemiska) de Qc Copper and Gold située au niveau de la ville de Chapais.	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux d'exploration.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération des génératrices et foreuses.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages.
Mine d'or Megane (Monster Lake) de Iamgold en exploration. Le site est localisé à environ 30 km au sud de Chapais.	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux d'exploration.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération des génératrices et foreuses.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages.
Mine Philibert de Northern Superior Resources (or) située à environ 40 km au sud de Chapais. Il s'agit d'un projet en exploration.	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux d'exploration.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération des génératrices et foreuses.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages.
Mine Joe Mann (Chibex) de Doré Copper (or et cuivre) situé à environ 47 km au sud de Chibougamau. Ancienne mine fermée en 2007 mais en cours de réactivation.	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux d'exploration et éventuellement d'exploitation.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail du site minier.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour l'exploitation du site. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération du site.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages et d'exploitation.
Mine Nelligan de Iamgold (or) présentement en exploration à environ 60 km au sud de Chapais. Il s'agit d'un projet de mine à ciel ouvert en exploration avancée.	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux d'exploration.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération des génératrices et foreuses.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages.
Les mines de cuivre à ciel ouvert Springer et Perry regroupées en un projet de complexe (projet Opémiska) par Qc Copper and Gold et est situé à Chapais.	X		X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie requise pour la réalisation des travaux d'exploration.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages.	Perte et modification d'habitats associées à l'aménagement de chemins d'accès et d'aires de travail pour la réalisation des forages. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux travaux d'aménagement, aux mouvements véhiculaires (terrestre et aérien) et à l'opération des génératrices et foreuses.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'amélioration de l'accès au territoire (création de nouveaux chemins d'accès). Perte de territoire causé par la multiplication des chemins d'accès et des aires de forages.
Mine de fer Chesbar (Canadian Mining Holding) fermée depuis 1971, située à environ 27 km au nord-ouest de Desmaraisville.	X			Non applicable depuis son arrêt.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée aux activités passées d'exploitation.	Perte et modification d'habitats associées aux activités passées d'exploitation.	Non applicable, car absence d'activité et site accessible.
Mine Certac d'or et de cuivre (Osisko), fermée en 1981 mais ayant fait l'objet d'exploration en 2018 et 2021.	X			Non applicable depuis l'arrêt des travaux.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée aux dernières activités d'exploration.	Perte et modification d'habitats associées aux dernières activités d'exploration.	Non applicable, car absence d'activité et site accessible.
Gite minier Lac Nicobi Ni (Julie Gadoury), qui n'a fait l'objet que d'exploration en 1980 et 1993.	X			Non applicable pendant l'arrêt des travaux.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée aux dernières activités d'exploration.	Perte et modification d'habitats associées aux dernières activités d'exploration.	Non applicable, car absence d'activité et site accessible.

Projets, actions et événements	Passé	Présent	Futur	Gaz à effets de serre	Eau de surface / Ichtyofaune, benthos et habitat	Flore	Espèces aviaires en péril / grande faune / chiroptère	Utilisation du territoire
Mine d'or du lac Shortt (Globex Entreprises), fermée en 1992 et ayant fait l'objet de forage d'exploration en 2011.	X			Non applicable depuis son arrêt.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée aux activités passées d'exploitation.	Perte et modification d'habitats associées aux activités passées d'exploitation.	Non applicable, car absence d'activité et site accessible.
Carrière et sablière près de Waswanipi, ainsi que deux nouveaux bancs d'emprunt requis pour le projet Windfall (Gravtest-3 et Gravtest-4).	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par l'opération de la machinerie et des véhicules de transport.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières associées à l'expansion graduelle des deux sites en exploitation.	Perte d'habitats associée à l'expansion graduelle des deux sites en exploitation. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée à l'opération de la machinerie, de l'équipement de concassage et des véhicules de transport.	Modification de l'utilisation et perte de territoire et des ressources associées à l'expansion graduelle des deux sites en exploitation. Perturbation des activités de chasse, de trappe et de pêche traditionnelles causée par l'opération de la machinerie, de l'équipement de concassage et des véhicules de transport.
Activités d'exploitation forestière.	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par la circulation des véhicules de transport et l'opération de la machinerie.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte et transformation du couvert végétal occasionnées par les activités de coupes.	Perte et modification d'habitats associés aux activités de coupe. Augmentation du dérangement et des risques de collision associée aux activités de coupes et de transport du bois.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique et modification de l'utilisation du territoire et des ressources par l'ouverture de nouveaux secteurs (accessibilité accrue) et la perturbation des habitats existants.
Infrastructures et services								
Renforcement du réseau de transport à 315 kV de l'Abitibi-Témiscamingue (2021-2025). Seule l'extrémité est (au niveau du poste Lebel) de ce projet peut avoir des impacts cumulatifs avec le projet Windfall.		X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par les travaux de construction de la nouvelle ligne et du nouveau poste à 315 kV.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'ouverture d'une nouvelle emprise pour la ligne à 315 kV sortant du poste Lebel.	Perte et modification d'habitats associées à l'ouverture d'une nouvelle emprise pour la ligne à 315 kV sortant du poste Lebel. Augmentation temporaire du dérangement associée aux travaux de construction et d'entretien de la nouvelle ligne. Augmentation possible du nombre de collisions avec les composantes de la nouvelle ligne pour les oiseaux et les chiroptères.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique par le biais de la création d'une nouvelle emprise facilitant l'accès au territoire. Modification et perte de territoire causé par la présence de l'emprise et de la ligne.
Nouvelle ligne à 69 kV, d'environ 85 km, entre le poste Waswanipi et le site minier Windfall (2022-2023). Ce projet inclut un poste à 69 kV/13,8 kV et des sous-stations électriques 13,8 kV/600 V. La ligne sera installée sur une structure en bois.			X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par les travaux de construction de la nouvelle ligne.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies forestières et de milieux humides associée à l'ouverture d'une nouvelle emprise pour la ligne à 69 kV provenant d'un nouveau poste 25/69 kV adjacent au poste Waswanipi.	Perte et modification d'habitats associées à l'ouverture d'une nouvelle emprise pour la ligne à 69 kV. Augmentation temporaire du dérangement associée aux travaux de construction et d'entretien de la nouvelle ligne à 69 kV. Augmentation possible du nombre de collisions avec les composantes de la nouvelle ligne pour les oiseaux et les chiroptères.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique par le biais de la création d'une nouvelle emprise facilitant l'accès au territoire. Modification et perte de territoire causé par la présence de l'emprise et de la ligne.
Routes 113 et 1053 ainsi que les divers chemins d'accès du secteur.	X	X	X	Le développement des routes et chemins d'accès contribue aux émissions régionales et provinciales de GES par les travaux de construction et de maintenance qui leur sont associés ainsi que par l'augmentation de la circulation véhiculaire dans le territoire.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	L'ouverture de nouveaux chemins d'accès entraîne la perte de superficie forestière de milieux humides.	Perte et modification d'habitats associées à l'ouverture de nouveaux chemins d'accès. Augmentation du dérangement associée à l'accroissement de la circulation dans le territoire. Augmentation possible du nombre de collisions avec le nombre accru de véhicules utilisant les routes et chemins d'accès pour les oiseaux.	Augmentation de la pression de prélèvement faunique par le biais de la création de nouveaux chemins d'accès facilitant l'accès au territoire. Modification et perte de territoire causé par la présence des routes et chemins d'accès.
Usine de cogénération Nordic de Lebel-sur-Quévillon (45 mégawatts) par Nexolia Bioénergie (Échéancier non disponible).		X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par les travaux d'aménagement de l'ancienne usine Domtar et l'opération de l'usine.	Aucun car sur un site industriel existant.	Aucun car sur un site industriel existant.	Aucun car sur un site industriel existant.	Aucun car sur un site industriel existant.
Grande Alliance – Projet de remise en service du chemin de fer Grevet-Chapais (150 km).			X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par les travaux de remise en service.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies végétales lors des travaux de remise à niveau du corridor ferroviaire.	Perte d'habitat lors des travaux de remise à niveau du corridor ferroviaire. Dérangement occasionnel et temporaire lors des travaux de construction et d'entretien et lors du passage des trains. Augmentation des risques de collision associée au passage des trains.	Changement des habitudes d'utilisation du territoire alors que les motoneiges circulaient dans le corridor ferroviaire.
Grande Alliance – Relocalisation du sentier de motoneige entre Lebel-sur-Quévillon et Chapais. Tracé non disponible pour le moment.			X	Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES par les travaux d'aménagement.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Perte de superficies végétales avec l'ouverture d'un nouveau corridor de motoneige.	Perte et modification d'habitat avec l'ouverture du nouveau corridor de motoneige. Augmentation du dérangement associée aux passages de motoneige en hiver et probablement de VTT en été.	Modification des habitudes d'utilisation du territoire avec la relocalisation du corridor de circulation. Modification et perte de territoire dû à la coupe forestière requise pour l'ouverture du corridor de motoneige.

Projets, actions et événements	Passé	Présent	Futur	Gaz à effets de serre	Eau de surface / Ichtyofaune, benthos et habitat	Flore	Espèces aviaires en péril / grande faune / chiroptère	Utilisation du territoire
Utilisation du territoire (Allochtones)								
Expansion des villes de Lebel-sur-Quévillon et de Chapais.	X	X	X	Contribution aux émissions régionales et provinciales par les activités de la population croissantes.	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	Pertes de superficies végétales causées par l'expansion urbaine.	Pertes d'habitats et augmentation du dérangement causées par l'expansion urbaine et l'augmentation des activités humaines.	Augmentation de la pression de prélèvement de la faune via un accroissement du nombre d'amateur de chasse et pêche. Modification et perte de territoire causées par l'expansion urbaine.
Chasse sportive et règlements applicables aux zones 16 et 17 (chasse et pêche).	X	X	X	Non applicable.	Non applicable	Non applicable.	Augmentation du dérangement et des mortalités (pour les oiseaux) causée par les activités de chasse.	Perturbation des activités de chasse, de trappe et de pêche traditionnelles. Diminution du sentiment de sécurité.
Attribution de baux d'abris sommaires pour la chasse et la pêche sportive par le MRNF (dès 1982). Toutefois, une suspension administrative des baux de villégiature et actuellement en application dans la région d'Eeyou Istchee Baie-James. Seuls ceux déjà attribués sont donc considérés.	X			Non applicable.	Non applicable	Non applicable.	Augmentation du dérangement causée par les activités liées à la présence de ces abris sommaires.	Perturbation des activités de chasse, de trappe et de pêche traditionnelles. Diminution du sentiment de sécurité.
Territoire faunique ou ayant une protection								
Réserves fauniques, aires protégées et réserves de biodiversité.	X	X	X	Non applicable.	Protection de l'habitat du poisson et de la qualité de l'eau de surface	Protection de la flore et de sa diversité.	Protection des espèces et de leur habitat.	Sauvegarde du mode de vie des communautés autochtones et soutien de la biodiversité.
Réserve du parc national Assinica.		X	X	Non applicable.	Protection de l'habitat du poisson et de la qualité de l'eau de surface	Protection de la flore et de sa diversité.	Protection des espèces et de leur habitat.	Préservation de sites d'intérêt naturel et culturel pour les Cris.
Plan de rétablissement du caribou forestier 2005-2012 et mise à jour de ce plan (2012-2022).	X	X		Non applicable.	Non applicable	Non applicable.	Objectif de protection du Caribou forestier et de son habitat.	Non applicable.
Attribution d'un statut particulier aux termes de la Loi sur les espèces en péril et de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables qui implique la protection de l'habitat des espèces à statut particulier.	X	X	X	Non applicable.	Protection des espèces de poisson et de leur habitat.	Protection des espèces et de leur habitat.	Protection des espèces et de leur habitat.	Non applicable.
Entente de la Paix des Braves, Conventions Nadoshtin et Boumhounan, Convention de la Baie James et du Nord québécois et Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.	X	X	X	Non applicable.	Non applicable	Non applicable.	Maintien d'activités de récolte du caribou forestier à des fins alimentaires sociales ou de subsistance.	Favorise la prise en charge par les Cris de leur développement et une plus grande participation de ceux-ci au développement des ressources.
Perturbations naturelles et autres								
Incendie de forêt (phénomène cyclique).	*X*		*X*	*Contribution aux émissions régionales et provinciales de GES causées par des phénomènes naturels.*	Contribution à la dégradation de la qualité de l'eau de surface locale ainsi que de l'habitat du poisson.	*Perte et modification du couvert végétal.*	*Perte et modification d'habitats.*	*Perturbation des activités de prélèvement faunique et floristique.* *Modification de l'utilisation du territoire et des ressources.* *Perte temporaire de territoire.*
Syndrome du museau blanc (détecté au Québec en 2010).	*X*	*X*	*X*	*Non applicable.*	Non applicable	*Non applicable.*	*Mortalité importante dans les populations hibernantes de chiroptères.*	*Non applicable.*



Limite administrative / *Administrative boundary*
Municipalité / *Municipality*
Chemin de fer / *Railroad*
Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*
Ligne de transport d'énergie préliminaire projetée (en processus d'autorisation environnementale) / *Preliminary proposed power transmission line (ongoing environmental authorization application)*

Réseau routier / *Road Network*

Route nationale / *National road*
Route collectrice / *Collector road*
Route locale / *Local road*
Accès aux ressources et aux localités isolées / *Acess to ressources and isolated places*
Chemin forestier / *Forest road*
Chemin d'hiver / *Winter road*

Projet / *Project*

Emplacement du projet / *Project location*

Zones d'études / *Study Areas*

Zone d'étude pour l'évaluation des impacts cumulatifs pour l'orignal, le caribou, le poisson et l'eau de surface (rayon de 50 km) / *Study area for cumulative impact assessment for moose, caribou, fish and surface water (50 km radius)*
Zone d'étude pour l'évaluation des impacts cumulatifs pour la flore, l'avifaune et les chiroptères (rayon de 100 km) / *Study area for cumulative impact assessment for flora, birds and bats (100 km radius)*

Infrastructures connexes / *Related Infrastructure*

Hydroaérodrome / *Hydroaerodrome*
Tour de télécommunication / *Communication tower*
Poste électrique d'Hydro-Québec / *Electrical substation*

Sentiers / *Trails*

Canotable / *Canoe*
Motoneige / *Snowmobile*
Quad / *Quad bike*

Baux de villégiature allochtones / *Vacation Leases*

Fins d'abri sommaire en forêt / *Temporary forest shelter*
Fins de villégiature / *For vacationing purposes*
Terrain de trappage cri / *Cree trapline*
Limite du territoire de trappage (communauté de Waswanipi)/ *Trapline boundary (Waswanipi community)*

Mines et industries / *Mines and Industries*

Site industriel / *Industrial site*
Site minier / *Mining site*

Activités d'exploration d'Osisko / *Osisko Drilling Activities*

Windfall Exploration
Urban Barry

Feux de forêts / *Forest fire*

Moins de 10 ans / *Less than 10 years*
Entre 10 et 20 ans / *10 to 20 years*
Entre 20 et 30 ans / *20 to 30 years*
Plus de 30 ans / *More than 30 years*

Future exploitation forestière / *Future forest harvesting*

Aires protégées / *Protected areas* (MELCCFP, 2023)

Habitat faunique / *Fauna Habitat*

Aire de concentration d'oiseaux aquatiques / *Aquatic bird concentration area*
Habitat du rat musqué / *Common muskrat habitat*
Héronnière (aire de nidification et bande de protection 0-200 m) / *Heronry (nesting area and 0-200 m protection area)*

Écosystème forestier exceptionnel / *Exceptional Forest Ecosystem*

Forêt ancienne / *Old-growth forest*
Forêt rare / *Rare forest*

Autre désignation / *Other Designation*

Réserve de parc national du Québec / *Quebec national parc reserve*
Réserve de territoire aux fins d'aire protégée / *Protected area territory reserve*
Refuge biologique / *Biological refuge*
Réserve aquatique projetée / *Projected aquatic reserve*

Réserve de biodiversité / *Biodiversity Reserve*

Réserve de biodiversité projetée / *Projected biological reserve*

A Lac Parent / *Parent Lake*
B Lac Wetetnagami / *Wetetnagami Lake*
C Lac Saint-Cyr / *Saint-Cyr Lake*
D Brûlis-du-Lac-Oskélanéo / *Brûlis-du-Lac-Oskélanéo*
E Îles-du-Réservoir-Gouin / *Îles-du-Réservoir-Gouin*

OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 11-2 / *Map 11-2*
Projets touchant le territoire et considérés dans l'analyse / *Project Within the Territory and Considered in the Analysis*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
GESTIM, MRN Québec, 2022

0 9 18 Km

MTM, Fuseau 9 / *Zone 9*, NAD83

2023-02-24

Préparée par / Preparation : C. Martineau
Dessinée par / Drawing : C. Thériault
Vérifiée par / Verification : M.-H. Brisson

_201_11330_19_eic11_2_170_projets_territoire_230224.mxd

wsp

EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES

Ce thème regroupe les différentes activités forestières et minières, passées, actuelles et projetées.

ACTIVITÉS FORESTIÈRES

Depuis 1980, les coupes forestières qui ont eu lieu sur le territoire à l'étude sont principalement liées aux activités de l'industrie forestière. L'analyse qualitative des photographies aériennes récentes montre que dans un rayon de 50 km autour du site minier Windfall, les indices de coupes forestières sont présents sur au moins 70 % à 80 % du territoire (superficie de grande taille ou secteurs coupés en damier). Ces coupes semblent, pour la grande majorité, relativement récentes (20 à 40 ans) puisque les indices de reprise montrent une revégétalisation limitée et de taille modérée. Lorsqu'un rayon de 100 km est pris en considération autour du site minier, les indices de coupes semblent présents sur environ 50 % à 60 % du territoire. Les indices de coupes semblent plus abondants dans la partie centrale et dans la moitié sud alors que les secteurs au nord et à l'est semblent moins exploités pour le moment. Les coupes semblent également relativement récentes pour cette zone élargie.

Dans une plus faible proportion, la réalisation des travaux de différents projets d'exploration minière, projets miniers et autres a également contribué à la coupe forestière. Aussi, des déboisements ont été effectués pour l'utilisation de bancs d'emprunts (sablières ou carrières), pour l'aménagement d'emprises de routes et de lignes de transport d'énergie, pour la préparation des sites de construction et pour l'installation des campements de travailleurs. Ces coupes forestières ne sont cependant pas considérées comme activités forestières à part entière puisqu'elles sont liées et prises en compte dans les différents projets mentionnés ci-dessus.

Dans un futur rapproché, la compagnie Barette-Chapais prévoit réaliser des coupes près du site minier Windfall et au sud de celui-ci. Ces coupes représentent une superficie totale d'environ 3 810 ha.

ACTIVITÉS MINIÈRES

Une mine multisite est en activité, une a récemment cessé ses activités et une autre est fermée dans un rayon de 100 km du projet. Le projet minier Bonterra est une exploitation aurifère où du minerai était extrait au niveau de trois sites (Bachelor, Moroy et Barry) et traité au site Bachelor. Les sites Bachelor et Moroy situés près de Desmaraisville, soit à environ 60 km au nord du projet Windfall, seraient actuellement en arrêt. Quant au site Barry, toujours actif, il s'agit d'un site à ciel ouvert qui est situé à environ 12 km au sud-ouest du projet. Le site Barry est relié au site Bachelor par le biais de routes forestières remises en état et entretenues. Le projet a démarré son exploitation en 2020 et est prévu durer, pour le moment, 10 ans. Un autre site d'extraction potentiel a été en exploration souterraine jusqu'en 2022, soit le gite Gladiator situé sur les rives du lac Barry à 8 km au sud-est du projet Windfall (GCM, 2019). Les activités à ce site seraient présentement à l'arrêt. Le chemin forestier permettant l'accès à ce dernier site passe par le site minier Windfall. Les sites du projet minier Bonterra ont le potentiel de livrer 9 000 tonnes d'or sur sa durée de vie, sans compter le site Gladiator (Wood, 2019).

L'exploitation de la mine Langlois a été autorisée en 1994 et se situe à environ 40 km au nord-est de Lebel-sur-Quévillon. Le propriétaire, Nyrstar, y exploitait des gisements de zinc et de cuivre à raison de 2 500 tonnes par jours. Le projet a été arrêté temporairement de 2008 à 2012 puis a repris jusqu'au 1er janvier 2020 alors qu'elle subissait un nouvel arrêt de production pour une durée indéterminée (Radio-Canada, 2019a). Le site n'est pas définitivement fermé, il est en mode « maintenance ». Le site de la mine Langlois est situé à environ 72 km au nord-ouest du projet Windfall.

Les projets en exploration des gites Toussaint (projet Wilson) et Pusticamica Gold (projet Benoist) par la compagnie Ressources Cartier. Le projet Wilson vise l'exploitation d'un gisement d'or alors que le projet Benoist vise l'exploitation d'un gisement principal d'or avec des sous-produits de cuivre et d'argent. Les deux projets font l'objet de forages d'exploration pour délimiter les gisements. Ces sites sont respectivement localisés à 82 km à l'ouest et à 62 km au nord-ouest du projet Windfall.

Le projet Opemiska proposé par Qc Copper and Gold qui regroupe deux anciens sites miniers de cuivre (Springer et Perry) en vue d'une exploitation à ciel ouvert de cuivre et d'or. Ce projet a vu le jour à la suite des explorations complétées en 2021 qui ont estimé un potentiel de plus de 100 millions de tonnes. Le site est localisé au niveau de la ville de Chapais et à environ 98 km au nord-est du projet Windfall.

Le projet de mine d'or Megane (Monster Lake) appartenant à Iamgold. Ce projet fait l'objet de travaux d'exploration depuis 2018 (forages et décapages). À ce jour, environ 360 forages ont été réalisés. Le site est localisé à environ 30 km au sud de Chapais et à environ 84 km au nord-est du projet Windfall.

Le projet Phillibert de mine d'or de Northern Superior Resources est toujours à l'étape exploration, mais devrait procéder à une estimation des ressources en 2022-2023. Le projet est situé à environ 40 km au sud-est de Chapais et à environ 87 km au nord-est du projet Windfall.

La mine d'or et de cuivre souterraine Joe Mann (Chibex) de Doré Copper qui fut en exploitation de 1957 à 2007 et qui est fermée depuis. Toutefois, les infrastructures (bureaux, treuils, usine, garage et station électrique) sont toujours en place et que des travaux de forage et de mise en valeur soit présentement en cours. Le propriétaire prévoit extraire le minerai présent et le traiter à l'usine Copper Rand de Chibougamau. Le site est localisé à environ 47 km au sud de Chibougamau et à 100 km au nord-est du site minier Windfall.

Le projet de mine d'or à ciel ouvert Nelligan de Iamgold. Ce projet est à une étape d'exploration avancée et 10 000 m de forage additionnels seraient prévus pour 2023. Selon les ressources publiées en 2019, il s'agirait d'un projet à basse teneur de 96 990 000 t de ressources présumées d'une teneur de 1,02 g Au/t, soit 3 193 900 onces d'or contenues. Ce projet est situé à environ 60 km au sud de Chapais et à environ 98 km au nord-est du projet Windfall.

Mentionnons également les anciens sites miniers :

- Coniagas. Fermé depuis la fin des années 1960, ce site est présent à environ 1,5 km à l'ouest du site Bachelor de Bonterra. Ce site est la propriété de Galaxy Lithium (Ontario) inc., qui en assure l'entretien. D'ailleurs, un projet de restauration du parc à résidus a fait l'objet d'une demande d'attestation de non-assujettissement auprès de la COMEV en 2019. La confirmation de non-assujettissement a été émise en juin 2022. Selon le calendrier disponible, les travaux devaient s'échelonner sur 2 à 3 ans.
- Chesbar. Ancienne mine de fer à ciel ouvert fermée en 1971 en raison de coûts d'exploitation et de transport trop élevés. Ce site est localisé à environ 27 km au sud-ouest de Desmaraisville et à 74 km au nord-ouest du projet Windfall.
- Certac. Ancienne mine d'or et de cuivre appartenant à Osisko fermée en 1981 et située à environ 10 km au sud-est de Desmaraisville et du gite Bachelor de Bonterra. Le site a fait l'objet de forage d'exploration en 2018 et d'une exploration de surface en 2021. Le site est localisé à environ 51 km au nord-ouest du projet Windfall.
- Lac Nicobi. Ancien site d'exploration de Nickel appartenant à Julie Gadoury. Des travaux ont eu lieu en 1980 et en 1993. Ce site est localisé à 21 km au sud-est du gite Bachelor de Bonterra et à 42 km au nord-ouest du projet Windfall.

— Mine du lac Shortt. Cette ancienne mine souterraine d'or appartenant à Globex Enterprise a clos ses activités en 1992 après 8 ans d'exploitation. Le site a fait l'objet d'une remédiation complète. Quelques forages d'exploration y auraient eu lieu en 2011. Le site est localisé à environ 13 km au sud-est de Waswanipi et à environ 63 km au nord du projet Windfall.

De plus, de nombreux gisements sont situés en dehors de la zone d'étude des impacts cumulatifs de 100 km. La grande majorité sont situées dans la région de l'Abitibi, entre Val-d'Or et concernent principalement des gisements aurifères (MRNF, 2022a). Plus nombreux encore sont les projets miniers présents en grands nombres en Abitibi (or, zinc, nickel et lithium) et dans la région de Chibougamau (cuivre, fer et zinc). Plusieurs projets d'exploitation aurifère et de lithium sont également en développement entre la zone du projet et la Baie-James (MRNF, 2022b).

Enfin, divers projets d'exploration minière gérés par Osisko ont eu lieu depuis 2015, sont en cours ou sont prévus au sein de la zone d'étude des impacts cumulatifs de 50 km soit essentiellement par Osisko qui demeure la société la plus active dans le secteur. Actuellement, les travaux d'exploration menés par Osisko concernent deux projets distincts soit :

— celui de Windfall Exploration qui compte à ce jour, 209 forages d'exploration répartis dans cinq zones (Fox, Fold, Golden Bear, Bank Extension et Windfall SW) autour du site minier Windfall;
— celui dit de Urban Barry qui compte, à ce jour, 171 forages d'exploration répartis dans cinq zones (Fox West, Ouest, Est, Chanceux, Souart-Black Dog, Rouleau et Great Bear) à l'ouest, à l'est et au sud-ouest du secteur minier Windfall.

INFRASTRUCTURES ET SERVICES

INFRASTRUCTURE MODIFIANT LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

La seule infrastructure existante dans la zone d'étude de 100 km pour l'évaluation des impacts cumulatifs est le réservoir Gouin dont la principale infrastructure de retenue, le barrage Gouin, a été complétée en 1917. Ce réservoir et son barrage n'avaient pas été conçus pour la production directe d'électricité quoiqu'une petite centrale y avait été aménagée pour alimenter les infrastructures du barrage en électricité. Ses principales fonctions étaient de contrôler les débits de la rivière Saint-Maurice et de faciliter le transport du bois (par flottaison) des chantiers environnants. Cette infrastructure couvre une superficie de 1 789 km^2 et offre plus de 5 600 km de rivage. Aucun changement significatif n'est survenu sur cette infrastructure depuis sa construction et son rôle principal demeure le contrôle du débit de la rivière Saint-Maurice. Ce réservoir est situé à environ 65 km au sud-est du site minier Windfall.

INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT ROUTIER ET D'ÉNERGIE

Le réseau routier de la zone d'évaluation des impacts cumulatifs de 100 km se compose d'une route numérotée (route 113), d'une route secondaire (route 1053) et de nombreux chemins forestiers dans un état très variable. La route 113 (qui portait anciennement le nom de route 58) a été complétée dans les années 1960. Avant cette période, outre des chemins forestiers et d'exploration minière, le réseau routier était cloisonné aux secteurs en développement de l'Abitibi et du nord du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Divers travaux de réfection de la route 113 ont été complétés en 2021-2022 et sont prévus par le ministère des Transports et de la Mobilité durable entre 2023 et 2024. Ces travaux concernent principalement le réasphaltage de diverses sections de la route, la réfection de trois segments, la réfection de ponceaux et la réfection de deux ponts situés sur les rivières Waswanipi et Chibougamau. Ces travaux représentent des investissements allant de moins de 1 M$ à 25 M$.

La route 1053 débute au niveau de la ville de Lebel-sur-Quévillon et s'étire vers l'est sur environ 115 km jusqu'à la hauteur du lac Windfall. Les photographies aériennes disponibles, qui remontent jusqu'à 1984, montrent que cette route était déjà en partie en place à ce moment. Elle a été prolongée progressivement au cours des années 1980 et 1990 pour atteindre le site minier Windfall vers 1996. Il s'agit d'une route de terre sous la responsabilité du ministère des Ressources naturelles et des Forêts, mais entretenue par les divers exploitants forestiers et les entreprises minières explorant le territoire ou exploitant des gisements confirmés. Présentement, l'entretien est essentiellement assuré en partie par les projets miniers d'Osisko et de Ressources Bonterra.

Outre ces travaux, divers intérêts privés ont réalisé ou réalise en continu des travaux d'amélioration et d'entretien de divers chemins forestiers pour assurer notamment l'accès à divers sites miniers et d'exploitation forestière, dont les principaux sont :

- le chemin reliant le site Barry au site Bachelor de la minière Bonterra (environ 110 km);
- le chemin d'accès reliant le site Bachelor de la minière Bonterra et l'ancien site minier Coniagas à la route 113 (environ 4,5 km);
- le chemin d'accès reliant le site minier Windfall au site minier Gladiator de Bonterra (environ 12 km);
- le chemin d'accès rejoignant la mine Langlois depuis la route 1053 (environ 20 km);
- le chemin d'accès reliant la carrière/sablière opérant au sud de Waswanipi à la route 113 (environ 6 km);
- Le chemin d'accès reliant la Réserve d'Obedjiwan à la route 167 (environ 170 km).

Plusieurs de ces chemins assurent également l'accès à diverses lignes de trappe, site de villégiatures ainsi qu'à des pourvoiries.

Le seul aéroport de la zone d'évaluation des impacts cumulatifs de 100 km est celui de Lebel-sur-Quévillon qui se trouve à la limite ouest de cette zone par rapport au site minier Windfall. Cet aéroport est entré en fonction en 2016 et dessert essentiellement les travailleurs miniers et papetiers, dont une soixantaine en 2016 mais plus de 2000 en 2018 (Radio-Canada, 2019b). Cet aéroport offre une piste dont la capacité se limite à l'accueil d'appareils de petits formats dont les plus gros ont une capacité de 35 à 40 places. Notons également la présence d'un hydroaérodrome au niveau du lac Berthelot qui dessert essentiellement les clients de la pourvoirie Berthelot. Il se situe à environ 70 km au sud-ouest du site minier Windfall.

En ce qui concerne les infrastructures électriques liées à Hydro-Québec, la zone d'évaluation des impacts cumulatifs de 100 km ne comprend que des sections de lignes et des postes. Ainsi, trois lignes de transport à 735 kV traversent la zone en provenance du poste Abitibi, au nord, et se dirigeant vers le poste La Vérendrye, au sud. Deux de ces lignes forment un corridor passant à environ 8 km à l'est du site minier alors que la troisième ligne passe à environ 2,5 km à l'ouest. Une ligne à 315 kV relie le poste Abitibi au poste Lebel en suivant et croisant l'axe de la route 113. Enfin, deux lignes à 120 kV ayant pour origine le poste Lebel sont également présentes. La première relie le poste privé de l'usine Nordik Kraft en périphérie de Lebel-sur-Quévillon alors que la seconde relie le poste privé Nyrstar de la mine Langlois.

Parallèlement au projet Windfall, la Corporation Miyuukaa projette construire une ligne de transport d'énergie de 69 kilovolts (kV) d'une longueur approximative de 85 km (Ligne de transmission Kuikuhaacheu) entre le poste de Waswanipi d'Hydro-Québec (poste MICO), situé sur la route 113, et le site minier Windfall (poste Windfall) (carte 11-2). Le projet inclut également la construction de deux nouveaux postes de transformation, soit l'un adjacent aux installations existantes de Waswanipi et l'autre situé près du bail minier du projet Windfall. Le projet est présentement en processus d'autorisation environnementale.

UTILISATION DU TERRITOIRE ALLOCHTONE

Les activités de chasse et de pêche sportives et les infrastructures de nature récréative qui s'y rapportent sont abordées sous ce thème. Il s'agit ici principalement d'utilisation du territoire par les non-Autochtones.

Depuis l'ouverture, au début des années 1960, de la route 113 (initialement route 58) reliant l'Abitibi à Chapais et Chibougamau le territoire correspondant aux secteurs considérés pour l'évaluation des impacts cumulatifs pour le projet Windfall s'est graduellement ouvert par le biais de diverses routes d'accès (dont la route 1053) servant autant à l'activité forestière qu'à l'exploration minière. Ce territoire reste néanmoins principalement utilisé dans sa moitié sud. En effet, selon le site Internet Bonjour Québec (Tourisme Québec), vingt-quatre pourvoiries se trouvent dans un rayon de 100 km autour du site du projet dont la grande majorité sont situés au sud du site du projet dans les régions Abitibi-Témiscamingue et Mauricie. Dans un rayon de 50 km, seulement quatre pourvoiries sont présentes, soit les pourvoiries du lac Wetetnagami (45 km au sud-est du site minier), St-Cyr Royal (32 km au sud du site minier), du lac Lacroix (20 km à l'est du site minier) et Air Tamarac-Pourvoirie du Lac Hébert (28 km au nord-est du site minier). Toutefois, il est possible que certaines petites pourvoiries cries n'y soient pas répertoriées.

Au sein de la zone de 50 km considérée pour l'évaluation des impacts cumulatifs se retrouve un grand nombre de baux octroyés pour des activités de villégiature (130) et pour l'aménagement d'abris sommaires (135). Toutefois, à proximité du site minier Windfall (rayon de 10 km), ce nombre se réduit grandement alors que seuls quatre baux de villégiature et deux baux à des fins d'abri sommaire sont présents. Les deux baux les plus près sont de villégiature et sont respectivement situés sur la rive ouest du lac SN1 à 1,5 km à l'ouest du site minier et sur la rive nord du lac Windfall à 4 km au nord du site minier. Notons que l'émission de baux de villégiature fait l'objet d'une suspension administrative au niveau de l'ensemble du territoire d'Eeyou Istchee Baie-James, et ce, depuis la signature, en 2012, de l'entente de nouvelle gouvernance pour ce territoire (MRNF, Communication personnelle, janvier 2023).

TERRITOIRE FAUNIQUE OU AYANT UNE PROTECTION

Les territoires ayant un statut de protection particulier, ainsi que les plans de gestion, de conservation ou de rétablissement des gouvernements du Québec et du Canada relatifs à la protection et à la gestion des espèces fauniques et des habitats, sont regroupés sous ce thème.

RÉSERVES FAUNIQUES, AIRES PROTÉGÉES ET RÉSERVES DE BIODIVERSITÉ

Aucune réserve faunique ne se trouve dans la zone d'étude des impacts cumulatifs de 100 km établie autour du site minier Windfall.

D'autre part, des réserves de biodiversité sont prévues sur le territoire de la CBJNQ. Ces réserves projetées ont comme principal objectif le maintien de la biodiversité en milieu terrestre. Pour chaque réserve de biodiversité projetée, un plan de conservation est élaboré. À l'intérieur des réserves de biodiversité, les activités d'exploitation minière et d'aménagement forestier sont interdites. La période prévue pour la fin de la protection provisoire diffère d'une réserve à l'autre et varie entre 2018 et 2025. Un total de cinq réserves de la biodiversité projetée sont présentes au sein de la zone d'évaluation des impacts cumulatifs de 100 km, soit :

- Une partie de la réserve de la biodiversité projetée des marais du lac Parent qui vise à protéger un ensemble de marais constituant un habitat majeur et un site reconnu de halte migratoire pour l'avifaune aquatique. Cette réserve de la biodiversité et sa réserve de territoire couvre un total d'environ 52 000 ha. Elle se situe à environ 85 km au sud-ouest du projet Windfall.

- La réserve de la biodiversité projetée du lac Wetetnagami qui est presque entièrement comprise dans la réserve à castor Abitibi où la communauté atikamekw d'Obedjiwan et la communauté cire de Waswanipi bénéficient de droits particuliers relatifs à la chasse et au piégeage. Cette réserve de la biodiversité et sa réserve de territoire couvre un total d'environ 28 500 ha. Elle se situe à environ 43 km au sud-ouest du projet Windfall.
- La réserve de la biodiversité projetée du lac St-Cyr est comprise dans la réserve à castor Abitibi où la communauté atikamekw d'Obedjiwan bénéficie de droits particuliers relatifs à la chasse et au piégeage. Deux pourvoiries y réalisent une partie de leurs activités soit le Club Kapitachuan et la pourvoirie St-Cyr. Cette réserve de la biodiversité et sa réserve de territoire couvre un total d'environ 29 600 ha. Elle se situe à environ 30 km au sud du projet Windfall.
- La réserve de la biodiversité projetée des îles du Réservoir Gouin qui a été créée pour assurer la protection et le maintien de la diversité biologique et des ressources naturelles associées, notamment pour protéger plusieurs composantes écologiques d'intérêt et représentatives des écosystèmes caractéristiques de la région naturelle de la dépression du réservoir Gouin. Cette réserve de la biodiversité et sa réserve de territoire couvre un total d'environ 14 300 ha. Elle se situe à environ 60 km au sud-est du projet Windfall.
- Une partie de la réserve de biodiversité projetée du brûlis-du-lac-Oskélanéo qui vise à protéger ce territoire en reprise végétale et les activités qui s'y déroulent, notamment de la villégiature, du canoë-kayak et des activités de chasses et de pêches. Cette réserve de la biodiversité et sa réserve de territoire couvre un total d'environ 35 000 ha. Elle se situe à environ 90 km au sud-est du projet Windfall.

De plus, une réserve aquatique projetée est également présente dans la zone d'évaluation des impacts cumulatifs de 100 km, soit la réserve du Lac-Waswanipi. Elle a été créée pour assurer la protection et le maintien de la diversité biologique et des ressources naturelles et culturelles associées dont :

- les milieux naturels caractéristiques de la région naturelle de la dépression de la Chibougamau de même que le lac Waswanipi, qui fait partie du bassin versant de la rivière Nottaway;
- les activités traditionnelles cries de la communauté de Waswanipi;
- le potentiel archéologique du lac qui faisait partie des voies navigables historiquement utilisées par cette communauté.

Cette réserve aquatique couvre un total de 57,740 ha. Elle se situe à environ 70 km au nord-ouest du projet Windfall.

Enfin, 118 refuges biologiques sont répartis dans l'ensemble de la zone d'évaluation des impacts cumulatifs de 100 km. Ces refuges biologiques sont de petites aires forestières soustraites aux activités d'aménagement forestier et dans lesquelles des habitats et des espèces sont protégés de façon permanente. Le plus près de ces refuges est situé à environ 10 km au nord-ouest du site minier Windfall.

AUTRES PROTECTIONS

ATTRIBUTION D'UN STATUT PARTICULIER

Au Québec, certaines espèces possèdent un statut de protection particulier en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. Ces espèces font donc l'objet d'une attention particulière, d'études et d'un plan de gestion favorisant leur rétablissement. Ces actions peuvent mener à un programme favorisant la conservation de ces espèces. Cinq espèces d'oiseaux (l'engoulevent d'Amérique, le moucherolle à côté olive, la paruline du Canada, le pygargue à tête blanche et le quiscale rouilleux), dont la présence est confirmée dans la zone d'étude locale, le caribou forestier retenu pour l'analyse des impacts cumulatifs et trois espèces de chauves-souris (les chauves-souris argentée, cendrée et rousse) possèdent un statut au Québec.

Au niveau fédéral, le 17 décembre 2014, sous recommandation du COSEPAC, le Gouvernement du Canada a ajouté trois espèces de chauves-souris à la Liste des espèces en péril au Canada (annexe I de la Loi sur les espèces en péril), soit la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*). Ces trois espèces de chiroptères ont été désignées « en voie de disparition », car leur survie est menacée de façon imminente par le SMB (gouvernement du Canada, 2014). Le caribou forestier possède également un statut de protection au Canada ainsi que quatre des cinq espèces d'oiseaux citées plus haut (l'engoulevent d'Amérique, le moucherolle à côté olive, la paruline du Canada et le quiscale rouilleux).

CONVENTION DE LA BAIE-JAMES ET DU NORD DU QUÉBEC, PAIX DES BRAVES, CONVENTION NADSHTIN ET BOUMHOUNAN ET ENTENTE SUR LA GOUVERNANCE DANS LE TERRITOIRE D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES

La Convention de la Baie-James et du Nord du Québec a été signée en 1977 et représente un élément déterminant de l'utilisation du territoire. En effet, il prévoit la division du territoire en terres de catégories I, II et III. Les terres de la catégorie I sont réservées à l'usage exclusif des Cris. Elles peuvent être utilisées à des fins résidentielles, communautaires, commerciales, industrielles ou autres. Les Cris y détiennent un droit exclusif de chasse, de pêche et de trappage.

Les terres de la catégorie II sont contiguës aux terres de la catégorie I. Elles font partie du domaine public québécois. Il s'agit de terres où les Cris ont des droits exclusifs de chasse, de pêche et de trappage. À l'instar des terres de la catégorie I, les Cris peuvent y exercer ces droits à toutes les époques de l'année et sur toutes les espèces d'animaux, à l'exception de celles qui sont protégées en vertu de la législation fédérale ou provinciale. Aux fins de ces activités, ils peuvent établir tout campement nécessaire à leur pratique sans avoir à se conformer aux dispositions de la Loi sur les terres du domaine public concernant les baux d'occupation du territoire. Sur les terres des catégories I et II, les Cris détiennent des droits exclusifs d'exploiter des pêcheries commerciales et des pourvoiries (MRNF, 2010).

Les terres de la catégorie III représentent toutes les terres du territoire conventionné non incluses dans les terres des catégories I et II. Sur ces terres, les Cris jouissent de l'exclusivité du droit de trappage des animaux à fourrure et de certains avantages dans le domaine de la pourvoirie sans droits exclusifs. Ils peuvent y établir tout campement nécessaire pour la chasse, la pêche et le trappage et, dans ce cas, un titre du gouvernement du Québec n'est pas requis. De plus, les Cris n'ont nul besoin d'un permis pour la pratique de ces activités et aucune limite ne leur est imposée quant au nombre de prises. En outre, certaines espèces fauniques leur sont réservées pour leurs activités de chasse et de pêche. Ils détiennent le droit d'exploiter les espèces piscicoles ainsi réservées à des fins de pêcheries commerciales. Sur ces territoires, la chasse et la pêche sont permises autant pour les Autochtones que les Allochtones (GREIBJ, 2018).

En 2002, le Québec et les Cris signent l'Entente concernant une nouvelle relation entre le Québec et les Cris. La « Paix des Braves » établit les modalités d'un régime forestier adapté pour le territoire de la Baie-James. Des modalités particulières de coupes forestières sont instaurées, telle l'implantation des coupes mosaïques. Par les conventions Nadoshtin et Boumhounan créées, respectivement, dans le cadre des projets de l'Eastmain-1 et de l'Eastmain-1-A-Rupert, des mécanismes sont mis en œuvre pour gérer les accès routiers et l'utilisation des ressources halieutiques et fauniques (par la WSI) ainsi que pour assurer aux Cris des occasions de contrats et promouvoir leur formation et leur embauche (Hydro-Québec Production, 2004).

L'Entente sur la gouvernance dans le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James a été signée par les Cris et le Gouvernement du Québec en juillet 2012. Le GREIBJ vise à harmoniser les relations entre les Jamésiens et les Cris au chapitre de la gouvernance du territoire d'EIBJ et permet aux deux communautés de contribuer de manière significative à la prospérité du territoire (chapitre 8).

PERTURBATIONS NATURELLES OU AUTRES

Ce thème regroupe les perturbations naturelles qui ont pu affecter une ou des composantes valorisées; il s'agit dans le cas présent d'incendies de forêt et du Syndrome du museau blanc (SMB).

INCENDIES DE FORÊT

Les incendies de forêt touchent périodiquement les terrains de trappage des Cris et les écosystèmes terrestres des secteurs considérés pour l'évaluation des impacts cumulatifs. Ces secteurs sont entièrement situés en zone de protection nordique par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU).

La SOPFEU fournit des compilations statistiques sur les feux de forêt survenus en fonction de deux grandes zones soit la zone de prévention intensive et la zone nordique. Les zones d'évaluation des impacts cumulatifs de 50 et 100 km sont entièrement situées dans la zone de prévention intensive qui couvre le sud du Québec jusqu'à la hauteur de Matagami, Broadback, et Manic 5 au nord et jusqu'à environ Havre-Saint-Pierre à l'est. Les statistiques disponibles pour la zone de prévention intensive couvrent de 2012 à 2022 et font état d'un total de 4 723 feux ayant affecté une superficie de 188 315,3 ha.

Selon les données disponibles sur le site du ministère des Ressources naturelles et des Forêts, consulté le 23 novembre 2022(MERNF, 2022c), 46 feux ont eu lieu dans un rayon de 100 km autour du site du projet Windfall entre 2007 et 2021 dont cinq de 5 000 ha et plus. Deux de ces feux de grande étendue sont survenus près du projet, soit un premier, en 2010, ayant affecté près de 20 000 ha à moins de 2 km au nord-ouest et un autre, en 2019, ayant affecté environ 5 000 ha à 22 km au nord-est.

SYNDROME DU MUSEAU BLANC

Le SMB est une infection fongique qui affecte les chauves-souris du nord-est de l'Amérique du Nord, y compris celles du Québec, et plus particulièrement les espèces cavernicoles. Il se caractérise par des mortalités massives de chauves-souris souvent associées à l'observation d'une croissance fongique blanchâtre sur certaines parties du corps, notamment le museau, des chauves-souris touchées par cette affection (gouvernement du Québec, 2022a; ECCC, 2018).

Découvert au cours de l'hiver 2006-2007 dans la grotte Howe, dans l'État de New York, le SMB a atteint les provinces de l'Ontario et du Québec en 2010. Comme le SMB connaît une propagation fulgurante, soit 300 km par année, les superficies et le nombre de chauves-souris menacées ne cessent d'augmenter d'année en année. Le SMB constitue ainsi, de nos jours, la principale menace pour les populations de chauves-souris du nord-est de l'Amérique du Nord (ECCC, 2018).

11.2 ANALYSE DES IMPACTS CUMULATIFS

11.2.1 GAZ À EFFET DE SERRE

L'évaluation des impacts cumulatifs sur les gaz à effet de serre consiste à évaluer les émissions engendrées par le projet qui s'ajoutent aux émissions locales, régionales et provinciales. Cet exercice est réalisé dans l'évaluation des impacts directs du projet (section 6.3) et est repris succinctement dans cette section afin de synthétiser l'approche présentée précédemment dans l'étude.

ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'état de référence pour la zone d'évaluation des impacts cumulatifs correspond au niveau des émissions avant le projet, et en fonction des rapports disponibles au Québec (MELCCFP, 2022) et au Canada (Environnement et changements climatiques Canada, 2021). En 2020, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 74 Mt de CO_{2eq}, soit 8,6 T par habitant, représentant 11,0 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 672 Mt de CO_{2eq}.

TENDANCES HISTORIQUES

Au niveau de la province, les principales tendances récentes sont signalées ci-après (MELCC, 2021[2]) :

- De 1990 à 2019, les émissions de GES au Québec ont diminué de 2,7 % et au cours de cette période, la population a augmenté de 21,5 %.
- À court terme, de 2015 à 2019, les émissions québécoises de GES ont augmenté de 4,2 %, passant de 80,9 Mt CO_{2eq} en 2015 à 84,3 Mt CO_{2eq} en 2019.
- En 1990, les émissions québécoises de GES se chiffraient à 86,7 Mt éq. CO_2. Depuis 2003, les émissions au Québec sont en baisse (74 Mt en 2020).
- Le secteur qui produisait le plus d'émissions de GES au Québec, en 2020, était celui des transports (routier, aérien, maritime, ferroviaire et hors route). Entre 1990 et 2019, les émissions de GES produites par le secteur des transports ont connu un accroissement de 34,6 %.
- Le secteur industriel, dans lequel s'insèrent les projets miniers, arrivait en deuxième place, avec 22,7 Mt CO_{2eq}, soit 30,6 % des émissions totales.
- De 1990 à 2020, les émissions produites par le secteur industriel ont diminué de 29,3 %, passant de 32,1 à 22,7 Mt CO_{2eq}.
- Le secteur résidentiel, commercial et institutionnel (chauffage des bâtiments) se classait au troisième rang, avec 8,4 Mt CO_{2eq}, soit 10,0 % des émissions (2019).

2 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2021. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2019 et leur évolution depuis 1990*. Direction des inventaires et de la gestion des halocarbures, 51 p. https://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2019/inventaire1990-2019.pdf

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

Les projets dans la zone d'étude régionale qui émettent des GES cumulables aux émissions du projet sont ceux reliés à l'exploitation des ressources naturelles et des infrastructures et service ainsi que l'expansion des villes existantes. Ces émissions s'ajouteront à celles d'origine naturelle soit les feux de forêt qui ont sévi dans le passé.

Toutefois, les émissions totales en GES, avec tous les contributeurs, demeurent un facteur inconnu. Seule une partie est comptabilisée, soit les émissions des principales usines ou mines en exploitation qui sont inscrites au registre du Programme de déclaration des émissions de gaz à effet de serre (PDGES) fédéral ou tout établissement émettant plus de 10 000 t CO_{2eq} en vertu du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCECA).

IMPACTS CUMULATIFS

En 2020, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 74 Mt de CO_2eq, soit 8,6 t par habitant, représentant 11,0 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 672 Mt de CO_2eq. Durant l'exploitation de la mine Windfall, les émissions (directes et indirectes) de GES seraient en moyenne d'environ 30,1 kt CO_2eq/an. Ces émissions représentent 0,1 % des émissions provenant du secteur Industrie et 0,04 % des émissions totales à l'échelle provinciale. L'apport des émissions directes est donc **faible**.

À l'échelle canadienne, selon le rapport national des émissions de GES 1990-2020 (Environnement et changements climatiques Canada, 2021), les émissions totales de GES en 2020 atteignaient pour le Canada 672 MT de CO_2eq. Les émissions annuelles provenant des activités du projet représentent 0,004 % des émissions totales à l'échelle fédérale. L'apport des émissions directes liées à l'exploitation du projet est donc **faible**.

MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ni aucun suivi environnemental additionnel autre que ceux mentionnés au chapitre 6 et au tableau présenté en annexe 5-2 ne sont requis pour cette composante valorisée (GES). De plus, la note technique (WSP, 2022) présentant les résultats du calcul des émissions du projet comprend les méthodes et pratiques mises en place pour minimiser les émissions de GES (section 5).

11.2.2 EAU DE SURFACE

L'évaluation des impacts cumulatifs sur l'eau de surface considère les mêmes aspects et génère les mêmes impacts cumulatifs que pour la composante ichtyofaune, benthos et habitat; ils sont donc traités conjointement à la section 11.2.4.

11.2.3 FLORE

L'évaluation des impacts cumulatifs sur la flore concerne deux aspects distincts soit la perte de couvert végétal terrestre et la perte de milieux humides. Ces aspects seront évalués en parallèle dans la présente section.

ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Le Projet se situe dans la partie sud du domaine bioclimatique de la pessière à mousses de la zone boréale, soit seulement 38 km au nord de la limite de la sapinière à bouleau blanc. Au niveau régional, la zone d'étude se situe dans la région écologique 6C, soit la région de la Plaine du lac Opémisca (Blouin et Berger, 2004). Cette région écologique est dominée par la présence de l'épinette noire, mais inclut également le pin gris sur les stations plus sèches, le bouleau blanc principalement sur les versants orientés au sud des collines en association avec le sapin baumier et le peuplier faux-tremble qui colonise les sites où le dépôt de surface est mince.

Dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses, le cycle des feux représente le principal élément de la dynamique forestière (MFFP, 2021). Les feux de forêt exercent une grande influence sur la composition et la structure des groupements végétaux. Les effets de ces feux sur l'écosystème sont fonction de la fréquence, de l'étendue et de la sévérité de ceux-ci (RNCan, 2020). La zone d'étude a cependant été peu affectée par les feux de forêt récents, alors que des indices récents de feux de faibles intensités ont été observés à l'ouest, à l'extérieur de la zone d'étude.

À l'intérieur de la zone à l'étude pour la flore (2 500 ha) décrite à la section 7.1, les milieux terrestres couvrent une superficie de 933,20 ha (37,20 %) alors qu'on retrouve 1 122,04 ha de milieux humides (44,88 %) représentés principalement par des tourbières ombrotrophes ouvertes. Le reste des superficies est occupé par les milieux hydriques (306,28 ha soit 12,25 %) et par des milieux anthropiques (141,67 ha soit 5,67 %). Ces éléments sont identifiés sur la carte présentée à l'annexe 11-1.

MILIEUX TERRESTRES

Parmi les milieux terrestres, deux groupements de début de succession (régénération arbustaie conifère et régénération arbustaie mixte) se distinguent dans la zone d'étude (356,55 ha, soit 14,26 %). Ces deux groupements sont principalement associés aux activités forestières puisque les secteurs ayant fait l'objet de coupes forestières à la fin des années 1990 sont maintenant dominés par une régénération arbustive d'épinettes noires et de pin gris, parfois en association avec le bouleau blanc.

Le deuxième type de groupement terrestre le plus observé dans la zone à l'étude est la pessière noire à mousse (247,19 ha, soit 9,87 %). Ce groupement est souvent présent en bordure des groupements de début de succession ayant fait l'objet de coupes forestières. Ils représentent donc, dans ces situations, des portions de territoire ayant été épargnées par les coupes forestières où la strate arborescente est composée majoritairement d'épinette noire en association, à l'occasion, avec quelques bouleaux blancs ou pins gris.

Quatre autres types de groupements végétaux terrestres couvrent des superficies plus limitées, mais tout de même conséquentes, de la zone à l'étude, soit :

- pessières noires indéterminées couvrant 56,71 ha (2,27 %);
- résineux indéterminés couvrant 39,38 ha (1,58 %);
- sapinières à bouleau blanc couvrant 37,08 ha (1,48 %);
- boisés mixtes indéterminés couvrant 25,63 ha (1,03 %).

Enfin, sept autres types de groupements végétaux ont été répertoriés qui totalisent 16,18 ha (0,65 %) soit des pessières noires à lichen, des pessières noires à sphaigne, des pinèdes grises, des bétulaies à épinettes noires, résineux indéterminés avec feuillus non commerciaux, des feuillus non commerciaux et feuillus non déterminés avec résineux indéterminés et plantation de résineux et de feuillus indéterminés.

MILIEUX HUMIDES

Pour l'ensemble des groupements végétaux humides, ce sont les tourbières ombrotrophes boisées et ouvertes (bogs) et les tourbières ouvertes minérotrophes (fens) qui dominent. En effet, ces trois types de groupements végétaux représentent 89,87 % des milieux humides de la zone à l'étude (1008,43 ha sur 1122,04 ha). Dans l'ensemble de la répartition des milieux humides de la zone à l'étude, un massif principal situé dans le secteur est présent. Ce massif, principalement composé de tourbières ombrotrophes boisées et ouvertes et de tourbières minérotrophes ouvertes, couvre 784,09 ha, ce qui représente 69,85 % de la superficie totale couverte par les milieux humides dans la zone d'étude. Dans cette zone, la continuité observée entre les différents types de tourbières crée de grands complexes de milieux humides où les tourbières ombrotrophes et minérotrophes, aussi bien ouvertes que boisées, s'entrecroisent.

Les tourbières boisées ombrotrophes (237,71 ha, soit 9,51 %) et boisées minérotrophes (13,00 ha, soit 0,52 %) de la zone à l'étude se distinguent principalement par la présence d'un couvert arborescent supérieur à 25 %. Dans les deux types de groupements, l'épinette noire, le mélèze laricin et les éricacées dominent largement la végétation présente.

TENDANCES HISTORIQUES

Dans la zone d'étude, outre les feux de forêt mentionnés ci-dessus, les activités forestières représentent l'élément principal ayant influencé l'évolution des groupements végétaux. Les données tirées de la carte écoforestière et de la photo-interprétation indiquent que plus du tiers de la zone d'étude a fait l'objet de coupes forestières entre 1997 et 2000. Ces zones coupées il y a une vingtaine d'années accueillent aujourd'hui des groupements végétaux en régénération où la strate arbustive, qui peut être plus ou moins dense et haute selon les secteurs, est dominée par les résineux, soit le pin gris (*Pinus banksiana*) et l'épinette noire, parfois en association avec le bouleau blanc (*Betula papyrifera*).

Comme discuté à la section 11.1.4 (Exploitation des ressources naturelles), les zones de 50 km et 100 km de rayon au tour du site minier Windfall considérées dans le cadre des impacts cumulatifs montrent des indices de coupes forestières correspondant respectivement à 70-80 % et 50-60 % du territoire recoupé. Ces coupes semblent relativement récentes soit entre 20 et 40 ans résultant en des peuplements en reprise forestière.

Outre ces activités influençant fortement les peuplements forestiers terrestres, les activités d'exploration et d'exploitation minière ainsi que l'expansion de certaines zones urbaines (Lebel-sur-Quévillon, Waswanipi et Chapais) ont également contribué à réduire la superficie et à modifier la nature du couvert forestier dans un rayon de 100 km autour du site du projet.

En ce qui concerne les milieux humides, les activités de coupes forestières et d'exploration minière sont les principaux agents de perturbations, alors que la machinerie y circule et que du drainage est réalisé. Néanmoins, les superficies affectées depuis les années 1960 demeurent faibles.

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

Les projets, actions ou évènements significatifs pouvant avoir un effet cumulatif avec les impacts du projet Windfall sont présentés au tableau 11-3. De façon générale, ils ont eu, ont et entraineront une perte de couvert forestier et possiblement de milieux humides et des modifications à la composition des populations végétales.

De tous ces projets, actions ou évènements, il demeure que les feux de forêt et l'exploitation forestière sont les plus grandes sources de perturbation du couvert végétal dans la zone d'étude du projet et dans un rayon de 100 km autour du site du projet. Viennent ensuite les corridors de lignes électriques qui traversent le territoire du nord au sud ou d'est en ouest. Une portion d'environ 50 % à 60 % de la superficie de la zone d'étude de 100 km a été touchée par les coupes ou le développement d'infrastructures linéaires (environ 15 700 km^2 à 18 850 km^2 sur une superficie totale de 31 416 km^2). À cela s'ajoutent les coupes prévues et connues dans un avenir rapproché qui toucheront un secteur au sud du site minier (rive nord du lac Barry et vers le sud-ouest jusqu'à la rive nord-est du lac aux Loutres) correspondant à environ 0,2 % de la zone de 100 km (environ 60 km^2). Puis, l'empiétement permanent associé au projet Windfall sur des surfaces non anthropisées couvre un total de 1,05 km^2 et se décompose comme suit :

- 22,9 % (0,241 km^2) dans des peuplements en régénération (donc coupés récemment);
- 32,1 % (0,337 km^2) dans des peuplements matures feuillus, mixtes et résineux;
- 45,0 % (0,472 km^2) dans des milieux humides.

Ainsi, il appert qu'au final, le projet sera responsable d'un empiétement de 0,81 km^2 sur des peuplements végétaux non préalablement perturbés par d'autres projets/activités.

IMPACTS CUMULATIFS

En considérant l'ensemble des perturbations occasionnées ou qui seront occasionnées par les autres projets, actions et évènements significatifs, l'ampleur de la contribution du projet sur les impacts cumulatifs sur la flore sera **faible**. En effet, cette contribution ne représente qu'entre 0,005 % et 0,004 % de ce qui a été et sera affecté par l'ensemble des activités considérées.

MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ni aucun suivi environnemental additionnel, différents de ceux proposés dans l'évaluation environnementale spécifique, ne sont requis pour cette composante valorisée (Flore).

11.2.4 ICHTYOFAUNE, BENTHOS ET HABITAT

L'évaluation des impacts cumulatifs sur l'ichtyofaune, benthos et habitat consiste à déterminer les effets possibles sur la qualité des eaux de surface locales et donc de l'habitat du poisson d'autres projets pouvant survenir à l'intérieur des limites spatiales considérées pour cette composante.

ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Le territoire considéré pour l'inventaire de l'ichtyofaune et de son habitat s'inscrit dans le bassin de la rivière Opawica. Cette zone englobe quelques infrastructures minières déjà en place comme une halde à stériles et à minerai imperméabilisée et une halde à mort-terrain. Le site est aussi occupé par un portail de rampe qui date de 2008, un bassin de sédimentation et un bassin de polissage avec des unités de traitement de l'eau. La majeure partie de la zone d'étude locale du milieu biophysique est toutefois inoccupée et on y retrouve un grand nombre de plans et cours d'eau.

Les espèces de poisson relevés sur le territoire de la zone de pêche 17 ou dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude locale du milieu biophysique les espèces suivantes : le bar rayé, le doré noir, l'esturgeon jaune, l'esturgeon noir, l'omble lacmou, l'omble moulac et le touladi. Les espèces de poisson capturées lors des inventaires dans la zone d'étude locale du milieu biophysique comprennent : le chabot tacheté, le cisco de lac, de doré jaune, l'épinoche à cinq épines, le grand brochet, le grand corégone, la lotte, le méné de lac, le meunier noir, l'omble de fontaine, la ouitouche, la perchaude et l'omisco. Il est à noter qu'aucune espèce de poisson menacée ou vulnérable, ni suspectée d'être ainsi désignée n'a été répertoriée dans un rayon de 10 km autour de la coordonnée 49,05750 °N, -75,66220 °O (MFFP, 2020).

La qualité de l'habitat du poisson au sein des bassins versants concernés par la limite spatiale retenue n'avait pas été modifiée par les activités humaines avant le début des activités d'exploration au site Windfall initié en 2008 par la compagnie Noront. Pour les secteurs ne recevant pas d'effluent du site minier, la qualité de l'habitat du poisson démontre relativement peu de dépassements des critères établis par le MELCCFP pour la protection de la vie aquatique. Toutefois, des concentrations en métaux semblent être présentes dans la zone d'étude locale du milieu biophysique. De façon générale, le mercure, l'arsenic et le plomb sont les trois paramètres affichant le plus souvent des valeurs supérieures aux critères d'effet chronique du MELCCFP.

Parmi les 31 cours d'eau considérés dans le cadre des inventaires de l'ichtyofaune, vingt d'entre eux constituent un habitat pour le poisson dans l'entièreté de leur portion caractérisée, six pour une partie seulement en raison de diverses limitations (obstacles naturels) et cinq de présentent pas de conditions favorables pour l'établissement de la faune aquatique, sans compter qu'aucun accès pour le poisson n'y est possible.

Les communautés benthiques des quatre lacs échantillonnés (SN2, SN3, SN4 et SN8) sont composées à majorité d'arthropodes (insectes), suivis des mollusques et des annélides. Notons que les espèces d'arthropodes rencontrées n'indiquent pas une dégradation importante de la qualité du milieu par des matières organiques.

TENDANCES HISTORIQUES

La qualité de l'habitat aquatique des bassins versants concernés par la limite spatiale retenue n'avait pas été significativement modifiée par les activités humaines avant le début des activités d'exploration au site Windfall initié en 2008 par la compagnie Noront. Les modifications apportées par les installations mises en place depuis 2008 concernent essentiellement l'effet d'un effluent final qui se déverse au niveau de l'Étang 1 qui est considéré comme un habitat marginal avec faible potentiel biologique.

Pour les secteurs ne recevant pas d'effluent du site minier, la qualité des eaux démontre relativement peu de dépassements des critères établis par le MELCCFP pour la protection de la vie aquatique. Toutefois, des concentrations en métaux semblent être présentes. De façon générale, le mercure, l'arsenic et le plomb sont les trois paramètres affichant le plus souvent des valeurs supérieures aux critères d'effet chronique du MELCCFP. En ce qui concerne l'effluent du site minier Windfall, les critères de qualité exigés par la D019 et le REMMMD ont tous été respectés en 2019 et 2022 à l'exception d'un résultat en radium 226 en 2019. De façon générale, les résultats montrent que l'effluent final est légèrement acide, contient peu de matières en suspension (MES) et est très faiblement minéralisé. Les bioessais de toxicité aiguë avec la daphnie (*Daphnia magna*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) réalisés depuis janvier 2019 n'ont jamais généré de non-conformités.

Malgré ces résultats, et comme il a été souligné lors de l'évaluation des impacts résiduels du projet, l'émission de contaminants, même en dessous des critères établis, affecte, sur le long terme, la qualité de l'habitat aquatique, d'où l'impact résiduel moyen attribué à cette composante.

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

En considérant la limite spatiale sélectionnée pour cette composante, cinq autres projets recoupent ce territoire, soit la construction d'une nouvelle ligne à 69 kV et son poste associé (poste Windfall), l'ouverture de deux nouveaux bancs d'emprunt (Gravtest-3 et Gravtest-4), associées au projet Windfall, mais à l'extérieur des limites du site minier, les travaux d'exploration réalisés et en cours par Osisko (Windfall Exploration et Urban Barry) et les activités des gites Barry et Gladiator de la société Bonterra.. Le seul de ces projets auquel un effluent pourrait être associé est le gite Barry actuellement en opération à environ 12 km au sud-ouest du site minier Windfall. Bien qu'aucune information ne soit disponible sur cet effluent, il est considéré que celui-ci serait également dans l'obligation de respecter des normes de rejet semblables à celles associées au projet Windfall.

IMPACTS CUMULATIFS

Le seul autre projet pouvant générer un effluent, à l'intérieur des limites spatiales considérées, est le gite Barry de la société Bonterra. Ce projet se retrouve dans le même bassin versant de niveau 4 que l'effluent du site minier Windfall. Toutefois, le gite Barry est nécessairement soumis à des normes strictes de rejet de nature semblable à celles imposées au site Windfall. De plus, l'eau de l'Étang 1, qui reçoit l'effluent traité du site Windfall suit un parcours de plus de 17 km à travers divers lacs et cours d'eau avant de rejoindre le secteur du lac aux Loutres qui reçoit l'effluent du gite Barry. Considérant la distance séparant les deux sites et les normes strictes imposées aux effluents minier, aucun effet cumulatif n'est anticipé et l'impact sur l'ichtyofaune, benthos et habitat demeurera modéré.

MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ni aucun suivi environnemental additionnel autre que ceux mentionnés au chapitre 6 (section 6.7.3) et au tableau présenté à l'annexe 5-1 ne sont requis pour cette composante valorisée (Eau de surface).

11.2.5 AVIFAUNE (ESPÈCES À STATUT PARTICULIER)

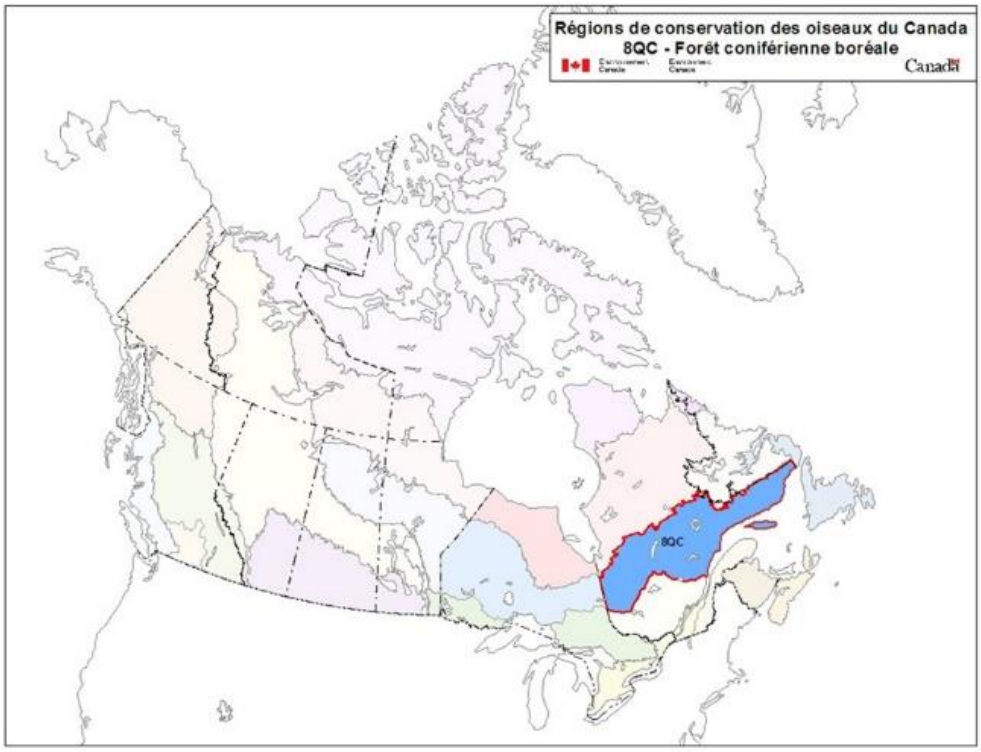
Les espèces à statut particulier retenues pour faire l'objet d'une évaluation des impacts cumulatifs sont les espèces dont la présence a été confirmée lors des inventaires réalisés dans la zone d'étude du site minier en 2016, 2017 et 2021 (WSP 2022). Cinq espèces ont donc été retenues : l'engoulevent d'Amérique, le moucherolle à côtés olive, la paruline du Canada le pygargue à tête blanche, et le quiscale rouilleux.

ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Les régions de conservation des oiseaux (RCO) constituent des régions écologiquement distinctes en Amérique du Nord avec des communautés d'oiseaux, des habitats et des modalités de gestion des ressources semblables (ICOAN, 2015). Elles sont délimitées par la Commission de coopération environnementale (« CCE ») et fondées sur un cadre hiérarchique à échelle souple d'unités écologiques nichées.

Le projet Windfall est situé dans la RCO 8. La zone d'étude pour l'évaluation des impacts cumulatifs, d'un rayon de 100 km autour du projet, chevauche toutefois la RCO 8 et la RCO 12, associées respectivement à la forêt conifférienne boréale et la forêt mixte boréale. Cependant, considérant l'étendue de la RCO 12 qui s'étend beaucoup plus au sud et l'habitat trouvé dans la zone d'étude locale du site minier, la RCO 8 est retenue pour établir l'état de référence, car elle est beaucoup plus représentative des habitats trouvés autour du site minier. L'établissement de l'état de référence de la situation des cinq espèces retenues s'appuie donc sur les données de la portion québécoise de la RCO 8 (figure 11-1).

Figure 11-1 Couverture territoriale de la portion québécoise de la RCO 8 (8QC)



Pour chacune des espèces retenues, l'indice annuel est présenté pour les années 1970, 2012 et 2019 dans le tableau 11-4. À l'exception du pygargue à tête blanche, l'indice relevé en 2019 est toujours inférieur à celui de 1970, ce qui indique une potentielle diminution des populations de ces espèces.

Tableau 11-4 Indice annuel d'abondance des espèces d'oiseaux en péril pour la RCO 8 au Québec pour l'année de référence (1970), 2012 et 2019

Espèce	Indice annuel[1]		
	1970	2012[2]	2019[3]
Engoulevent d'Amérique	0,11	0,044	0,059
Moucherolle à côtés olive	2,90	0,79	0,91
Paruline du Canada	1,32	0,43	0,97
Pygargue à tête blanche	0,01	0,23	0,32
Quiscale rouilleux	0,77	0,12	0,12

1 Indique l'abondance moyenne estimée sur les parcours du BBS effectués au cours d'une année donnée par un observateur moyen.
2 L'année 2012 correspond à une période se situant entre les premiers travaux dans le secteur de Windfall et l'acquisition du site par Osisko.
3 L'année 2019 correspond à l'année la plus récente où des données fiables sont disponibles pour la RCO 8.
Source : Environnement Canada, 2022.

TENDANCES HISTORIQUES

Les données compilées pour la RCO 8 ont été utilisées pour faire la description des tendances historiques des cinq espèces retenues pour l'évaluation des impacts cumulatifs pour les mêmes raisons que celles présentées pour établir l'état de référence. Lorsque les données n'étaient pas disponibles pour la RCO 8, seulement pour la partie du Québec, les données pour l'ensemble de RCO 8 ont été utilisées.

Ainsi, les tendances des populations dans la RCO 8, à long terme, démontrent des données négatives. Les tendances historiques évaluées depuis 1970 montrent que les effectifs ont diminué pour toutes les espèces d'oiseaux retenues pour l'évaluation des impacts cumulatifs. Toutefois, à court terme, le tableau des tendances est plus encourageant. En effet, les populations de ces espèces démontrent une tendance à la hausse, à l'exception du quiscale rouilleux.

Les données sur les effectifs disponibles sur la portion québécoise de la RCO 8 (ou l'ensemble de la RCO 8 si les données sont non disponibles), montrent que cette région abriterait 9 000 engoulevents d'Amérique, 30 000 moucherolles à côtés olive, 200 000 parulines du Canada et 96 000 quiscales rouilleux, ce qui représente respectivement 89,7 %, 42,4 %, 5,1 % et 4,2 % des effectifs totaux de population québécoise (Partners in Flight Database, 2022) (tableau 11-5). Ainsi, le cœur de l'effectif reproducteur d'engoulevent d'Amérique au Québec est localisé dans la RCO 8.

Pour le pygargue à tête blanche, les données sur l'effectif présent dans la RCO 8 ne sont pas disponibles. Toutefois, l'effectif global au Canada et aux États-Unis serait de 200 000 (Partners in Flight Database, 2022), dont 150 000 visiteraient la province de Québec (Dumas et al., 2022), ce qui représente 75 % de la population nord-américaine.

Tableau 11-5 Tendance des populations des espèces d'oiseaux terrestres valorisées selon leur statut

Espèce[1]	Population (nombre)		Proportion de la population		Tendance annuelle de la population (%)	
	RCO 8/ Québec	Québec	RCO 8-QC/ Globale (%)	RCO 8-QC/ Québec	Court terme (2009-2019)	Long terme (1970-2019)
Engoulevent d'Amérique	26 000	29 000	0,1	89,7	2,91	-1,46
Moucherolle à côté olive	39 000	92 000	2,2	42,4	1,42	-2,33
Paruline du Canada	220 000	4 300 000	8,6	5,1	10,00	-0,574
Pygargue à tête blanche[2]	ND	150 000	ND	ND	6,17	8,76
Quiscale rouilleux	96 000	2 300 000	1,4	4,2	-0,576	-3,92

1 La tendance des populations utilisée est celle de la RCO 8 du Québec.
2 Lorsque les données n'étaient pas disponibles pour la RCO 8 au Québec, les données de la RCO 8 des autres provinces ont été utilisées lorsque possible, sinon la mention « ND » non disponible est inscrite au tableau.
Sources : Environnement Canada, 2022; Partners in Flight Database, 2022, Dumas et al. 2022.

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

L'inventaire des projets, actions et événements passés, en cours et futurs qui ont pu ou pourraient avoir un effet sur les espèces d'oiseaux en péril, est présenté au tableau 11-3. Les principaux éléments qui ont pu ou pourraient induire un effet sur les populations des espèces d'oiseaux en péril retenues sont :

- Modification et perte d'habitat et dérangement
  - Exploitation des ressources naturelles
  - Infrastructures et services
  - Utilisation du territoire (activités de chasse et de pêche)
  - Perturbations naturelles et autres
- Risque de collision
  - Infrastructures et services
- Protection de l'habitat et de l'espèce
  - Territoire faunique ou ayant une protection

MODIFICATION ET PERTE D'HABITAT ET DÉRANGEMENT

EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES

L'exploitation des ressources naturelles a généralement pour conséquences la modification et la perte d'habitats de nidification (ICOAN, 2012). Les projets liés à l'exploitation minière sont ceux qui ont potentiellement le plus d'effet sur les populations d'oiseaux terrestres sur le territoire. Dans un rayon de 100 km autour du projet, trois projets ont été identifiés dont les effets sur la perte ou la modification des habitats ont eu lieu dans le passé ou auront lieu dans un avenir rapproché. Il s'agit des projets miniers au site Bachelor, de la mine Barry et de la mine Langlois. La perte et la modification des habitats surviennent au moment de l'aménagement des sites miniers initiaux, mais également dans le cadre de tous les agrandissements requis empiétant davantage sur le territoire naturel. Dans une moindre mesure, les activités d'exploration minière comprennent également des répercussions sur les habitats des oiseaux par l'aménagement de chemins d'accès et d'aire de travail pour les forages requis.

Les activités forestières ont également un effet sur les communautés d'oiseaux, occasionnant des pertes d'habitats pour plusieurs espèces. Les activités de déboisement qui ont eu lieu sur le territoire à l'étude sont principalement liées à la réalisation de travaux de différents projets.

INFRASTRUCTURES ET SERVICES

La plupart des projets liés à de nouvelles infrastructures, linéaires ou non, et à leur prolongement mènent à des modifications et à des pertes d'habitats de même qu'au dérangement des oiseaux terrestres. C'est notamment le cas dans le secteur pour les projets en lien avec la construction ou le prolongement de lignes électriques ainsi que la remise en service d'un chemin de fer Grevet-Chapais et tout ce qui touche de nouveaux sentiers récréatifs ou d'accès au territoire (chemins secondaires).

Certaines espèces d'oiseaux s'avèrent sensibles au dérangement par les activités humaines liées à la présence et à l'utilisation de ces infrastructures. De plus, les véhicules qui circulent sur les routes ou sentiers augmentent le risque des collisions mortelles (Villard et coll., 2012). Les principales routes présentes dans la zone d'étude considérée pour les impacts cumulatifs sont : la route 113 et la route d'accès au projet (route 1053). Il faut également considérer les différentes routes secondaires menant aux installations de sites miniers, qui ont été aménagées pour l'exploitation forestière ou l'accès au territoire. La création d'un réseau de corridors permanents, associé aux chemins d'accès à ces divers équipements ou infrastructures, peut également avoir un effet négatif sur certaines espèces d'oiseaux migrateurs en augmentant entre autres la prédation des nids de même que le dérangement de certaines espèces (Askins, 1994; Jordan, 2000). Mentionnons toutefois que la modification de certains habitats par la création de chemins ou de sentiers peut être bénéfique pour certaines espèces associées aux milieux ouverts.

UTILISATION DU TERRITOIRE (ACTIVITÉS DE CHASSE ET DE PÊCHE)

L'expansion des villes de Lebel-sur-Quevillon et de Chapais induira inévitablement une perte d'habitat naturel. Les milieux limitrophes à la ville, même si la qualité de l'habitat y est moindre, peuvent être utilisés par toutes les espèces d'oiseaux à statut particulier retenues si leur habitat préférentiel s'y trouve, à l'exception du pygargue à tête blanche.

L'utilisation du territoire à des fins récréatives, soit par les pourvoiries, les activités de chasse et de pêche, et l'attribution de baux d'abris sommaires ou de villégiature, a pu se traduire par une perte d'habitats et une hausse du dérangement pour certaines espèces d'oiseaux qui y nichent. L'utilisation du territoire à des fins récréatives est cependant relativement faible dans la zone d'étude considérée (rayon de 100 km autour du site du projet) et en proportion avec la superficie de celle-ci. Les chemins d'accès aux sites de villégiature ou de chasse et de pêche ont aussi un effet de dérangement sur les oiseaux (voir section précédente). La chasse et les activités de pêche, par la présence humaine, sont les principaux éléments qui peuvent induire un effet cumulable aux impacts du projet sur les oiseaux migrateurs dans la zone d'étude des impacts cumulatifs, en lien avec l'utilisation du territoire.

TERRITOIRE FAUNIQUE OU AYANT UNE PROTECTION

Certains événements ont mené à la mise en place de dispositions réglementaires et légales qui se traduisent par la protection des espèces d'oiseaux et de leurs habitats. Parmi celles-ci, mentionnons :

- Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs (1985, remplacée par la Loi de 1994 sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs), Règlement sur les oiseaux migrateurs et Règlement modifiant le règlement sur les oiseaux migrateurs (2002);

- Loi sur la qualité de l'environnement (1972);
- Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (1993);
- Politique fédérale sur la conservation des terres humides aux termes de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (1991).

Également, les espèces à statut particulier bénéficient d'une protection aux termes de la Loi sur les espèces en péril et de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. Ce statut implique qu'une attention particulière doit être portée à la protection de leur habitat. Soulignons également que la création d'un réseau de régions de conservation des oiseaux (RCO) (1999) permet la mise en œuvre de plans de conservation.

Certains projets comme la création de réserves de parcs nationaux de réserves de biodiversité et d'aires protégées pourraient être bénéfiques pour les oiseaux migrateurs. Ceux-ci en bénéficieraient indirectement par la protection de leurs habitats.

PERTURBATIONS NATURELLES ET AUTRES

En ce qui a trait aux perturbations naturelles, les effets ne se traduisent pas strictement par une perte d'habitat de nidification, mais par une modification du couvert végétal qui peut se traduire par un changement dans la communauté d'oiseaux qui utilise le secteur. C'est le cas notamment des feux de forêts et des chablis dans lesquels peuvent s'établir différentes espèces ou communautés d'oiseaux après la perturbation. En effet, Imbeau et coll. (1999) suggèrent que les zones récemment perturbées seraient caractérisées par des associations d'espèces de milieux ouverts.

Comme mentionné précédemment, plusieurs feux ont eu lieu lors des 20 dernières années dans la zone d'étude considérée pour les impacts cumulatifs (100 km de rayon), dont 5 de 5 000 ha et plus. Deux de ces derniers sont survenus à proximité du projet dont le plus important a touché 20 000 ha à moins de 2 km du projet.

En supprimant le couvert végétal mature, ouvrant ainsi le milieu et favorisant la recolonisation de ces surfaces par des espèces végétales pionnières, les feux de forêt entrainent également une modification des communautés aviaires utilisant initialement ces superficies. L'engoulevent, le moucherolle et le quiscale pourraient être avantagés à court et moyen terme étant connus pour l'utilisation des espaces plus ouverts, tandis que la paruline et le pygargue ne sont pas connus pour utiliser les secteurs de feux récents et leurs lisières. En effet, ces deux dernières espèces sont plutôt retrouvées dans les secteurs généralement plus boisés.

IMPACTS CUMULATIFS

L'impact cumulatif principal sur les espèces d'oiseaux à statut particulier est la perte d'habitat sporadique qui s'accumule d'un projet à l'autre et qui contribue à la perte d'habitat globale pour chacune des espèces. L'habitat potentiel des cinq espèces retenues a été cartographié dans la zone d'étude locale du milieu biophysique (section 7.4.2 de l'étude d'impact). Dans la zone d'étude pour l'évaluation, des impacts cumulatifs (rayon de 100 km autour du site minier) ont entrainé des pertes d'habitat. L'évaluation des impacts cumulatifs est présentée pour chacune des espèces à statut particulier retenues.

ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE

Dans le cas de l'engoulevent d'Amérique, les changements des populations d'insectes, les modifications et les pertes d'habitats, l'utilisation de produits chimiques et les changements climatiques sont considérés comme les principales causes de déclin (COSEPAC, 2018a; Nebel et coll., 2010). Le contrôle des feux de forêt est également un des facteurs importants associés aux diminutions de population de l'espèce, car leur diminution affecte le renouvellement des habitats de nidifications (milieux ouverts) dans la forêt boréale (COSEPAC, 2018a).

L'habitat potentiel disponible pour l'engoulevent d'Amérique trouvé dans la zone d'étude pour les composantes biologiques (section 7.4.2) est évalué à 9,32 km^2 (932,25 ha). L'implantation des infrastructures liées au projet entraînera des pertes d'habitats pour cette espèce de l'ordre de 0,59 km^2 (59,34 ha) soit environ 6 % de la zone d'étude pour les composantes biologiques. En considérant les activités identifiées dans la zone d'étude de 100 km de rayon autour du site miner et en supposant que l'habitat y est assez homogène et similaire à la zone d'étude pour les composantes biophysiques, il est évalué que 11,87 km^2 a été ou seraient possiblement perdus de manière permanente ou temporaire sur un total de 11 715 km^2 d'habitat disponible soit une perte d'environ 0,1 % de l'habitat disponible. Le projet Windfall contribue à moins de 5 % des pertes d'habitat potentiel pour l'espèce dans ce rayon d'étude. Toujours au niveau de la zone d'étude pour l'évaluation des impacts cumulatifs, on doit toutefois considérer que les superficies de déboisement par l'industrie forestière peuvent devenir des habitats propices à l'espèce qui constitueront de nouveaux milieux ouverts. La coupe maintient souvent l'hétérogénéité du paysage, en créant de petites zones de coupes à blanc qui offrent des clairières pour la nidification et l'alimentation (COSEPAC, 2007).

Lors de la fermeture des sites miniers, les vestiges réhabilités des mines redeviennent disponibles pour l'engoulevent jusqu'à ce que les arbres soient suffisamment grands pour engendrer une fermeture du couvert forestier. À terme, lorsque les habitats restaurés auront atteint leur maturité, la composition du paysage devrait être similaire à ce qui était présent avant la réalisation du projet et sera soumise à la dynamique naturelle qui prévaut dans la région. En somme, pour l'engoulevent d'Amérique, le projet Windfall aura un effet positif sur l'espèce, principalement en phase de restauration, par la création d'une plus grande quantité d'habitats ouverts que ce qui était initialement présent. Aucun effet n'est anticipé une fois que la restauration sera complétée.

La tendance dans la RCO 8 montre des signes de redressement de la population d'engoulevents d'Amérique à court terme et près de 90 % de la population québécoise se trouve dans cette région (tableau 11-5). À l'exception de la perte d'habitat engendrée lors de la construction de certains projets, plusieurs d'entre eux contribuent à favoriser l'habitat pour cette espèce. Ainsi, l'effet cumulatif sur l'espèce sera **faible,** puisque les projets inventoriés dans la zone d'étude ne représentent que peu ou pas de menaces pour l'espèce et sont parfois positifs pour l'espèce par l'ouverture de milieux fermés.

MOUCHEROLLE À CÔTÉS OLIVE

Pour le moucherolle à côtés olive, la perte d'habitat liée à l'exploitation forestière et autres perturbations anthropiques comme le développement et les corridors de service, le contrôle des feux de forêt et les modifications aux habitats d'hivernage (en Amérique centrale et en Amérique du Sud) sont ciblés comme causes expliquant le déclin de l'espèce (COSEPAC, 2018b). Toutefois, dans la zone d'étude de 100 km de rayon autour du projet, les feux de forêt qui ont sévi dans le passé pourraient avoir été bénéfiques pour l'espèce.

L'habitat potentiel disponible pour le moucherolle à côtés olive trouvé dans la zone d'étude locale du milieu biophysique (section 7.4.2) est évalué à 11,93 km^2 (1 192,74 ha). L'implantation des infrastructures liées au projet entraînera des pertes d'habitats pour cette espèce de l'ordre de 0,46 km^2 (45,92 ha) soit environ 3 % de la zone d'étude locale du milieu biophysique. La perte d'habitat dans le secteur d'étude est directement liée à la présence des infrastructures permanentes des différents projets et à l'exploitation forestière. En considérant les activités identifiées dans la zone d'étude de 100 km de rayon autour du site miner et supposant que l'habitat y est assez homogène et similaire à la zone d'étude pour les composantes biophysiques, il est évalué que 7,18 km^2 a été ou seraient possiblement perdus de manière permanente ou temporaire sur un total de 14 989 km^2 d'habitat disponible, soit une perte d'environ 0,05 % de l'habitat disponible. Le projet Windfall contribue à environ 6 % des pertes d'habitat potentiel pour l'espèce dans ce rayon d'étude.

La tendance dans la RCO 8 montre des signes de redressement de la population de moucherolle à côtés olive à court terme et 42 % de la population québécoise se trouve dans cette région (tableau 11-5). Considérant l'utilisation de la RCO 8 par l'espèce, mais la faible contribution du projet Windfall à la perte d'habitat potentiel, l'impact cumulatif du projet aux impacts calculés dans la zone d'étude de 100 km de rayon demeure **faible**.

PARULINE DU CANADA

Les principales menaces pesant sur la paruline du Canada comprennent la modification des habitats de nidification, de migration et d'hivernage (Andes en Amérique du Sud). Ces pertes d'habitat sont produites par le drainage des forêts humides pour le développement urbain ou la conversion en terres agricoles ou pour l'expansion industrielle et la construction de routes. On note également la réduction de la disponibilité d'insectes et que l'espèce est sujette aux collisions avec les structures élevées. L'importance de chacune de ces menaces varie dans l'aire de répartition de l'espèce (COSEPAC, 2020).

L'habitat potentiel disponible pour la paruline de Canada trouvé dans la zone d'étude locale du milieu biophysique (section 7.4.2) est évalué à 0,79 km^2 (78,69 ha). Le projet se trouvant dans la portion nord de sa répartition, une partie des infrastructures projetées modifieront ou détruiront l'habitat potentiel de l'espèce sur une superficie de 0,09 km^2 (8,69 ha) dans cette zone d'étude.

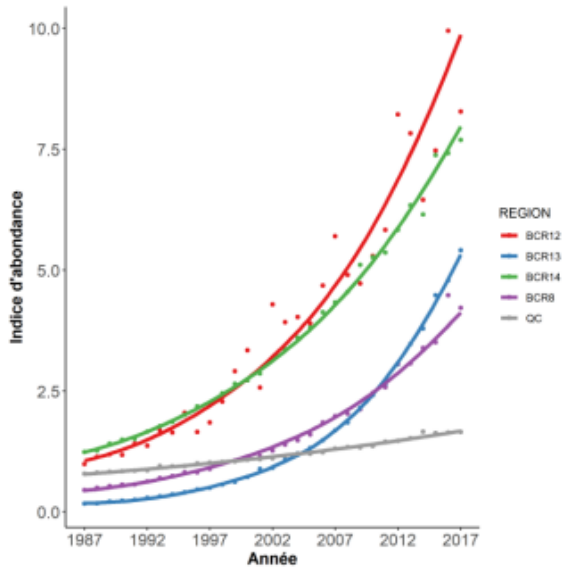
En considérant les activités identifiées dans la zone d'étude de 100 km de rayon autour du site miner et supposant que l'habitat y est assez homogène et similaire à la zone d'étude pour les composantes biophysiques, il est évalué que 20,60 km^2 a été ou seraient possiblement perdus de manière permanente ou temporaire sur un total de 989 km^2 d'habitat disponible soit une perte d'environ 2 % de l'habitat disponible. Le projet Windfall contribue à moins de 0,5 % des pertes d'habitat potentiel pour l'espèce dans ce rayon d'étude (100 km).

La tendance dans la RCO 8 montre des signes de redressement de la population de paruline du Canada à court terme et seulement 5 % de la population québécoise se trouve dans cette région (tableau 11-5). L'effet cumulatif sur l'espèce est donc **faible** considérant le peu d'individus s'y trouvant en proportion avec le reste du Québec, mais également puisque l'impact cumulable de tous les projets répertoriés entrainant une perte d'habitat est petit, et que le projet Windfall contribue peu à la perte d'habitat, en comparaison avec la disponibilité d'habitat équivalent dans le secteur d'étude projet.

PYGARGUE À TÊTE BLANCHE

La population globale du pygargue au Canada et aux États-Unis serait de 200 000 individus (Partners in Flight Database, 2022). Les principales menaces connues qui pèsent sur le pygargue à tête blanche sont le développement résidentiel et commercial, la production d'énergie et l'exploitation minière, les corridors de transport et de service, l'utilisation des ressources biologiques (chasse, exploitation forestière), l'utilisation du territoire par l'humain et la pollution industrielle et militaire, agricoles et sylvicoles (EROP, 2019). La majorité de ces menaces concernent la perte d'habitat et le dérangement. À l'échelle du Québec, depuis la mise en œuvre du plan de rétablissement de l'espèce en 2002, les effectifs de pygargues à tête blanche ont connu une importante augmentation au Québec. Dans la RCO 8, c'est aussi une tendance similaire qui est observée en comparant avec les autres RCO (figure 11-2).

Figure 11-2 Tendances de la population du pygargue à tête blanche selon le Recensement des oiseaux de Noël entre 1987 et 2017 pour différentes RCO et pour le Québec dans son ensemble



Source : Dumas et al. 2022

À l'échelle de la zone d'étude locale du milieu biophysique, le pygargue fréquente le secteur probablement pour s'alimenter et se déplacer sans toutefois y nicher. En considérant 100 km de rayon autour du site miner, il est connu que cette espèce pourrait nicher plus au sud (WSP, 2022). Le projet Windfall ne contribuerait pas à une perte d'habitat de nidification cumulable à d'autres projets dans ce secteur. Toutefois, l'ajout d'un projet et l'augmentation de la présence humaine dans son territoire de chasse contribuent au dérangement. Le dérangement va de pair avec l'occupation du territoire. L'augmentation des activités au site minier Windfall ainsi que toutes les activités pouvant entrainer un dérangement peuvent être cumulables.

Considérant la présence de grandes étendues d'eau et de rivières poissonneuses dans cette zone, les habitats similaires sont disponibles, et ce, sur de grands territoires. Le dérangement additionnel qu'entrainent la construction et l'exploitation du projet se cumule de façon non significative aux autres pertes d'habitat et autres dérangements dans le secteur. Les espaces indemnes où peu d'activités humaines ont lieu sont présents sur de grandes étendues de territoire. Bien que l'espèce ait connu un déclin historiquement, on reconnait maintenant que la population globale se rétablit au Québec. L'impact cumulatif est donc **faible** au niveau du secteur d'étude et très faible au niveau de la province.

QUISCALE ROUILLEUX

En ce qui concerne le quiscale rouilleux, la principale menace pesant sur l'espèce concerne la dégradation des lieux d'hivernage (sud-est des États-Unis) découlant de la conversion des milieux humides à des fins agricoles et résidentielles. Les menaces additionnelles en lien avec les activités agricoles, minières et de production d'énergie sont le déboisement, les programmes de lutte contre les « oiseaux noirs », les changements dans l'hydrologie superficielle, la pollution sous forme de contamination au mercure et d'acidification des milieux humides, les changements climatiques et l'assèchement des milieux humides, ainsi que les maladies et les parasites (COSEPAC, 2017). C'est en effet, les pertes de milieux humides induites par le déboisement (exploration forestière et tout développement nécessitant un empiétement) et les activités minières, qui seraient les projets ciblés comme ayant un impact cumulable sur l'espèce. Toutefois, certains couples pourraient nicher en périphérie de la zone des infrastructures puisque plusieurs habitats potentiels s'y retrouvent.

L'habitat potentiel disponible pour le quiscale rouilleux trouvé dans la zone d'étude locale du milieu biophysique (section 7.4.2) est évalué à 8,31 km^2 (831,27 ha). Dans la zone du site minier Windfall, 0,40 km^2 (40,43 ha) d'habitat potentiel pour le quiscale rouilleux serait touché par le projet.

En considérant les activités identifiées dans la zone d'étude de 100 km de rayon autour du site miner et supposant que l'habitat y est assez homogène et similaire à la zone d'étude locale du milieu biophysique, il est évalué que 9,07 km^2 a été ou seraient possiblement perdus de manière permanente ou temporaire sur un total de 10 446 km^2 d'habitat disponible soit une perte de moins de 0,1 % de l'habitat disponible. Le projet Windfall contribue à moins de 5 % des pertes d'habitat potentiel pour l'espèce dans ce rayon d'étude (100 km).

La tendance dans la RCO 8 montre des signes de déclin de la population de quiscale rouilleux à court et long termes, mais seulement 4 % de la population québécoise se trouve dans cette région (tableau 11-5). Considérant la faible utilisation du secteur par l'espèce et la contribution du projet Windfall à la perte d'habitat potentiel, l'impact cumulatif du projet aux impacts calculés dans la zone d'étude de 100 km de rayon est donc **faible**.

MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ni aucun suivi environnemental additionnel ne sont requis pour la composante valorisée avifaune (espèces à statut particulier) en comparaison avec ceux présentés au chapitre 7.

11.2.6 CHIROPTÈRES

ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Il existe peu de données qui permettraient de fournir un état de référence pertinent pour les chiroptères dans la région. Les premières données concernant les populations de chauves-souris du Nord-du-Québec datant de 2003, cette année est donc retenue comme limite temporelle passée pour l'évaluation des impacts cumulatifs du projet sur la composante valorisée « *chiroptères* ». D'après le dernier bilan du Réseau québécois d'inventaire acoustique de chauves-souris (« Réseau »), publié dans le bulletin de liaison CHIROPS (Jutras et Vasseur, 2011), les chauves-souris du genre *Myotis* comptaient pour cinq des sept enregistrements récoltés en 2003 pour la région Nord-du-Québec (71,4 %). Les deux autres espèces recensées pour cette région étaient la chauve-souris cendrée (1 enregistrement, soit 14,3 %) et la grande chauve-souris brune (1 enregistrement, soit 14,3 %).

Les inventaires acoustiques réalisés au cours des saisons 2016, 2017 et 2021 dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Windfall ont permis de confirmer la présence de six espèces de chauves-souris dans le secteur du projet, pour un total de 770 passages enregistrés en 2016, 8 649 passages en 2017 et 1 283 passages en 2021 :

- les chauves-souris du genre *Myotis* (**6,1 %** des enregistrements en 2016, **0,1 %** en 2017 et **0,1 %** en 2021), incluant :
  - la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) (confirmée);
  - la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) (confirmée);
- la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*) (**1,8 %** en 2016, **0,9 %** en 2017 et **20,7 %** en 2021);
- la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*) (**7,66 %** en 2016, **8,93 %** en 2017 et **65,1 %** en 2021);
- la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) (**49,35 %** en 2016, **75,27 %** en 2017 et **0,4 %** en 2021);
- la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*) (**12,99 %** en 2016, **7,84 %** en 2017 et **0 %** en 2021).

TENDANCES HISTORIQUES

Les informations concernant les chiroptères dans la région Nord-du-Québec sont trop rares et fragmentaires pour définir des tendances historiques concernant les populations des différentes espèces. Seules les données du Réseau permettent un suivi annuel entre 2003 et 2009, mais les nombres d'observations sont trop petits pour qu'il soit pertinent de comparer les abondances relatives d'une année à l'autre. La présence des espèces recensées par le Réseau, soit les chauves-souris du genre *Myotis*, la chauve-souris cendrée et la grande chauve-souris brune, a cependant été confirmée presque chaque année pendant cette période, à l'exception des années 2004 et 2008 où la grande chauve-souris brune est absente des enregistrements récoltés (Jutras et Vasseur, 2011).

La principale source d'impact pour les populations de chiroptères est sans contredit l'apparition du « syndrome du museau blanc » (SMB), identifié pour la première fois au Québec en 2010 (U. S. Fish and Wildlife Service, 2022; RCSF, 2022) et observé depuis l'hiver 2011-2012 dans le Nord-du-Québec, jusqu'à Chibougamau (U. S. Fish and Wildlife Service, 2022; RCSF, 2022). Comme mentionné précédemment, le SMB a en effet causé des mortalités importantes (94 % des effectifs connus) dans les populations de chauves-souris résidentes, en particulier chez les espèces du genre *Myotis*.

Depuis 2003, les effets des projets de développement anthropique sur les populations de chauves-souris sont surtout liés à la perte d'habitats (Tremblay et Jutras, 2010). Qu'il s'agisse de projets d'infrastructures et de services (p. ex. ligne à 315 kV entre le poste Lebel et le parc Aiguebelle, future ligne de transmission de 69 kV Waswanipi-Windfall, ouverture d'un nouveau corridor de motoneige) ou de projets miniers (p. ex. projet minier Bonterra (sites de Barry et Bachelor), mine Langlois), tous impliquent du déboisement et des empiétements sur des milieux humides, qui constituent des sources potentielles de pertes et de modifications d'habitats pour les chiroptères. Ces projets sont par ailleurs associés à la création de routes et/ou de corridors de transport d'énergie qui contribuent également à ces pertes d'habitats, mais qui peuvent aussi être des sources d'effets positifs pour les chiroptères. En effet, lors de leurs déplacements d'un site à un autre, les chauves-souris utilisent généralement des structures forestières linéaires pour se guider, comme les emprises de routes ou de lignes électriques (Grindal et Brigham, 1998; Henderson et Broders, 2008). Les lisières forestières constituent également des sites d'alimentation potentiels pour plusieurs espèces (ERCSQ, 2019).

Les activités de déboisement réalisées par l'industrie forestière (notamment entre 1980 et 2022) et celles associées aux projets de développement anthropique sont les sources d'exploitation forestière considérées pour cette composante valorisée dans les limites spatiales établies.

Au cours de cette période, plusieurs incendies de forêt ont également eu lieu à l'intérieur des limites spatiales considérées pour les impacts cumulatifs, qui ont touché des superficies importantes de milieux forestiers, dont certains constituaient probablement des habitats potentiels pour les chiroptères (voir section 11.1.4).

Précisons que les activités de déboisement, de même que les feux de forêt, contribuent également à une fragmentation des habitats forestiers et entraînent la création d'éléments linéaires qui seront utilisés par certaines espèces de chiroptères (ECCC, 2018).

En 2012, constatant la mortalité massive de chauves-souris causée par le SMB, le COSEPAC recommande l'attribution du statut « en voie de disparition » pour trois espèces de chauves-souris : la pipistrelle de l'Est, la petite chauve-souris brune et la petite chauve-souris nordique. Ce statut a été réexaminé et confirmé en novembre 2013 (COSEPAC, 2014), puis ces espèces ont été ajoutées, le 17 décembre 2014, à l'annexe 1 de la LEP (gouvernement du Canada, 2014; COSEPAC, 2016). La petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique ne bénéficiaient jusqu'alors d'aucun statut particulier provincial ou fédéral. Par ailleurs, le gouvernement du Québec est actuellement en processus d'évaluation du statut de 27 espèces fauniques et ces deux espèces pourraient voir se voir accorder le statut d'espèces menacées en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (chap. E-12.01) (gouvernement du Québec, 2022b).

En conclusion, en raison du manque de données spécifiques sur la dynamique de population régionale, il n'y a pas de tendance claire pour la zone d'étude considérée. On ne peut donc que supposer que la population subit un déclin similaire au reste du Québec puisque la cause principale de ce déclin semble être le SMB.

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

Les projets, actions et événements passés, en cours et futurs qui ont pu ou pourraient avoir un effet sur les chiroptères sont présentés au tableau 11-2. Les principaux éléments qui ont pu ou pourraient induire un effet sur l'évolution des populations de chiroptères sont discutés ci-après.

En dehors des projets éoliens, qui peuvent entraîner des mortalités directes de chiroptères par collision ou barotraumatisme (Arnett et coll., 2008; Baerwald et coll., 2008), les effets potentiels des projets de développement anthropique sur les populations de chauves-souris sont surtout liés à la perte d'habitats (Tremblay et Jutras, 2010). Les activités humaines peuvent également causer le dérangement des individus, notamment du fait de l'émission de lumière, de bruit et de vibrations (Bunkley et coll., 2015; Stone et coll., 2015; ECCC, 2018), ou entraîner des mortalités directes dues aux collisions avec des véhicules (ECCC, 2018).

Aucun parc éolien n'existe dans les limites spatiales définies pour l'évaluation des impacts cumulatifs sur les chiroptères et, selon les informations disponibles, aucun projet éolien n'y est prévu à l'heure actuelle.

Les activités d'exploitation forestière, importante dans la région, et le développement des activités anthropiques ont cependant entraîné au fil du temps des pertes d'habitats pour les chiroptères, essentiellement par déboisement de peuplements forestiers matures et empiétement sur des milieux humides. C'est notamment le cas des activités minières, des infrastructures routières, du corridor de motoneige et des lignes de transport d'énergie. Dans une moindre mesure, les activités de chasse et l'ouverture du territoire à la fréquentation humaine contribuent à l'augmentation des sources de dérangement des chiroptères (lumière, bruit, vibrations) et des risques de collision.

Parallèlement au développement de ces activités anthropiques, et de plus en plus au cours des dernières décennies, des actions ont été prises pour assurer la protection et la gestion des espèces fauniques et des habitats naturels. Les lois et réglementations élaborées en ce sens se sont progressivement intégrées aux activités de développement anthropique. C'est le cas notamment des plans de conservation, de la désignation de zones de conservation, et de la création de parcs et de réserves. Certaines de ces activités sont des sources potentielles d'effets positifs pour les populations de chiroptères.

En ce qui concerne les perturbations naturelles, les feux de forêt constituent une source de perte d'habitats pour les chiroptères. Ces feux, généralement causés par la foudre, mais parfois aussi par les activités humaines, façonnent la dynamique forestière de la région. Cinq feux de forêt importants dans la région (2007, 2010, 2012, 2018 et 2019) ont touché près 55 150 ha de forêt dans un rayon 100 km autour du site minier Windfall. Les chauves-souris recherchant préférentiellement les arbres et les chicots de gros diamètre dans les milieux forestiers matures, leur perte constitue un effet négatif sur cette composante valorisée.

La plus importante source d'impact pour les populations de chiroptères tel que mentionné précédemment demeure l'apparition, en 2010, du SMB au Québec (ECCC, 2018). Depuis l'hiver 2006-2007, une mortalité massive de chauves-souris est en effet observée dans des mines abandonnées et des grottes naturelles situées dans le nord-est américain. Les chauves-souris affectées présentent pour la plupart des signes externes particuliers puisque certaines parties du corps, notamment le museau, sont recouvertes d'une infection fongique blanchâtre, d'où son nom (gouvernement du Québec, 2022a). Ce syndrome connaît une propagation rapide et touche maintenant plus d'une quinzaine d'états dans le nord-est américain et on estime que plus d'un million de chauves-souris ont succombé à ce syndrome depuis sa découverte, ce qui démontre toute l'ampleur de cette maladie (gouvernement du Québec, 2022a; ECCC, 2018). La plupart des espèces de chauves-souris nord-américaines peuvent être affectées par le SMB. Cependant, les chauves-souris du genre *Myotis*, la grande chauve-souris brune et la pipistrelle de l'Est ont été particulièrement affectées dans le nord-est des États-Unis et en Ontario (ECCC, 2018). Dès l'hiver 2011, les premières observations du SMB ont été faites dans les populations de chiroptères du Nord-du-Québec (U. S. Fish ans Wildlife Service, 2022; RCSF, 2022). Si l'importance de son effet sur les populations de chiroptères de la région n'a pas encore été évaluée, le SMB constitue néanmoins un événement majeur en ce qui concerne les impacts cumulatifs.

IMPACTS CUMULATIFS

Les principales menaces auxquelles doivent faire face les chauves-souris sont la perte d'habitat, le développement éolien et le SMB (Tremblay et Jutras, 2010). En l'absence de projets éoliens dans la région, les effets négatifs potentiels des projets de développement humain sont essentiellement liés à des pertes d'habitat.

Selon l'évaluation des répercussions du projet Windfall en termes de perte d'habitat et de dérangement pour les populations de chiroptères, il a été jugé que celui-ci aurait un effet résiduel moyen, compte tenu du statut de protection dont bénéficie cette composante valorisée. Bien que des pertes d'habitat soient anticipées, les milieux naturels présents sur le site sont de qualité moyenne pour les chiroptères (peuplements forestiers généralement jeunes et peu de milieux humides intéressants) et, en raison des activités de remise en état prévues, la perte d'habitat ne compromettra pas l'intégrité des populations locales. Par ailleurs, en évitant le déboisement lors de la période de reproduction et en considérant qu'il existe suffisamment d'habitats de remplacement de qualité similaire dans la région, l'effet de cette perte d'habitat ne devrait pas se révéler significatif pour les populations de chiroptères.

Les actions passées présentes et futures susceptibles de représenter des pertes d'habitat dans le secteur incluent notamment les projets entraînant la disparition de milieux forestiers matures ou de milieux humides ou de corridors de déplacement potentiels (vallées encaissées, bords de lacs, cours d'eau, etc.). Dans la zone considérée pour l'évaluation des impacts cumulatifs, d'un rayon de 100 km autour du site du projet Windfall, il s'agit des activités d'exploitation forestière, des projets d'exploration minière, des projets miniers Bonterra et Langlois, des routes et lignes de transport d'énergie qui leur sont associées, de l'ouverture d'un nouveau corridor de motoneige, de la carrière située près de Waswanipi et de l'expansion des territoires municipaux des principales villes et réserves présentes. Il s'agit néanmoins d'effets limités en termes de superficie en regard des limites spatiales considérées pour l'évaluation des impacts cumulatifs.

Les feux de forêt ont causé — et causeront probablement — des pertes d'habitat beaucoup plus importantes à l'intérieur des limites spatio-temporelles considérées, notamment en ce qui concerne les peuplements forestiers.

Toujours en ce qui concerne les perturbations naturelles, l'apparition du SMB a causé — et causera encore probablement — des mortalités importantes dans les populations de chauves-souris résidentes, en particulier chez les espèces du genre *Myotis*. Le champignon pathogène s'attaque aux chauves-souris pendant l'hibernation et bien que très peu de données soient disponibles quant à la localisation des hibernacles dans le Nord-du-Québec, le plus proche habitat essentiel connu pour les chiroptères, l'hibernacle de la mine Lac-Rose, est situé environ 90 km au nord-ouest de la zone d'étude locale du milieu biophysique et le site d'hibernation connu le plus au nord de la province se situe à environ 150 km au nord-ouest de celle-ci. Les chauves-souris étant en mesure de parcourir des centaines de kilomètres pour rejoindre leur site d'hibernation, le risque que des chauves-souris résidentes recensées dans la zone d'étude locale du milieu biophysique soient atteintes du SMB demeure élevé, ce qui pourrait éventuellement causer une diminution du nombre de chauves-souris présentes dans les limites spatiales considérées pour l'évaluation des impacts cumulatifs. Les effets de ce syndrome constituent par conséquent une pression importante sur les chauves-souris du genre *Myotis* dans les limites spatio-temporelles considérées.

Ainsi, les impacts cumulatifs appréhendés pour le projet Windfall seront *a priori* négligeables et consisteront principalement en une augmentation du dérangement des chiroptères à proximité du projet, ainsi qu'en des pertes et modifications ponctuelles de leur habitat. Par conséquent, l'effet cumulatif sur les chiroptères est d'intensité faible compte tenu de l'ensemble des menaces existantes, d'étendue ponctuelle en regard des limites spatiales considérées pour l'évaluation des impacts cumulatifs et de durée longue. L'importance de cet effet cumulatif est ainsi jugée **très faible.** Le projet n'entraînera donc pas d'impacts cumulatifs significatifs sur les chiroptères.

MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ni aucun suivi environnemental additionnel, différents de ceux proposés dans l'évaluation environnementale spécifique, ne sont requis pour cette composante valorisée (Chiroptères).

11.2.7 CARIBOU FORESTIER

ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Les caribous de la population locale (harde) désignée Assinica, qui occupe le territoire au nord-est de Lebel-sur-Quévillon, sont les plus susceptibles de fréquenter la zone d'inventaire de la grande faune. L'inventaire effectué en mars 2018 n'a permis de localiser que trois caribous dans la limite sud de la zone d'inventaire, soit à près de 20 km du site minier.

Les résultats de 2018 correspondent à une très faible densité, de l'ordre de 0,19 caribou au 100 km^2. En considérant un taux d'observation de 85 %, le nombre d'individus estimé serait d'environ quatre, avec une densité de 0,25 caribou aux 100 km^2.

Les observations de l'inventaire de 2018, jumelées aux connaissances actuelles, indiquent que les caribous forestiers ont très peu utilisé la zone d'inventaire de la grande faune au cours de la dernière décennie, dans un rayon d'environ 50 km de la mine projetée.

La zone d'inventaire de la grande faune est soumise à d'importantes perturbations anthropiques par la récolte forestière et le réseau ramifié de chemins forestiers. Ainsi, les éléments anthropiques perturbent près des trois quarts de la zone d'inventaire de la grande faune. Cette utilisation du territoire contribue au dérangement du caribou forestier. Selon le modèle de sélection d'habitats, pour la portion nord de la zone d'inventaire de la grande faune, le niveau de probabilité relative d'occurrence du caribou forestier est de moyen à faible.

Comme démontré par les résultats de l'inventaire (voir section 7.5, Mammifères – Grande faune), l'habitat disponible à l'intérieur de la zone d'inventaire de la grande faune présente une qualité marginale pour cette espèce, et ce, principalement dû au niveau élevé de perturbation.

TENDANCES HISTORIQUES

Le caribou forestier vit à de très faibles densités, variant de 1 à 2 individus par 100 km² selon les inventaires réalisés au cours des années 1990 (Courtois et coll., 2003). Entre 2000 et 2010, le MFFP a intensifié ses efforts d'inventaire du caribou forestier afin d'harmoniser, entre autres, les activités forestières avec le maintien de cette espèce. Les inventaires réalisés au cours de cette période, dans l'aire de répartition continue, ont permis de dénombrer près de 3 000 caribous sur 190 234 km², pour une densité moyenne de 1,5 caribou par 100 km² (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). De plus, entre 2013 et 2017, six inventaires ont été réalisés dont deux dans la région du Nord-du-Québec. Ces inventaires ont montré une densité de population de 2,4 caribous par 100 km^2 pour la population Assinica, à laquelle seraient associés les caribous forestiers utilisant le secteur du projet. Un autre inventaire, réalisé par Rudolph et coll. (2012), montrait une densité de 1,69 caribou forestier par 100 km^2 pour cette même population.

Au niveau de la zone inventoriée par WSP en 2018, soit un territoire de 1 600 km^2 autour du site minier Windfall, seuls trois caribous ont été observés pour une densité résultante de 0,19 caribou forestier sur une superficie de 100 km^2. Ainsi, les observations de l'inventaire de 2018, jumelées aux connaissances actuelles, indiquent que les caribous forestiers ont très peu utilisé la zone d'inventaire de la grande faune au cours de la dernière décennie.

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

PERTE, PERTURBATION, FRAGMENTATION D'HABITAT ET DÉRANGEMENT

Qu'elle soit directe ou fonctionnelle, la perte d'habitat représente le principal effet qui peut être associé à un projet de cette nature. Un projet minier regroupe plusieurs composantes qui peuvent modifier les conditions d'habitat du caribou forestier. Il faut toutefois reconnaître qu'il a l'avantage de concentrer l'effet dans une zone restreinte, contrairement à d'autres secteurs d'activités économiques tels que la foresterie, la mise en place de corridors d'infrastructures (routier, énergie) et la villégiature, qui tendent à s'étaler sur le territoire et ainsi à fragmenter l'habitat et à intensifier le dérangement anthropique sur une portion importante du territoire.

La perturbation de l'habitat, qui peut être liée à sa réduction en superficie ou à son morcellement, est l'une des principales menaces affectant les populations de caribous forestiers (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). De façon générale, les caribous tendent à éviter les structures anthropiques telles que les coupes forestières, les routes, les bâtiments et les perturbations naturelles (feux et épidémies). Les nouvelles connaissances scientifiques, entre autres au regard de la réponse fonctionnelle d'évitement du caribou, ont démontré que ces perturbations génèrent des zones d'influence évitées par le caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Ainsi la possibilité d'occurrence du caribou peut augmenter ou diminuer selon la distance à laquelle ils se trouvent de ces éléments anthropiques ou naturels.

Les activités d'exploitation forestière et la mise en place des grands corridors de lignes de transport électriques ont entraîné d'importantes modifications des milieux terrestres et ainsi des conditions d'habitat du caribou forestier. Les principales sources de perturbation et de fragmentation du milieu viennent du déboisement, de l'aménagement de chemins d'accès et de la présence des lignes électriques qui ont perturbé une grande partie de la zone d'évaluation des impacts cumulatifs de 50 km autour du projet Windfall. Les chemins ont aussi favorisé l'accès au territoire et permis une plus grande utilisation des ressources dont l'exploitation du caribou par la chasse sportive et de subsistance autochtone.

Mentionnons également qu'une proportion significative du territoire a également été perturbée par les incendies forestiers. Quant au développement minier, il réfère, jusqu'à présent à une seule exploitation active (Bonterra) incluant un site en mise en pause (Bachelor), un site opérationnel (site Barry) et un site qui a fait l'objet d'exploration (site Gladiator). Le site minier Windfall est le seul en développement.

Le développement des activités récréatives et des pourvoiries chasse et pêche est demeuré modéré dans la zone, alors que l'essentiel de l'activité se concentre dans la moitié ouest de la zone d'évaluation des impacts cumulatifs de 50 km. Le secteur est également exploité par des familles de la communauté cries qui y possèdent des secteurs de trappe.

PROTECTION ET GESTION DES ESPÈCES FAUNIQUES ET DES HABITATS

Les effectifs de caribou forestier ont considérablement diminué depuis le début du 20e siècle, et ce, tant au Québec qu'en Amérique du Nord (Courtois et coll., 2003). La perte d'habitat, la chasse excessive et la prédation accrue par le loup gris et l'ours noir sont considérées comme les causes principales du déclin observé au cours des 150 dernières années (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Depuis la fin des années 1970, les gouvernements du Québec et du Canada ont pris des mesures pour protéger le caribou forestier, notamment la mise en place de dispositions réglementaires et légales qui se traduisent par la protection des espèces et de leurs habitats.

Parmi celles-ci, mentionnons :

Gouvernement canadien

- La Loi sur les espèces en péril (2002).
- L'inscription comme espèce menacée au Canada en vertu de la Loi sur les espèces en péril (LEP) en 2003.
- La mise en œuvre du programme de rétablissement du caribou des bois, population boréale, au Canada en 2012.

Gouvernement québécois

- La Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (1989).
- La Loi sur la conservation du patrimoine naturel (LCPN).
- L'établissement de lignes directrices pour l'aménagement forestier en fonction du caribou forestier en 2002.
- La mise en place d'une Équipe provinciale de rétablissement du caribou forestier en 2003.
- L'inscription, comme espèce vulnérable, sur la liste des espèces menacées ou vulnérables du Québec en 2005.
- La mise en œuvre d'un premier plan de rétablissement du caribou forestier au Québec en 2005-2012.
- La révision des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier en 2013 et la production du second plan de rétablissement du caribou forestier au Québec 2013-2023.

IMPACTS CUMULATIFS

L'évaluation des impacts cumulatifs sur le caribou forestier s'appuie sur l'évolution des populations locales et régionales ainsi que sur l'état des habitats propices à l'espèce. En ce qui a trait aux populations de caribou forestier, les sections précédentes ont montré qu'à l'échelle régionale, c'est la population d'Assinica qui pourrait utiliser le territoire environnant le site minier Windfall. Cette population montre une densité qui varie, selon les études, entre 1,69 et 2,4 caribous forestiers par 100 km^2. Lorsqu'on se rapporte au secteur immédiat du site minier, cette densité chute à 0,19 caribou forestier par 100 km^2, pour trois caribous observés à environ 20 km au sud du site minier. Ces observations sont confirmées par les utilisateurs des terrains de trappage environnants.

En ce qui concerne l'habitat propice aux caribous forestiers, ces derniers favorisent généralement les grands ensembles forestiers au sein desquels ils se déplacent et s'alimentent. La zone de 50 km de rayon, considérée pour l'évaluation des impacts cumulatifs de cette composante valorisée, a subi d'importantes modifications depuis les années 1980. En effet, lorsqu'on compare les photographies aériennes de 1984 et de 2022, on constate qu'en 1984, l'ensemble de cette zone était couvert d'un massif forestier peu fragmenté, avec seulement quelques secteurs où des activités forestières avaient été entreprises. En comparaison, la photographie de 2022 montre un paysage forestier largement morcelé, où seulement une dizaine d'îlots forestiers de superficie notable sont toujours présents et surtout concentrés dans la moitié sud-est de la zone de 50 km. Cette dégradation de l'habitat forestier se poursuivra au cours des prochaines années, alors qu'au moins une entreprise forestière (Barrette-Chapais) effectuera des coupes dans les massifs situés au sud du site minier Windfall, soit dans le secteur du lac Barry et de ses environs.

En considérant les informations ci-dessus, il appert que le projet contribuera **peu ou pas** aux impacts cumulatifs sur les populations de caribous forestiers, compte tenu de la rareté des observations dans le secteur du site minier et de la dégradation existante de l'habitat potentiellement propice à l'espèce dans la zone de 50 km considérée.

MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ni aucun suivi environnemental additionnel, autres que ceux proposés dans l'évaluation environnementale spécifique, ne sont requis pour cette composante valorisée (Caribou forestier).

11.2.8 ORIGNAL

ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'inventaire aérien de 2018 a permis de localiser 40 réseaux de pistes correspondant à des aires d'hivernage d'orignaux dans la zone de 1 600 km^2, dont deux dans la zone d'inventaire de l'orignal de 100 km^2. Dans la zone d'inventaire de l'orignal, un total de quatre individus a été observé, ce qui correspond à une densité estimée de 0,5 orignal par 10 km^2. À l'échelle de la zone d'inventaire de la grande faune d'une superficie de 1 600 km^2, 40 aires d'hivernage ont été localisées, où 13 orignaux ont été dénombrés dans sept de celles-ci, dont six femelles et sept mâles.

En somme, l'habitat disponible à l'intérieur des zones d'inventaire de la grande faune, sans posséder de caractéristiques exceptionnelles, permet de soutenir une certaine densité de ce cervidé. À titre de comparaison, rappelons que plus au sud (parc des Laurentides et Gaspésie), les densités peuvent atteindre plus de huit orignaux par 10 km^2 (Langevin et Bastien, 2013 et MFFP, 2017)).

TENDANCES HISTORIQUES

La faible densité de l'orignal dans la région boréale du Québec s'explique en très grande partie par un habitat peu productif. En effet, les essences forestières recherchées par l'orignal pour son alimentation sont le bouleau blanc et le saule en période estivale, et le sapin baumier en période hivernale (Dussault et coll., 2002; Samson et coll., 2002; Dussault et coll., 2004). Les forêts de feuillus mixtes et en régénération servant à l'alimentation, entremêlées de peuplements matures procurant des abris, constituent des habitats propices à l'établissement de l'orignal. Ces essences et peuplements sont peu présents dans la zone d'inventaire de la grande faune (rayon de 50 km autour du site minier Windfall). En effet, le couvert forestier type de ces régions a toujours été dominé par la pessière noire à mousse qui est fortement dominée par l'épinette noire en association occasionnelle avec le bouleau blanc et le pin gris et peu propice à la présence de l'orignal.

Néanmoins, les feux de forêt des dernières décennies combinés aux activités de récolte forestière ont grandement modifié la flore locale et régionale, laissant graduellement place à une plus grande proportion d'espèces arborescentes ou arbustives feuillues qui constituent des habitats davantage propices à l'alimentation de l'orignal.

Toutefois, selon les maîtres de trappes des terrains de trappage W25B et W25A situés au niveau et à proximité du site minier Windfall, l'accroissement des activités minières (exploration et projet en exploitation), de même que l'achalandage accru sur la route d'accès au site minier Windfall ont résulté en une plus grande rareté de l'orignal dans le secteur. En raison de l'ensemble des perturbations survenues sur leurs territoires de trappe, les maîtres de trappe craignent maintenant de devoir parcourir de plus grande distance pour pouvoir chasser l'orignal et subvenir à leur besoin.

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

La perte d'habitat et l'augmentation générale de l'activité humaine représentent les principaux effets qui peuvent être associés à un projet minier de cette nature. Un projet minier regroupe plusieurs composantes qui peuvent modifier les conditions d'habitat local de l'orignal. Il faut toutefois reconnaître qu'il a l'avantage de concentrer l'effet dans une zone restreinte, limitant ainsi la fragmentation directe de l'habitat et le dérangement anthropique.

Toutefois, l'ouverture du territoire par l'aménagement de chemins d'accès de meilleure qualité et entretenus et la construction d'une nouvelle ligne d'alimentation électrique à 69 kV favorisent l'accroissement graduel de l'activité humaine dans le secteur environnant le site minier, incluant la réalisation de nouveaux projets d'exploration minière ainsi que de nouvelles coupes forestières (secteur du lac Barry). Ces activités indirectes provoquent une plus grande fragmentation de l'habitat et des nuisances affectant l'utilisation du territoire par l'orignal.

IMPACTS CUMULATIFS

L'évaluation des impacts cumulatifs sur l'orignal s'appuie sur l'état de la population locale et régionale, ainsi que sur celle de l'habitat propice à l'espèce. En fait, ces deux aspects sont étroitement liés puisque, selon les informations disponibles, les populations d'orignaux auraient toujours présenté une densité relativement faible en raison de l'habitat type de la région, qui est peu productif, n'offrant qu'une nourriture peu abondante et de mauvaise qualité (surtout en hiver). Néanmoins, les utilisateurs des terrains de trappage mentionnent que, jusqu'en 2007, une chasse à l'orignal avait lieu sur le site d'exploration Windfall et le long des chemins d'accès, mais depuis, le secteur de la chasse a été déplacé vers le nord. Les chasseurs ont dû s'éloigner davantage du site pour trouver l'orignal.

Outre l'augmentation du bruit et de l'activité humaine dans le secteur, les importantes transformations de l'habitat au cours des 40 dernières années, principalement attribuables aux activités forestières et aux feux de forêt, ont contribué à la raréfaction de l'orignal. Les maîtres de trappe ont confirmé qu'après des coupes forestières ou des feux importants, l'orignal se faisait plus rare et mettait parfois plusieurs années avant de se réapproprier le territoire. Néanmoins, il appert que ces perturbations de l'habitat pourraient avoir, à moyen terme, un impact positif sur la qualité de l'habitat pour l'orignal, alors que le processus de régénération forestière augmentera la quantité de brout disponible.

Il semble donc qu'à l'échelle régionale et locale, les modifications de l'habitat type puissent favoriser les populations d'orignaux à moyen et long terme, en leur assurant une meilleure accessibilité à la nourriture qu'ils recherchent. En ce qui concerne les effets des perturbations causés par les activités humaines, celles-ci semblent avoir des effets plus locaux, associés aux mouvements et au bruit.

Ainsi, en ce qui a trait aux impacts cumulatifs, les activités passées à l'échelle régionale pourraient être considérées comme positives pour l'espèce. Toutefois, à l'échelle locale, la multiplication des activités humaines (poursuite d'activités forestières, présence de mines en exploitation, présence de nombreux site minier en exploration et augmentation des activités récréatives (surtout chasse et pêche)) tend à éloigner les orignaux de ces zones, affectant plus spécifiquement les utilisateurs des terrains de trappage. L'impact cumulatif serait donc **modéré**.

MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire ni aucun suivi environnemental additionnel, différents de ceux proposés dans l'évaluation environnementale spécifique, ne sont requis pour cette composante valorisée (orignal).

11.2.9 UTILISATION TRADITIONNELLE DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES NATURELLES

ÉTAT DE RÉFÉRENCE

Le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James où s'insère le projet Windfall correspond à celui traditionnellement utilisé par la population de la nation crie dont l'une des communautés, Waswanipi, est située à environ 70 km au nord-ouest du site minier. Ce territoire est divisé en terrains de trappage et 63 sont présents sur le territoire traditionnel de la communauté de Waswanipi. Deux de ces terrains sont situés au niveau et à proximité du site miner, soit respectivement les terrains W25B et W25A.

Au niveau du terrain W25B, les deux principaux utilisateurs sont présents sur le territoire la grande majorité du temps et occupent un campement principal situé à 6 km au sud du site minier ainsi que deux autres camps de façon occasionnelle en périphérie de la zone d'étude locale du milieu humain. D'autres membres de la famille et de la communauté utilisent également occasionnellement ces divers camps. Les principaux usages existants de ce terrain comprennent :

- La chasse, la pêche, le trappage et la cueillette. Ces activités sont surtout réalisées dans les portions centre et sud du terrain et concernent diverses espèces fauniques (lièvre, perdrix, lynx, ours, martre et, lorsque présent, orignal) et piscicoles dont la truite.
- La cueillette de petits fruits, soit principalement le bleuet.
- Divers déplacements via les routes et chemins d'accès existants ainsi que via les corridors de ligne de transport électrique traversant le terrain. Divers déplacements sont également réalisés en bateau à moteur sur les lacs du secteur.

En ce qui a trait à la chasse, une zone, correspondant à une bande boisée débutant à environ 5 km au nord-est du site minier, est fortement valorisée par les utilisateurs du terrain de trappe en raison de son potentiel pour la chasse à l'orignal.

Trois sites de sépultures sont également présents soit près du lac Barry et de la rivière au Panache (terrain de trappage W25A) ainsi qu'en bordure du lac Father (terrain de trappage W25B).

Enfin, il est important de mentionner que les deux principaux utilisateurs ainsi que les utilisateurs occasionnels consomment principalement de la nourriture traditionnelle lorsque présents sur le terrain et dépendent donc en grande partie des ressources disponibles sur ce territoire.

Relativement au terrain W25A, son utilisation est plutôt sporadique tout au long des saisons. On y compte sept camps qui servent pour les diverses activités des usagers. Les principaux usages de ce terrain sont semblables à ceux du terrain W25B et comprennent :

- La chasse, la pêche et le piégeage. Parmi les espèces mentionnées étaient inclus le doré, l'orignal, l'oie et le castor.
- Divers déplacements principalement via les chemins d'accès et routes existants, mais aussi parfois via la rivière au Panache qui est navigable en été.

Aucune cueillette n'a été mentionnée pour ce terrain. En ce qui concerne les activités de chasse, le maître de trappe a notamment signalé sa volonté de protéger un secteur situé près des limites est de son terrain. Ce secteur est propice à la présence de l'orignal.

Les utilisateurs de ce terrain de trappe ont indiqué consommer principalement des aliments traditionnels dont l'orignal et le castor. Ils auraient aménagé un puits près de leur campement pour s'approvisionner en eau.

TENDANCES HISTORIQUES

Le territoire environnant le site du projet minier a toujours connu un usage traditionnel par la communauté crie pour les grands déplacements nord-sud, la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette. Les maîtres de trappe des terrains W25B et W25A ont indiqué que les nombreuses activités de coupes forestières, d'exploration et d'exploitation minière ainsi que l'augmentation des déplacements véhiculaires sur le territoire ont perturbé le milieu et entraîné une diminution de certaines espèces de gibier importantes pour l'alimentation traditionnelle, notamment l'orignal et le castor. Ces perturbations ont forcé les utilisateurs autochtones à se déplacer plus loin pour chasser.

Il en va de même pour la cueillette de bleuets sur le terrain de trappage W25B qui s'effectuait auparavant dans le secteur du site minier et qui s'effectue maintenant plus loin vers l'ouest.

Il semble également que certaines activités de pêche qui étaient réalisées auparavant ne sont plus effectuées aujourd'hui, soit la pêche sur la glace (terrain W25B) et la pêche au doré avec filet (terrain W25A). Notons que le maître de trappe du terrain W25A mentionne que l'abandon de la pêche au filet aurait été causé par une baisse du niveau d'eau dans les plans d'eau traditionnellement exploités.

Les deux maîtres de trappe sont unanimes sur leur volonté de léguer des territoires encore riches en ressources traditionnelles aux générations futures. Le maître de trappe du terrain W25B a d'ailleurs spécifiquement mentionné l'intérêt des plus jeunes générations à apprendre les notions d'exploitation traditionnelle du territoire. Toutefois, les deux maîtres de trappe craignent l'intensification des activités en tout genre sur les territoires ancestraux.

PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS SIGNIFICATIFS

Depuis l'ouverture graduelle du territoire à l'exploitation forestière et minière dans les années 1940 et 1950 et avec la finalisation de la route 113 (ancienne route 58) reliant Lebel-sur-Quévillon, Waswanipi et Chapais, au début des années 1960, l'usage courant des terres et des ressources par la communauté crie, plus particulièrement les activités de chasse, de pêche et de piégeage, ont subi des modifications considérables. Au fil des années, les utilisateurs du territoire ont ainsi dû adapter leurs habitudes à cet environnement qui a connu des modifications importantes avec :

- L'ouverture de divers projets miniers dont les mines Flordin et Rose Lake dans les années 1930 et 40, la mine Coniagas dans les années 1960, la mine Langlois en 2007, Windfall en exploration depuis 2007, Bonterra en 2019 avec ses sites opérationnels de Bachelor et Barry ainsi que son plus récent site en exploration de Gladiator.
  L'ouverture de deux corridors de lignes de transport d'électricités à 750 kV dans les années 1970.

- Diverses campagnes d'exploitation forestière et l'ouverture de nombreux chemins d'accès dont une importante campagne à la fin des années 1990 et début 2000 visant particulièrement les environs du site minier Windfall.
- Diverses campagnes d'exploration minière, en continu, au cours des dernières décennies.
- Une plus grande présence allochtone**,** non liée au projet Windfall, qui effectue des activités de chasse et de pêches via des baux de villégiature et d'abri sommaire émis avant 2012 (aucun nouveau bail n'a été émis depuis) ou par l'entremise de l'exploitation de pourvoiries.

De plus, l'augmentation des activités minières (exploration et exploitation) dans le secteur accroit les émissions atmosphériques, le rejet d'effluents et les risques de déversement (circulation véhiculaire accrue) pouvant altérer la qualité de l'air, de l'eau et des sols causant des inquiétudes pour les utilisateurs des terrains de trappage.

La nouvelle ligne électrique à 69 kV qui reliera Waswanipi au site minier Windfall ouvrira également un nouveau corridor dans le milieu augmentant la perte de couvert forestier et d'habitat faunique tout en ouvrant davantage l'accès au territoire.

Enfin, soulignons qu'à l'intérieur d'un rayon de 100 km autour du site minier Windfall, une quarantaine d'incendies sont survenus entre 2007 et 2021, dont les 5 plus gros ont ravagé plus de 55 000 ha du territoire. Le plus gros de ces feux est survenu en 2010 près du site minier Windfall, à l'intérieur des limites du terrain de trappage W25A, soit à moins de 3 km au nord-ouest, et a détruit plus de 19 500 ha de territoire. Ces pertes transforment également le territoire et affectent l'utilisation traditionnelle des ressources.

IMPACTS CUMULATIFS

COMMUNAUTÉ DE WASWANIPI

Les divers projets, actions et évènements significatifs mentionnés ci-dessus génèrent des impacts cumulatifs négatifs et positifs avec le projet Windfall comprenant notamment :

- Le morcellement du territoire et la perte de couvert végétal affectant la diversité et la densité faunique dans la région et réduisant le succès de chasse et de trappe pour l'ensemble de la communauté de Waswanipi.
- L'obligation d'abandonner l'usage de sections importantes du territoire en raison de la présence des installations minières ou autres, des nuisances occasionnées (bruits, poussières et lumière) et de la disparition ou du déplacement des ressources exploitées par la communauté (flore et faune).
- La dégradation de la qualité de certaines composantes environnementales clés pour les ressources du territoire soit la qualité de l'air, de l'eau et des sols.
- Une réduction du sentiment de sécurité en raison du risque accru d'accidents de circulation (augmentation du nombre de véhicules liés aux activités minière, forestière et de chasse et pêche par les Allochtones).
- Le risque de surpêche et de raréfaction de certaines espèces de gibier ou de braconnage causé par la présence des travailleurs qui découvrent par leur travail dans les mines et en foresterie de nouveaux territoires de chasse et pêche et qui y reviennent durant leur temps libre. Rappelons que les activités de chasse et pêche sont interdites pour les travailleurs au camp Windfall.
- L'apparition de nouveaux habitats plus diversifiés avec la régénération progressive de la forêt qui pourrait même favoriser la présence de l'orignal avec une offre plus abondante et diversifiée de nourriture.

- Une plus grande accessibilité et facilité de mouvement pour les membres de la communauté de Waswanipi, mais également pour les Allochtones, sur le territoire grâce au développement et à l'entretien de route forestière et de chemin d'accès ainsi que de l'ouverture de corridor pour les lignes électriques.
- La possibilité, pour les membres de la communauté, de trouver des emplois au sein des divers projets actifs à proximité de leur domicile.

Considérant l'étendue du territoire et la régénération progressive de la ressource affectée par les feux et l'activité forestière, la nature plus localisée des installations minières et les avantages en déplacement et en retombées économiques, l'impact cumulatif anticipé à l'échelle de la communauté de Waswanipi serait **modéré**.

UTILISATEURS DES TERRAINS DE TRAPPAGE W25B ET W25A

Au sein de la communauté crie de Waswanipi, les utilisateurs des terrains de trappage W25B et W25A sont les principaux impactés par la présence du projet Windfall qui se trouve sur le terrain W25B, mais très près de la limite avec W25A (environ 1 km). Outre les installations et opérations du projet, ces terrains ont été, sont et seront impactés par :

- La présence des sites Barry et Gladiator du projet minier Bonterra qui incluront également des camps de travail et génèreront diverses nuisances liées aux rejets, au bruit, à la lumière et à la circulation véhiculaire qui leur sera associée.
- Les deux corridors de lignes de transport d'électricité à 735 kV qui traversent ces deux terrains. Le corridor à l'est traverse pratiquement au centre du terrain W25B alors que le corridor à l'ouest traverse l'extrémité est du terrain W25A et suit même la limite entre les deux terrains sur environ 2 à 3 km.
- La nouvelle ligne à 69 kV qui reliera Waswanipi au site minier Windfall qui ouvrira un nouveau corridor dans le secteur nord de ces terrains et plus vraisemblablement au sein du terrain W25A.
- Les exploitations forestières dont les activités ont affecté la majeure partie des deux terrains à l'exception de quelques enclaves dans leur partie nord. L'utilisateur principal du terrain de trappage W25B mentionnait qu'une coupe était prévue dans le secteur du lac Barry pour l'hiver 2023.
- Le développement d'un réseau étendu de routes forestières et de chemins d'accès reliant les sites miniers à Lebel-sur-Quevillon et au site minier Bachelor de Bonterra.
- La présence d'au moins trois pourvoiries à proximité des terrains de trappage, soit les sites des lacs Hébert, Lacroix et Wetetnagami qui augmentent la pression sur les ressources fauniques et piscicoles.
- Un vaste feu de forêt survenu en 2010 sur près du tiers de la superficie du terrain de trappage W25A.

Devant cette accumulation d'impacts survenus depuis 50 ans, mais surtout depuis les 20-25 dernières années sur ces deux terrains, il est compréhensible que les utilisateurs soient inquiets de l'avenir de ces territoires et de leurs capacités à les exploiter et à en préserver l'intégrité pour les générations à venir. L'addition des effets de tous les projets et activités sur le territoire et dans le temps laisse donc anticiper un impact cumulatif **modéré à fort** pour les utilisateurs de ces deux terrains de trappage.

MESURES D'ATTÉNUATION, DE COMPENSATION ET DE SUIVI

Devant l'effet cumulatif modéré à fort attribué à cette composante valorisée (utilisation traditionnelle du territoire et des ressources naturelles) et plus particulièrement pour les utilisateurs des terrains de trappage W25B et W25A, il s'avère nécessaire de proposer des mesures d'atténuation complémentaires à celles déjà formulées au chapitre 8 (Utilisation traditionnelle du territoire par les Autochtones) ainsi qu'à celles qui ont été mise en place par les projets ayant déjà eu lieu par le passé. Toutes les mesures proposées pour adresser les enjeux d'utilisation du territoire seront regroupées dans une Entente de répercussions et avantages (ERA) qui est en processus de négociation entre la minière et les représentants du Gouvernement de la Nation crie et de la Première Nation des Cris de Waswanipi (PNCW). Ces mesures ne sont pas encore établies, mais pourraient comporter :

- des compensations financières;
- l'assurance d'une retombée socioéconomique maximale pour les communautés locales;
- une collaboration constante avec les parties prenantes du projet, notamment par le biais de divers comités de suivi (aspects environnementaux, formation et emploi, occasions d'affaires, par exemple);
- une assistance et le financement pour la réalisation de certains aménagements forestiers, fauniques, sociaux ou culturels.

IMPACTS CUMULATIFS RÉSIDUELS

Les rencontres du comité de suivi environnemental actuel permettent de discuter et d'établir des solutions aux différentes problématiques qui pourraient être soulevées pendant des activités de construction de la mine. Ces rencontres se poursuivront jusqu'à la mise en place d'une entente sur les répercussions et les avantages (ERA ou IBA « Impact and Benefit Agreements ») qui aura été entérinée par Osisko, le Gouvernement de la Nation crie et la Première Nation des Cris de Waswanipi. Cette entente permettra une certaine atténuation des impacts cumulatifs anticipés lors de toutes les phases du projet. L'effet résiduel cumulatif sera alors réduit par ces actions et considéré comme modéré pour l'ensemble de la zone d'étude.

11.2.10 BILAN DES IMPACTS CUMULATIFS

L'analyse des impacts cumulatifs sur les huit composantes valorisées permet de conclure que le projet n'entraînera que des impacts cumulatifs modérés anticipés pour l'orignal et l'utilisation traditionnelle du territoire et des ressources naturelles. Des impacts cumulatifs faibles sur les GES, la flore, l'avifaune, les chiroptères et le caribou dans la zone d'étude (portée spatiale) et pour les périodes retenues (portée temporelle). Enfin, un effet cumulatif très faible est anticipé pour la qualité de l'eau et l'ichtyofaune, benthos et habitat. Ces composantes conservent donc leur niveau d'impact résiduel qui est moyen.

En conséquence, aucune autre mesure d'atténuation que celles proposées dans l'évaluation spécifique du présent projet ou pour l'évaluation des impacts cumulatifs de la composante valorisée « Utilisation traditionnelle du territoire et des ressources naturelles » n'est requise.

12 GESTION DES RISQUES D'ACCIDENT

12.1 DÉMARCHE GÉNÉRALE

L'analyse de risques d'accident technologiques majeurs liés au projet Windfall a pour but d'identifier les dangers susceptibles de se produire et d'en évaluer les conséquences possibles pour la population et l'environnement. Elle sert également à élaborer des mesures de protection afin de prévenir des accidents potentiels ou de réduire leur fréquence et leur conséquence.

Lors des phases de construction, d'exploitation, de fermeture (c'est-à-dire le démantèlement des infrastructures et de réhabilitation du site du projet), des risques d'événements potentiellement dangereux et pouvant occasionner des effets sur les composantes de l'environnement existant.

Il est question d'accidents et de défaillances lorsqu'on réfère à des événements imprévus qui surviennent indépendamment d'une activité ou des conditions normales de réalisation d'un projet.

La méthodologie d'évaluation des risques utilisée répond aux exigences du guide du MELCCFP intitulé : « Analyse de risques d'accident technologiques majeurs » (Théberge, 2002) (ci-après nommé le Guide du MELCCFP). Les premières étapes consistent à déterminer les éléments sensibles du milieu et les dangers externes ainsi qu'à établir un historique des accidents survenus dans le passé dans des industries semblables. Les dangers liés aux activités, aux infrastructures ou aux équipements sont identifiés, ce qui conduit au développement de scénarios d'accident liés aux risques. Si les scénarios d'accidents évalués peuvent affecter la population, une évaluation additionnelle est effectuée quant aux risques individuels. Enfin, les mesures de sécurité à mettre en place sont déterminées afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accident et un plan de gestion des risques est établi, incluant un plan des mesures d'urgence, en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés.

Rappelons que tous les risques en santé, sécurité et environnement seront évalués tant au niveau de la planification que de l'exécution des activités de construction et les impacts anticipés seront pris en compte. Des procédures, des programmes et des mesures seront établis pour encadrer la gestion de l'eau, la gestion des émissions atmosphériques et du bruit, ainsi que la gestion des matières résiduelles.

La première ligne de défense contre les accidents et les défaillances est l'application des meilleures pratiques existantes en matière de protection de l'environnement et de la santé-sécurité. Ainsi, les accidents et les défaillances potentiels sont associés aux risques qui demeureront possibles même avec des systèmes de gestion exemplaires et rigoureusement appliqués. En dépit de la prévention, si de tels événements surviennent, il importe alors de pouvoir minimiser les effets sur l'environnement par la planification et la conception de mesures d'atténuation efficaces ainsi qu'en mettant en œuvre un plan de mesures d'urgence.

Le projet Windfall se trouve à une distance considérable de toute habitation permanente et représente peu de risque pour les populations en cas d'accident. Un accident pourrait cependant affecter les personnes sur le site, les biens et l'environnement. Le site est également situé à de grandes distances de ressources qui pourraient être déployées. Il est donc important d'identifier les risques afin que les ressources soient mises en place pour intervenir avec diligence et confiance, en cas d'accident majeur.

Le projet est conçu en considération de ces moyens prévus aux étapes de conception, de planification et d'exécution qui s'échelonneront sur toute sa durée de vie. C'est donc la réduction de la probabilité d'occurrence des risques d'accident et de défaillances imprévus qui est visée par la mise en œuvre de tels moyens. La mise en place de mesures préventives permettra également de réduire l'impact de ces accidents. Cette approche s'inscrit dans une démarche de gestion responsable dont l'objectif est la réduction des risques à la source et l'atténuation des effets sur l'environnement.

Osisko s'engage à ce que le processus de gestion des risques assure que les conséquences plausibles des scénarios d'accidents qui auront été identifiés soient suffisamment réduites pour garder le niveau de risque aussi bas qu'il est raisonnablement possible de le faire.

12.2 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES DU MILIEU

Rappelons que la propriété minière Windfall se situe dans la région administrative du Nord-du-Québec. La propriété se trouve sur le territoire de la municipalité du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James, plus précisément dans le canton d'Urban. Les infrastructures projetées seront localisées par la route à environ 115 km de Lebel-sur-Quévillon et à environ 270 km de Val-d'Or. L'emplacement de la propriété Windfall se situe essentiellement dans un secteur isolé, à vocation minière et forestière. Elle se compose de 286 claims miniers couvrant une superficie de 12 523 hectares (ha).

Les éléments sensibles du milieu devant être considérés dans le contexte d'une analyse de risques technologiques sont ceux qui pourraient être touchés par un accident majeur à la mine. Il s'agit principalement de la population locale, des infrastructures minières et des éléments environnementaux sensibles ou protégés à proximité du site. La zone d'étude locale du milieu humain (ZÉL), d'une superficie de 80 km^2 (8 km sur 10 km) a été délimitée de façon à englober les composantes d'utilisation du territoire et des ressources susceptibles de subir des impacts du projet (carte 12-1). Cette zone a été utilisée afin d'évaluer les milieux pouvant être impactés par une situation d'urgence survenant sur le site du projet.

Les sections suivantes identifient les principaux éléments sensibles considérés pour ce projet.

12.2.1 MILIEU BÂTI

Le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James regroupe les municipalités de Chibougamau, Chapais, Lebel-sur-Quévillon et Matagami, ainsi que les neuf communautés cries du Nord-du-Québec. En 2021, la population de la région du Nord-du-Québec s'élevait à 45 740 habitants, soit 0,5 % de la population du Québec. La région se classait alors comme la moins peuplée de la province.

Le territoire de la zone d'étude locale est principalement constitué de terres publiques de la municipalité du Gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James (GREIBJ). Il est presque inhabité et sa vocation principale est liée à l'exploitation des ressources naturelles (forestières et minières) et dans une moindre mesure à la villégiature et aux loisirs.

On retrouve uniquement trois baux d'utilisation du territoire publique dans la zone d'étude locale, notamment deux baux de villégiatures dont le plus près est situé à environ 1,3 km du site minier et l'autre à près de 2 km. La zone d'étude locale inclut également un bail à des fins d'hébergement dans une pourvoirie sans droits exclusifs situé au sud-est du projet, à environ 5,4 km du site minier Windfall (carte 12-1).

Hydrographie / *Hydrography*

- Cours d'eau permanent / *Permanent watercourse*
- Cours d'eau intermittent / *Intermittent watercourse*
- Cours d'eau souterrain / *Underground watercourse*
- Canal / *Canal*
- Fossé / *Ditch*
- Plan d'eau / *Waterbody*

Infrastructures connexes / *Related Infrastructures*

- Chemin d'accès principal / *Main road*
- Route régionale / *Regional road*
- Ligne de transport d'énergie électrique / *Electric power transmission line*

Hypsométrie / *Hypsometry*

- Courbe de niveau (10 m) / *Contour (10 m)*

Zones d'études / *Study Areas*

- Zone d'étude locale du milieu biophysique / *Biophysical local study area*
- Zone d'étude locale du milieu humain / *Human local study area*

Risques dans les milieux sensibles / *Risks in sensitive environment*

- Plus grand rayon d'impact correspondant au scenario normalisé pour le dioxyde de soufre / *Greatest impact radii corresponding to the worst-case scenari involving sulfur dioxide tank (AEGL-2)*
- Zone d'impact correspondant aux plus grands rayons d'impact pour le scénario normalisé relatif aux réservoirs de propane (seuils 5 kW/m² / 1psi excluant les effets domino) / *Impact zone corresponding to the greatest impact radius for the worst-case scenario involving propane tanks (5 kW/m² / 1psi excluding domino effects)*
- Réservoir de propane projeté / *Projected Propane Tank*
- Réservoir de dioxyde de soufre projeté / *Projected Sulfur Dioxyde Tank*
- Réservoir de diesel et d'essence projeté / *Projected diesel and gas tank*

Projet / *Project*

- Infrastructure actuelle / *Current infrastructure*
- Autorisée pour l'échantillonnage en vrac 2023-2024 / *Autorized for bulk sampling purpose 2023-2024*
- Qui sera retirée / *To be removed*

Infrastructures projetées / *Planned Infrastructures*

- Ponceau / *Culvert*
- Effluent final / *Final effluent*

Catégories d'infrastructures projetées / *Categories of Planned*

- Aire d'activité / *Activity area*
- Banc d'emprunt / *Borrow pit*
- Bassin / *Pond*
- Bâtiment / *Building*
- Camp de travailleurs / *Workers camp*
- Convoyeur / *Conveyer*
- Halde / *Stockpile*
- Parc à résidus miniers / *Tailings storage*
- Route / *Road*
- Système de traitement de l'eau potable / *Potable drinking water treatment system*
- Souterrain / *Underground*
- Structure / *Structure*
- Usine de traitement de l'eau / *Water treatment plant*

Milieu humain / *Social Environment*

- Canotable / *Canoe*

Baux de villégiature / *Leisure Lease* (RDE, 2023)

- Fins d'abri sommaire en forêt / *Temporary forest shelter*
- Fins d'hébergement dans une pourvoirie sans droits exclusifs / *For lodging at an outfitter without exclusive rights*
- Fins de villégiature / *For leisure purposes*

Utilisation du territoire / *Land use* (Osisko, 2023)

- Campement / *Camp*
- Zone de pêche / *Fishing area*
- Zone valorisée pour le trappage (la délimitation de ces zones est approximative pour fins de confidentialité) / *Trapping valued area (the delimitation of these areas is approximate for confidentiality purposes)*
- Terrain de trappage cri / *Cree trapline*

Archéologie / *Archeology*

- Zone de potentiel archéologique identifiée en 2022 / *Area of archaeological potential identified in 2022*

Feux de forêts / *Forest fire* (MFFP, 2023)

- Moins de 10 ans / *Less than 10*
- Entre 10 et 20 ans / *10 to 20*
- Entre 20 et 30 ans / *20 to 30*
- Plus de 30 ans / *More than 30*

Sites miniers / *Mine Site*

- Site minier / *Mining site*

Milieu biologique / *Biological environment*

Grande faune / *Big Game*

- Réseau de piste de l'orignal / *Moose trail network*

Observations de la faune aviaire / *Avian Fauna Observations*

- Engoulevent d'Amérique (2016-2017, 2021) / *Common nighthawk (2016-2017, 2021)*
- Moucherolle à côtés olive (2017, 2021) / *Olive-sided flycatcher (2017, 2021)*
- Pygargue à tête blanche (2016-2017) / *Bald Eagle (2016-2017)*
- Quiscale rouilleux (2016-2017, 2021) / *Rusty blackbird (2016-2017, 2021)*
- Nid de quiscale rouilleux (2016) / *Rusty blackbird nest (2016)*

Habitat du poisson / *Fish habitat*

- Habitat du poisson dans le cours d'eau ou le plan d'eau / *Fish habitat in the watercourse or in the waterbody*

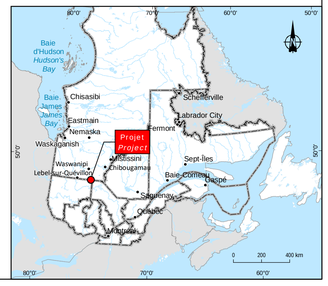
Aires protégées / *Protected Areas* (MELCCFP, 2022)

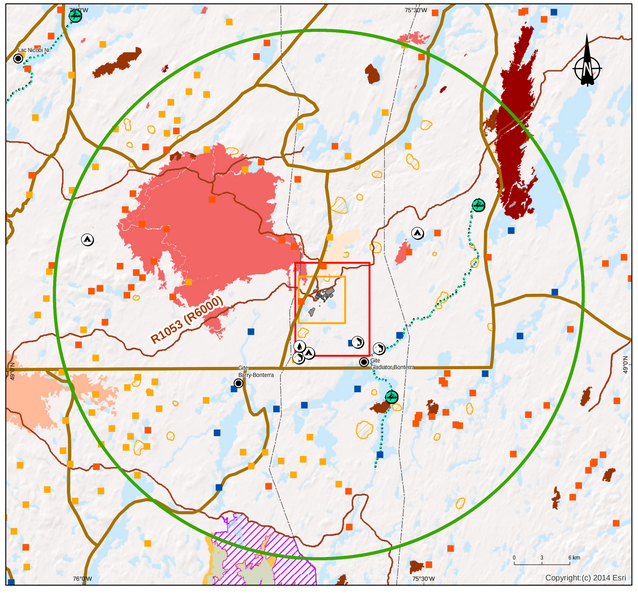
Réserve de biodiversité / *Biological Reserve*

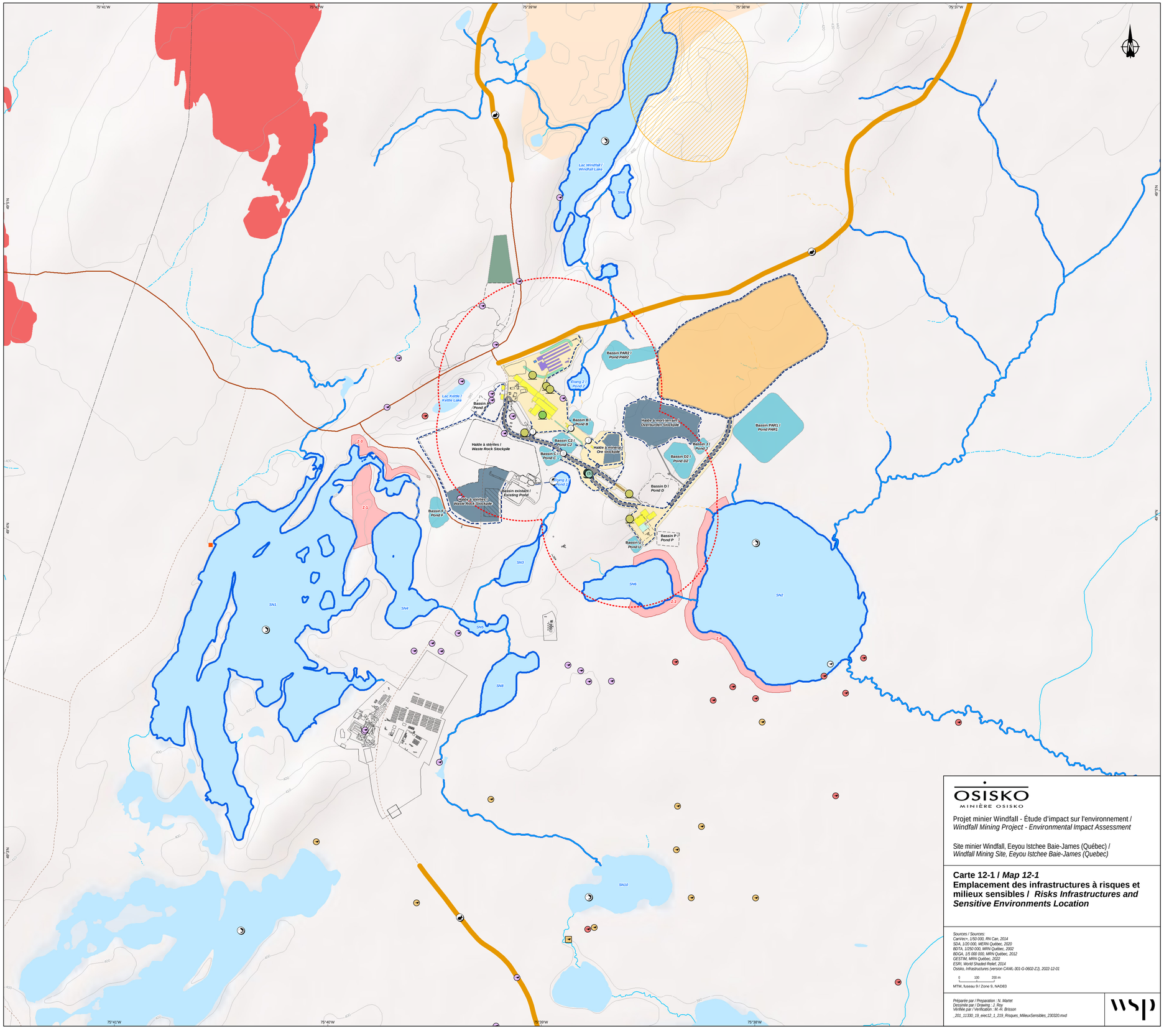
- Réserve de biodiversité projetée / *Projected biological reserve*

Autre désignation / *Other*

- Refuge biologique / *Biological refuge*
- Réserve de territoire aux fins d'aire protégée / *Protected area territory*







OSISKO
MINIÈRE OSISKO

Projet minier Windfall - Étude d'impact sur l'environnement / *Windfall Mining Project - Environmental Impact Assessment*

Site minier Windfall, Eeyou Istchee Baie-James (Québec) / *Windfall Mining Site, Eeyou Istchee Baie-James (Quebec)*

Carte 12-1 / *Map 12-1*
Emplacement des infrastructures à risques et milieux sensibles / *Risks Infrastructures and Sensitive Environments Location*

Sources / Sources:
CanVec+, 1/50 000, RN Can, 2014
SDA, 1/20 000, MERN Québec, 2020
BDTA, 1/250 000, MRN Québec, 2002
BDGA, 1/5 000 000, MRN Québec, 2012
GESTIM, MRN Québec, 2022
ESRI, World Shaded Relief, 2014
Osisko, Infrastructures (version CAWL-301-G-0602-ZJ), 2022-12-01

0 100 200 m
MTM, fuseau 9 / Zone 9, NAD83

Préparée par / Preparation - N. Martet
Dessinée par / Drawing - J. Roy
Vérifiée par / Verification - M.-H. Brisson
_201_11330_19_eiec12_1_219_Risques_MilieuxSensibles_230320.mxd

wsp

12.2.2 ACTIVITÉS RÉCRÉOTOURISTIQUES

En ce qui concerne les activités touristiques, des sentiers récréatifs sont aménagés dans la zone d'étude régionale, soit des sentiers canotables, de motoneige et de motoquad. Selon la Fédération québécoise du canot et du kayak (FQCK), aucun parcours de canot ne se trouve dans la ZÉL. Concernant les sports motorisés, les propriétaires de baux d'utilisation du territoire public se déplacent sur le territoire en motoneige ou en motoquad, et ce, par des sentiers privés (carte 12-1).

Des activités de prélèvement de la faune sont également pratiquées dans la zone d'étude locale, telles que la chasse ainsi que la pêche sportive et la cueillette de bleuets. La ZÉL fait également partie de la zone de chasse 16 du Québec, elle fait également partie de l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) 31.

12.2.3 TERRITOIRE CONVENTIONNÉ ET ZONES VALORISÉES

La majeure partie de la zone d'étude régionale se trouve sur le territoire conventionné de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). Plus spécifiquement, la zone d'étude locale chevauche deux terrains de trappage (carte 12-1).

Quatre zones valorisées pour la faune se situent dans la ZÉL, dont une qui est directement localisée au nord du site du projet. Trois autres se situent au sud du site du projet, dont une qui entoure un campement cri. À l'intérieur de ces zones, on compte des zones d'habitat du lièvre ainsi que des zones d'habitat et des réseaux de piste de l'orignal. Des zones de pêche (notamment celle du SN2 située au sud de l'UTE) sont également présentes dans la ZÉL. Finalement, une source d'eau potable pour usage domestique est localisée directement au sud-ouest du camp cri mentionné précédemment (carte 12-1).

12.2.4 MILIEU BIOLOGIQUE

L'information contenue dans les sous-sections qui suivent provient des divers rapports sectoriels portant sur le milieu biologique du site préparé dans le cadre de la présente étude d'impact. L'objectif de cette section est de décrire le milieu naturel dans lequel se trouve le site du projet minier incluant les différentes communautés d'espèces floristiques et fauniques et qui pourraient être impactées par un accident majeur survenant sur le site du projet. Pour plus de détails sur les composantes biologiques, les rapports sectoriels sont disponibles dans le volume 2 ainsi que dans le chapitre 7 de la présente étude.

VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

La végétation présente sur le site est caractéristique de la région de la Plaine du lac Opémisca. Comme décrit dans le chapitre 7 de la présente étude, en plus de l'épinette noire dominant le paysage, le pin gris est présent sur les stations plus sèches, le bouleau blanc est présent principalement sur les versants orientés au sud des collines en association avec le sapin baumier et le peuplier faux-tremble colonise les sites où le dépôt de surface est mince. Quelques collines et dépôts de sable, et ce, plus particulièrement dans le secteur d'implantation des infrastructures minières où la représentation des tourbières est moindre, sont présents dans la zone d'étude. Le territoire à l'étude est propice à la création de tourbières.

Dans la zone d'étude, les activités forestières représentent l'élément principal ayant influencé l'évolution des groupements végétaux. La strate arbustive est dominée par les résineux, soit le pin gris et l'épinette noire, parfois en association avec le bouleau blanc.

ICHTYOFAUNE ET BENTHOS

Les principaux lacs qui abritent du poisson sont les lacs Windfall, SN1, SN2, SN3, SN4, SN5, SN6, SN8 ainsi que l'Étang 2. L'Étang 1 constitue un habitat pour le poisson, mais présente un potentiel très faible pour l'ichtyofaune et constitue un habitat marginal seulement, d'ailleurs aucun poisson n'a été capturé durant l'effort de pêche. Le lac Kettle ne possède, quant à lui, ni émissaire ni tributaire. Il ne constitue pas un habitat pour le poisson.

Parmi les 31 cours d'eau de la zone d'étude locale du milieu biophysique, 20 d'entre eux sont considérés comme un habitat pour le poisson. Ces derniers peuvent abriter le poisson ou permettent le passage de celui-ci. Pour six cours d'eau, seulement une partie est considérée dans l'habitat du poisson, alors que cinq cours d'eau ne constituent pas un habitat du poisson dans leur entièreté. Les plans et cours d'eau considérés comme un habitat du poisson sont identifiés sur la carte 12-1. Le lac SN2 présente la plus grande diversité de poissons de la zone d'étude et a obtenu le rendement de pêche le plus élevé.

HERPÉTOFAUNE

17 espèces de l'herpétofaune sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude et sa périphérie. Les inventaires de 2016, 2017 et 2021 ont permis de confirmer la présence de huit (8) de ces espèces (5 anoures, 2 urodèles et 1 couleuvre) (tableau 7-13).

Parmi les espèces de l'herpétofaune susceptibles de fréquenter le territoire, la tortue serpentine (préoccupante) et la tortue des bois (menacée) sont inscrites à l'annexe 1 de la LEP. Seule la tortue des bois a un statut d'espèce vulnérable; toutefois, les recherches n'ont pas permis de les détecter, malgré la présence d'habitats propices.

Il en va de même pour les espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, dont la rainette faux-grillon boréale (*Pseudacris maculata*) et la salamandre à quatre orteils (*Hemidactylium scutatum*), pour lesquelles des inventaires ont été réalisés, sans pour autant les détecter.

FAUNE AVIAIRE

Plusieurs inventaires de l'avifaune ont été réalisés dans le cadre du projet, incluant des inventaires de sauvagine en nidification, l'inventaire des oiseaux terrestres nicheurs et la recherche ciblée d'espèces à statut précaire.

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés en 2016, 2017 et 2021, un total de 12 espèces de sauvagine (sept espèces) et d'autres oiseaux aquatiques (cinq espèces) a été observé. De ce nombre, la nidification de six espèces a été confirmée, soit : la bernache du Canada (*Branta canadensis*), le canard noir (*Anas rubripes*), la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*), le fuligule à collier (*Aythya collaris*), le garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*) et la grue du Canada (*Grus canadensis*). Aucune espèce à statut particulier n'a été observée.

Pour les oiseaux de proie, l'ensemble des inventaires réalisés en 2016, en 2017 et en 2021, c'est un total de six espèces d'oiseaux de proie qui a été observé. La présence du grand corbeau (*Corvus corax*) est également observée.

En ce qui concerne les espèces d'oiseaux terrestres et forestiers lors des inventaires standardisés réalisés en 2016 et en 2021, c'est un total de 56 espèces d'oiseaux qui a été observé, dont 48 espèces en 2016 et 40 espèces en 2021. Au total, la nidification a été confirmée pour neuf espèces.

Quant aux espèces associées aux milieux humides et leurs bordures, incluant les passereaux et les oiseaux de rivage, la visite des transects a permis de confirmer la présence de 30 espèces. Parmi les oiseaux de rivage, seul le grand chevalier (*Tringa melanoleuca*) a été répertorié lors de la visite des milieux humides (tourbière ouverte et étang)

en 2016. Il y a aussi le chevalier grivelé (*Actitis macularius*) qui a été répertorié lors de l'inventaire des stations d'écoute et le chevalier solitaire (*Tringa solitaria*), en période de migration printanière seulement.

En résumé, cinq espèces à statut particulier ont été observées lors des inventaires, soit le pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), l'engoulevent d'Amérique (*Chordeiles minor*), la paruline du Canada (*Cardellina canadensis*), le moucherolle à côtes olive (*Contopus cooperi*) et le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*) dont un nid a été identifié au sud du lac SN10.

Les principales observations de la faune aviaire sont représentées sur la carte 12-1. Pour plus de détails, voir les cartes relatives au chapitre 7 de la présente étude.

MAMMIFÈRES – GRANDE FAUNE

Deux grands mammifères sont principalement présents sur le territoire, le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) et l'orignal (*Alces alces*). Le caribou forestier est une espèce à statut particulier dont la densité d'occupation moyenne du territoire varie de 1 à 2 individus/100 km^2. Selon les relevés effectués, la densité d'occupation du caribou forestier, dans la zone d'étude de 50 km de rayon autour du site minier Windfall, serait plutôt de 0,19 individu/100 km^2 ce qui est défini comme une très faible densité.

En ce qui concerne l'orignal, la région boréale, où s'insère le projet, est considérée comme un habitat peu productif en condition estivale et davantage encore en condition hivernale. Dans la zone d'inventaire spécifique de l'orignal (100 km^2) une densité estimée de 0,5 orignal /10 km^2 a été déterminée. Trois zones d'habitat de l'orignal ainsi que deux réseaux de piste de ce dernier ont été observés dans la ZÉL.

MAMMIFÈRES – CHIROPTÈRES

Les inventaires acoustiques réalisés en 2016, 2017 et 2021 ont permis de confirmer l'utilisation de la zone d'étude locale du milieu biophysique par les six espèces de chauves-souris potentiellement présentes, soit les chauves-souris du genre Myotis, telles que la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*) et la chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*), ainsi que la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*), la chauve-souris argentée (*Lasionycteris noctivagans*), la chauve-souris cendrée (*Lasiurus cinereus*) et la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*). À l'exception de la grande chauve-souris brune, toutes ces espèces ont un statut particulier.

MAMMIFÈRES – AUTRES ESPÈCES

Pour les micromammifères, on compte la présence de sept espèces de campagnol, phénacomys, souris et musaraigne. Quant aux mammifères à fourrure et petite faune, les observations fortuites ont permis d'en dénombrer huit : le castor du Canada (*Castor canadensis*), l'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), le loup gris (*Canis lupus lupus*), le tamia rayé (*Tamias striatus*), l'orignal (*Alces alces*), l'ours noir (*Ursus americanus*) et le rat musqué (*Ondatra zibethicus*).

12.2.5 SITES ARCHÉOLOGIQUES

Quatre zones ayant un potentiel archéologique ont été identifiées sur le site du projet Windfall. Deux de ces zones sont situées au nord du lac SN1 et les deux autres zones se trouve respectivement sur la berge est du lac SN6 et la berge ouest du lac SN2. Ces zones sont favorables à l'occupation autochtone ancienne du fait de la topographie plane, du bon drainage et de la proximité d'un plan d'eau. Leur potentiel archéologique est modéré. Ces emplacements sont représentés sur la carte 12-1.

12.3 IDENTIFICATION DES DANGERS

12.3.1 IDENTIFICATION DES DANGERS EXTERNES

Les dangers externes sont des évènements d'origine naturelle ou anthropique qui peuvent affecter le bon fonctionnement ou l'intégrité du site.

RÉSILIENCE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

CLIMAT ACTUEL

Le climat du site du projet Windfall est de type continental humide, caractérisé par un été chaud et légèrement humide ainsi qu'un hiver froid et long. La température y varie dans une large plage, les extrêmes observés à la station météorologique de Lebel-sur-Quévillon à 95 km à l'ouest du site à l'étude étant de -43,0 °C et de 34,4 °C. Le mois de janvier est le mois le plus froid, avec une température moyenne de -17,9 °C alors que juillet est le mois le plus chaud, avec une température moyenne de 17,2 °C. Les précipitations totales annuelles atteignent en moyenne 927,8 mm et sont plus abondantes d'avril à octobre. Les chutes de neige s'échelonnent de novembre à avril et équivalent en moyenne à 226,2 mm d'eau.

En hiver comme en été, les vents proviennent souvent du sud-ouest. La vitesse moyenne du vent est de 44 km/h. Elle varie durant l'année entre 37 et 50 km/h. Les données relatives au vent ne sont pas disponibles à l'échelle locale; dans un rayon de plus ou moins 100 km de l'emplacement du projet Windfall, les stations météorologiques où est recueilli ce type de données ont déjà enregistré des rafales de vent dépassant les 90 km/h; depuis 1973, ce seuil a été dépassé à dix reprises, quoique la vitesse maximale n'ait jamais atteint les 120 km/h.

Les conditions climatiques du site à l'étude sont décrites en détail dans le chapitre 6 de la présente étude.

TENDANCES ET ALÉAS CLIMATIQUES

Certaines tendances climatiques sont déjà visibles dans les données météorologiques historiques des environnantes du site du projet Windfall et sont présentées dans le rapport sectoriel d'étude de résilience aux changements climatiques du site fourni à l'annexe 9-1. L'évolution projetée respective de ces tendances dans les années futures, tel que présenté dans ce même rapport, est prise en compte dans cette section afin d'adéquatement évaluer l'impact des changements climatiques sur les probabilités ou les conséquences des scénarios d'accidents et défaillances identifiés dans le présent chapitre. Les tendances climatiques considérées sont les suivantes :

- Les épisodes de précipitations extrêmes auront tendance à augmenter en fréquence et en intensité.
- L'augmentation générale des températures a également pour effet de provoquer un allongement de la saison estivale.
- Les températures estivales seront plus élevées.
- Les vagues de chaleur continueront d'être un phénomène exceptionnel.
- Les épisodes de sécheresse des sols resteront ponctuels et peu fréquents.
- Les jours propices à la propagation des feux de forêt augmenteront de 20 à 30 % à court terme.
- Sur l'année complète, le nombre de cycles gel-dégel est prévu de diminuer. Cependant, les cycles gel-dégel durant les mois d'hiver (de décembre à février) augmenteront de 37 à 51 %.

- La région du site continuera de subir des vagues de froid extrême, quoiqu'il serait très surprenant que les températures soient inférieures aux températures minimales historiques les plus basses enregistrées.
- L'augmentation de la quantité de précipitations hivernales et la tendance de la température hivernale moyenne à se rapprocher du point de congélation laissent présager que les épisodes de pluie verglaçante seront plus fréquents et plus intenses.
- Il semblerait que ces épisodes deviennent plus regroupés sur les mois du milieu de l'hiver, moins fréquents, mais plus intenses.
- Une tendance à la hausse des forts vents et par conséquent des dommages que ceux-ci entraînent est prévue.
- L'activité orageuse sera également à la hausse, ce qui laisse supposer que la probabilité que des tornades frappent le site du projet augmentera.

Un aléa se définit comme « un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine susceptible d'occasionner des pertes en vies humaines ou des blessures, des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement » (MSP, 2009). Un aléa climatique est donc un aléa dont l'origine est en tout ou en partie liée à une ou plusieurs variables climatiques. Les aléas climatiques retenus par le rapport sectoriel d'étude de résilience aux changements climatiques du site sont les suivants :

- précipitations extrêmes;
- allongement de la saison estivale;
- températures estivales élevées;
- sécheresse des sols et feux de forêt;
- cycles de gel-dégel et redoux hivernal;
- vagues de froid extrême;
- modification du régime de précipitations hivernales;
- vents forts et activité orageuse.

Les conséquences de ces aléas climatiques peuvent être directes ou indirectes. En effet, le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent mettre directement en cause l'intégrité des bâtiments ou des équipements. En plus, ces événements météorologiques peuvent notamment provoquer des interruptions de l'alimentation en électricité, des inondations, des instabilités de terrain ou des chutes d'objets. Par conséquent, le risque de conditions météorologiques extrêmes (vents violents, pluies abondantes, tornades, etc.) sur le site du projet est considéré dans le cadre de cette analyse de risques. La conception des bâtiments et des équipements miniers sera toutefois conforme aux codes et règlements en vigueur afin de résister aux surcharges créées par les conditions météorologiques extrêmes. De plus, les surcharges excessives dues à la neige et à la glace seront enlevées en cas de besoin.

DANGERS EXTERNES D'ORIGINE NATURELLE

TREMBLEMENT DE TERRE

L'Est du Canada est situé dans une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord, entraînant, par conséquent, une activité sismique relativement faible. Néanmoins, Ressources naturelles Canada (RNCan) a identifié sept zones dans l'Est du Canada où l'activité sismique est plus importante : Nord-Est d'Ontario, le sud des Grands Lacs, Ouest du Québec, Charlevoix-Kamouraska, Bas-Saint-Laurent, Nord des Appalaches, et Talus laurentian. Le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James (site du projet) se situe dans aucune de ces zones (Ressources naturelles Canada, 2021a).

Selon les statistiques de RNCan, il se produit, dans l'est du Canada, environ 450 tremblements de terre par année. De ce nombre, quatre en moyenne dépassent la magnitude de 4, trente dépassent la magnitude de 3 et 25 autres sont ressentis. Un séisme de magnitude 3 est suffisant pour être ressenti dans la région environnante et un séisme de magnitude 5 marque, en général, le seuil pour lequel l'évènement provoque des dommages.

Pour ce qui est de la probabilité que de fortes secousses sismiques se produisent à travers le Québec, RNCan divise la province en cinq zones sismiques dont l'aléa relatif varie sur une échelle de 1 (faible) à 5 (élevé). Le territoire de Eeyou Istchee Baie-James se situe dans une zone où l'aléa relatif est de 1, soit le plus faible. Dans ces zones, la probabilité que des dommages importants soient causés tous les 50 ans est de moins de 1 % (Ressources naturelles Canada, 2021b).

Par conséquent, le risque qu'un tremblement de terre engendre des conséquences majeures, dans le secteur du site à l'étude, est considéré comme négligeable.

Les bâtiments et installations du projet seront toutefois construits conformément aux exigences du Code national du bâtiment du Canada, qui établit des normes pour chaque zone sismique afin d'assurer que les bâtiments et installations résistent aux surcharges sismiques.

INSTABILITÉ DE TERRAIN

L'instabilité d'un terrain est généralement attribuable à son relief et à la nature des sols. Les zones en pente peuvent être à l'origine d'un glissement de terrain lorsque les matériaux en place n'offrent pas une résistance suffisante au cisaillement. Ce phénomène dépend à la fois de l'importance de la pente et de la composition du sol.

Certains autres phénomènes d'instabilité du sol, comme les coulées, sont liés à des types de sols particuliers, formés de matériaux plastiques ou hétérogènes. De plus, les secteurs remblayés avec des matériaux hétérogènes peuvent être sujets à des instabilités du sol par suite de tassements ou d'affaissements.

Compte tenu du faible dénivelé rencontré au niveau du site du projet, et considérant que le site du projet est situé dans un secteur très peu susceptible aux glissements de terrain (Bobrowsky et Dominiguez, 2012) le risque relié à l'instabilité des dépôts de surface est considéré comme négligeable. Cependant, les glissements de terrain sont susceptibles d'être affectés par les changements climatiques. Par conséquent, l'érosion des haldes et les glissements de terrain pourraient survenir sur le site par l'effet de déclencheurs ou aggravants tels que les précipitations extrêmes et l'augmentation des précipitations annuelles totales (MTQ, 2018).

INONDATION

Les inondations se produisent habituellement en amont des seuils (relèvement du cours d'eau ou resserrement des berges) qui entravent l'écoulement des eaux. Aucun seuil ne se trouve dans la ZÉL. La formation d'embâcles de glace peut aussi contribuer aux inondations en faisant obstruction à l'écoulement de l'eau, particulièrement aux points de rétrécissement des cours d'eau, pendant la crue printanière. D'après le rapport sectoriel d'étude de climatologie et hydrologie préparé en lien avec le projet et annexé à la présente étude, on peut conclure que, dépendamment des années, le couvert de glace sur les lacs de la zone d'étude se forme au plus tôt dans la première semaine de novembre, et au plus tard à la fin novembre / début décembre. Également, le dégel a lieu au plus tôt mi-avril, et au plus tard la fin mai.

Les débits de crue ont été évalués comme faibles dû au fait que les bassins versants concernés sont assez plats, avec un grand pourcentage de lacs et de milieux humides.

Les précipitations extrêmes, la fonte éclair de neige et l'augmentation des épisodes de pluies sur neige sont tous des événements qui risquent de favoriser le phénomène d'inondation. Cependant, en ce qui concerne le site du projet, cela se traduirait vraisemblablement par des accumulations locales. L'eau serait alors drainée par le réseau de drainage en place. Le risque d'inondation majeure sur le site du projet est considéré comme négligeable.

FEUX DE FORÊT

C'est le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) qui s'occupe de la gestion des feux de forêt au Québec. Le ministère est toutefois appuyé par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU), en ce qui a trait à la prévention, à la détection et à la lutte contre les incendies. Il convient de mentionner toutefois qu'à cette latitude, une politique d'exclusion du feu, selon laquelle tout feu de forêt doit être systématiquement combattu dans la mesure du possible, est appliquée (zone de protection intensive). Un programme de prévention des feux de cause humaine y est également en vigueur (Gouvernement du Québec, 2022).

Les zones d'historique pour des feux de forêt ayant eu lieu dans les dernières 10 à 20 ans et ceux dont la dernière occurrence dans la zone d'étude régionale date de plus de 30 ans sont présentées sur la carte 12-1.

La situation géographique du site à l'étude fait en sorte que la probabilité que des feux de forêt se développent autour du site est relativement élevée. De plus, le nombre de journées propices à la propagation des feux de forêt pourrait augmenter de 20 à 30 % à court terme sous l'influence des changements climatiques selon les projections comme mentionné dans le rapport sectoriel d'étude de résilience aux changements climatiques du site fourni à l'annexe 9-1.

DANGERS EXTERNES D'ORIGINE ANTHROPIQUE

TRANSPORT ROUTIER

La zone d'étude régionale est traversée par la route nationale 113. Des produits chimiques et pétroliers sont transportés sur cette route afin de desservir les entreprises locales ou régionales. Les chemins forestiers existants R1050 (R1000), R0853 (R5000) et R1053 (R6000) serviront de routes d'accès à la mine pour les employés ainsi que pour les livraisons de produits chimiques et pétroliers.

Les routes sont généralement en bon état et ne nécessitent pas d'améliorations majeures immédiates. Le pont de la rivière Wetetnagami (R0853-03) est aussi en bon état. Cependant, les murs en aile sont détériorés, mais les autorités ne considèrent pas que des réparations immédiates soient requises. Par conséquent, la réfection est envisagée, si nécessaire, avant le transport des matériaux pour le projet, afin d'empêcher la détérioration significative du pont et, par conséquent, le dépôt de débris dans la rivière ou l'érosion des berges. La capacité du pont est de 138 t pour les longs camions forestiers.

Les chemins d'accès sont actuellement entretenus par Osisko. Des échanges sont en cours avec les intervenants utilisant les chemins ainsi que la Société du Plan Nord afin de convenir des modalités d'entretien futures.

TRANSPORT FERROVIAIRE

Un chemin de fer du Canadien National (CN) qui traverse l'ouest de la ZÉR se situe à environ 100 km du site du projet et constitue la voie ferrée la plus proche.

TRANSPORT AÉRIEN

Deux aéroports se trouvent dans la zone d'étude régionale. Le premier est situé à Lebel-sur-Quévillon (soit à environ 100 km du site à vol d'oiseau), le second est sous la gestion du ministère des Transports du Québec et est situé entre Chapais et Chibougamau (soit à environ 115 km du site).

Les risques d'écrasement d'avion sont plus élevés dans la zone des manœuvres d'atterrissage et de décollage. Pour les gros appareils, cette zone s'étend sur une longueur d'environ 8,5 km à partir de l'extrémité des pistes et sur une largeur approximative de 5 km. En ce qui concerne les petits appareils, cette zone correspond à un cercle d'environ 4 km autour du centre de la piste (De Grandmont, 1994). Le site du projet est, par conséquent, situé à l'extérieur des zones de manœuvre d'atterrissage et de décollage de tout aérodrome à proximité.

En plus de ces zones couvrant la périphérie immédiate d'un aéroport, les risques d'accident sont aussi plus élevés dans les corridors utilisés pour la circulation aérienne. À l'exception de ces zones, la probabilité d'un écrasement d'avion à un endroit précis est jugée très faible.

TRANSPORT D'ÉNERGIE

La zone d'étude régionale compte six lignes de transport d'énergie. L'apport en électricité du site se fera par l'intermédiaire d'une ligne électrique de 69 kV qui sera construite entre Waswanipi et le site du projet et gérée par une entité indépendante d'Osisko. Comme mentionné plus haut, de telles lignes sont particulièrement sensibles aux aléas climatiques mentionnés.

VANDALISME ET INTRUSION

Le site minier Windfall pourrait être la cible de personnes mal intentionnées. L'intrusion ainsi que le vandalisme sont donc des dangers potentiels. Cependant, les mesures suivantes limitent les risques :

- une guérite sera présente pour contrôler l'entrée du site;
- les contrôleurs d'accès seront en mesure de suivre le personnel sur place et la livraison du matériel;
- des caméras de surveillance seront installées sur le site et reliées à la guérite;
- un système d'interphone sera disponible;
- des clôtures seront également installées pour empêcher l'accès au site à partir des routes forestières environnantes;
- l'entreposage des explosifs (nitrate d'ammonium) se fera sous-terre. Aucun entreposage d'explosif ne sera réalisé en surface.

12.3.2 IDENTIFICATION DES DANGERS LIÉS AUX ACTIVITÉS SUR LE SITE

Le projet Windfall se veut une mine souterraine accessible par rampes, exploitée par galerie de façon conventionnelle au niveau des méthodes de forage, de dynamitage, de chargement et de transport du minerai. L'usine de traitement du minerai aura une capacité nominale de traitement de 3 400 tpj. Le plan minier prévoit l'extraction d'environ 12,2 Mt de minerai ainsi que 8,5 Mt de roches stériles sur une durée de vie de 10 ans.

Outre la mine et l'usine de traitement du minerai, les infrastructures prévues sont les suivantes (carte 12-1) :

- un nouveau portail, soit le portail Lynx;
- un parc à résidus miniers;

- une halde à stériles;
- une halde à mort-terrain;
- une aire d'entreposage du minerai;
- des structures de gestion des eaux (conduites, fossés, bassins et pompes);
- une usine de traitement des eaux avec un effluent minier;
- une usine de filtration des résidus et de préparation du remblai souterrain;
- un garage pour l'entretien mécanique;
- une carothèque;
- un parc d'entreposage de produits pétroliers;
- un dépôt d'explosif souterrain pour chacun des portails;
- un campement de 406 places pour les employés avec les systèmes de traitement des eaux potable et domestique;
- une aire de gestion des matières résiduelles;
- des bancs d'emprunt;
- une guérite;
- un bâtiment multiservice où se trouvera l'usine de traitement du minerai; dans ce bâtiment, on trouvera les bureaux administratifs, le vestiaire et les douches pour les travailleurs, l'infirmerie, la salle de sauvetage minier, l'entrepôt ainsi que les salles de formation.

Les nouvelles installations ont été regroupées pour assurer l'optimisation de l'aménagement, soit minimiser l'empiètement sur le milieu naturel, faciliter la circulation entre les installations, avoir une meilleure gestion des activités et assurer une meilleure sécurité des employés tout en gardant des distances sécuritaires entre les installations.

Les principaux dangers sur le site durant la période couverte par la portée de l'évaluation environnementale sont liés aux activités suivantes :

- utilisation de gaz inflammable;
- entreposage et utilisation de produits chimiques;
- entreposage et utilisation de produits pétroliers;
- utilisation de convoyeurs et autres équipements de procédé rotatifs;
- utilisation de transformateurs;
- transport de produits chimiques, de produits pétroliers et d'explosifs;
- entreposage et utilisation d'explosifs;
- exploitation d'une mine souterraine;
- entreposage de résidus miniers et stériles;
- transport de résidus miniers;
- rétention d'eau dans des bassins;
- opération d'installations de traitement des eaux;
- utilisation de système de traitement de l'air.

UTILISATION DE GAZ INFLAMMABLE (PROPANE)

Le propane proviendra des réservoirs d'entreposage sur le site. Le propane est prévu principalement pour couvrir les besoins de chauffage de certains procédés et des bâtiments / portails. Six réservoirs de propane sont prévus sur le site du projet, soit :

- un (1) réservoir de 40 000 USG (151 400 L) pour le chauffage de l'usine de traitement du minerai;
- deux (2) réservoirs de 20 000 USG (75 700 L) utilisés pour le chauffage de la mine souterraine, installés près de chacun des portails;
- un (1) réservoir de 20 000 USG (75 700 L) pour le chauffage du bâtiment du garage et de l'entrepôt;
- un (1) réservoir de 20 000 USG (75 700 L) pour le chauffage des usines de filtration, de remblai et de traitement d'eau;
- un (1) réservoir de 20 000 USG (75 700 L) pour le chauffage du camp et l'alimentation de la cuisine.

Les localisations respectives de ces réservoirs sont présentées sur la carte 12-1. Un camion-citerne de 35 000 L devra donc se rendre au site tous les deux jours de manière saisonnière, minimalement.

Le propane est un gaz liquéfié avec une odeur difficilement détectable à faible concentration, mais contenant souvent un produit odorant (produit d'odeur fétide) permettant d'en détecter les fuites. Le propane sous forme gazeuse est extrêmement inflammable. Il peut brûler ou exploser sous l'effet de la chaleur ou dans un espace clos lorsqu'il est mélangé à des oxydants forts (peroxyde, chlore, dioxyde de chlore, oxygène liquide). Il peut déplacer l'oxygène et alors agir comme un asphyxiant.

Le propane est une substance mentionnée à l'Annexe 6 du Guide du MELCCFP ainsi qu'à l'Annexe 1 du Règlement sur les urgences environnementales (RUE) comme ayant le potentiel de causer un accident technologique majeur lorsqu'il est entreposé en quantité supérieure à 4,50 tonnes métriques (Gouvernement du Canada, 2019). Par conséquent, la quantité seuil sera atteinte.

ENTREPOSAGE ET UTILISATION DE PRODUITS CHIMIQUES (RÉACTIFS)

Des produits chimiques, dont certains sont considérés comme des matières dangereuses selon le Règlement sur les matières dangereuses seront utilisées sur le site. Le tableau 3-12 du chapitre 3 résume la consommation de réactifs utilisés aux usines de cyanuration, de filtration et de remblai. L'approvisionnement pour ces réactifs se fera sur une base régulière. Le tableau 3-23 présente la fréquence d'approvisionnement et le type de livraison pour chacun des réactifs de l'usine de traitement du minerai et de l'usine de filtration et remblai en pâte. Quant aux réactifs actuellement anticipés et entreposés à l'UTE, ils sont présentés au tableau 3-21 du chapitre 3.

Les produits en question seront réceptionnés à la guérite par des employés certifiés en transport des matières dangereuses (TMD) et dirigés vers leur site d'entreposage. Les fiches signalétiques de ces produits sont jointes à l'annexe 3-3.

Les réactifs seront entreposés dans les bâtiments d'usine où ils seront utilisés. Les produits pour la cyanuration et la destruction des cyanures seront entreposés à l'usine de traitement du minerai. Les réactifs pour l'usine de traitement de l'eau (UTE) seront entreposés dans une annexe au bâtiment ou dans le bâtiment lui-même (voir carte 12-1). Les produits pour la filtration (floculant et détartrant) seront entreposés dans le bâtiment de l'usine de filtration et le ciment dans un silo voisin de l'usine de remblai.

Les caractéristiques des principaux produits chimiques qui seront utilisés sont décrites ci-dessous.

CYANURE DE SODIUM

Le cyanure de sodium est un solide déliquescent, blanc à odeur d'amande. Le cyanure de sodium peut, au contact de l'humidité de l'air, du dioxyde de carbone ou de l'eau libérer du cyanure d'hydrogène, un gaz extrêmement toxique.

ACIDE CHLORHYDRIQUE

L'acide chlorhydrique concentré est un acide fort, de pH nettement inférieur à 2. Cette caractéristique en fait une substance corrosive. L'acide chlorhydrique dégage du chlorure d'hydrogène, un gaz suffocant d'odeur âcre, ce qui en fait une substance très toxique.

L'acide chlorhydrique est une substance mentionnée à l'Annexe 6 du Guide du MELCCFP ainsi qu'à l'Annexe 1 du Règlement sur les urgences environnementales comme ayant le potentiel de causer un accident technologique majeur lorsqu'il est utilisé à une concentration de plus de 30 %. L'acide chlorhydrique, dans le cas du projet Windfall, sera utilisé à une concentration de 28%m soit inférieure à 30 %.

DIOXYDE DE SOUFRE

Le dioxyde de soufre (ou appelé anhydride sulfureux) est une substance incolore avec une odeur d'allumette brûlée et irritante qui est stable dans des conditions normales, mais peut réagir avec l'eau et la vapeur pour former de l'acide sulfureux corrosif. En contact avec l'eau ou l'acide, le métabisulfite de sodium (et les solutions), le produit risque de libérer des vapeurs toxiques et dangereuses. L'intoxication aiguë causée par le dioxyde de soufre est rare parce que le gaz est facilement détecté. Cependant, l'exposition accidentelle à des concentrations élevées peut engendrer des irritations oculaires et des effets néfastes sur le système respiratoire, voire fatale.

Le dioxyde de soufre est une substance mentionnée à l'Annexe 6 du Guide du MELCCFP ainsi qu'à l'Annexe 1 du Règlement sur les urgences environnementales comme ayant le potentiel de causer un accident technologique majeur lorsqu'il est entreposé en quantité supérieure aux seuils applicables. Ces seuils sont respectivement de 2,25 tonnes métriques (Théberge, 2002) et de 2,27 tonnes métriques (pour une concentration supérieure à 10 %) (Gouvernement du Canada, 2019). Ils seront donc dépassés.

ACIDE SULFURIQUE

Les solutions aqueuses d'acide sulfurique à plus de 51 % sont des liquides peu volatils, incolores et inodores. Elles sont assez visqueuses surtout aux concentrations supérieures à 80 %. Comme l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique est corrosif et très toxique. Les solutions aqueuses d'acide sulfurique sont des liquides ininflammables. Cependant, le contact de l'acide sulfurique avec des substances combustibles peut générer suffisamment de chaleur pour provoquer un incendie. De plus, l'acide sulfurique réagit avec la plupart des métaux, surtout en présence d'eau, avec dégagement d'hydrogène, un gaz inflammable et explosif. L'acide sulfurique est complètement miscible dans l'eau et représente donc un danger pour la vie aquatique en raison de son acidité.

HYDROXYDE DE SODIUM

L'hydroxyde de sodium (ou soude caustique) en solution est un liquide incolore, peu volatil et inodore. Il est soluble dans l'eau et représente un danger pour la vie aquatique en raison de son alcalinité.

ENTREPOSAGE ET UTILISATION DE PRODUITS PÉTROLIERS

Du diesel et de l'essence sont prévus d'être utilisés. Ils seront entreposés sur un site dédié, localisé à mi-chemin entre l'usine de traitement du minerai et les usines de filtration, de remblai et de traitement de l'eau. Aucun entreposage sous-terre ne sera réalisé. Le site comprendra :

- quatre (4) réservoirs de 45 000 L de diesel;
- un (1) réservoir de 1 000 L de diesel;
- un (1) réservoir de 10 000 L d'essence.

La consommation de diesel par les équipements mobiles est estimée à 6 478 704 L par année. Une livraison de carburant est prévue chaque semaine pour un volume de 124 249 L tous les sept jours.

Six groupes électrogènes diesel totalisant environ 6 MW pourront être utilisés sur le site. Un est prévu à la sous-station électrique, deux à l'usine de traitement de minerai, deux autres à l'usine de traitement de l'eau et un dernier localisé au campement des travailleurs. Des ajustements à cette stratégie d'approvisionnement en situation d'urgence pourraient encore être apportés suite aux demandes d'Hydro-Québec.

DIESEL

Produit de la distillation du pétrole, le diesel est composé de divers hydrocarbures dans la série des C_{10} et plus. Il a l'apparence d'un liquide clair, de couleur ambre. Il est peu volatil à température ambiante, mais peut émettre des vapeurs qui forment un mélange explosif avec l'air lorsqu'il est chauffé. Le diesel est moins dense que l'eau (densité de 0,85) et est insoluble dans celle-ci.

ESSENCE

Pour sa part, l'essence est aussi composée de divers hydrocarbures. Il a l'apparence d'un liquide volatil, incolore à odeur de gazoline. Elle est stable dans des conditions normales, mais extrêmement inflammable en présence de flammes, étincelles ou de chaleur et peut s'accumuler dans les espaces clos. L'essence est moins dense que l'eau (densité de 0,65 – 0,8) et est insoluble dans celle-ci.

HUILES ET GRAISSES

Des huiles hydrauliques et lubrifiantes ainsi que des graisses seront également utilisées. Elles seront cependant utilisées et entreposées à l'intérieur des bâtiments ou des abris.

Ces huiles sont des hydrocarbures et proviennent d'une fraction relativement lourde du pétrole. Elles sont donc visqueuses et leurs points d'éclair sont élevés.

UTILISATION DE CONVOYEURS ET AUTRES ÉQUIPEMENTS DE PROCÉDÉ ROTATIFS

Plusieurs convoyeurs utilisant de l'huile hydraulique seront utilisés notamment pour l'acheminement :

- du minerai concassé provenant du concasseur vers un silo d'entreposage, puis du silo vers l'usine de traitement de minerai;
- des résidus miniers sortant de l'usine de filtration vers l'entreposage temporaire avant d'être chargés dans des camions les acheminant à la disposition au parc à résidus.

De l'huile hydraulique sera également utilisée pour le fonctionnement adéquat de plusieurs équipements de procédé rotatifs.

UTILISATION DE TRANSFORMATEURS

La demande en électricité totale anticipée du site Windfall est de 27,4 MW.

À l'extrémité sud de la ligne électrique, provenant de la station de Windfall, une autre sous-station abaissera la tension à 13,8 kV pour la distribution au site. La sortie des transformateurs principaux alimentera des appareillages de commutation de 13,8 kV de type « AIS » (*air insulated switchgear*) situés dans une salle électrique à l'intérieur de l'usine de traitement du minerai. Les commutateurs principaux distribueront l'énergie dans tout le complexe. Certains départs de 13,8 kV alimenteront des transformateurs pour abaisser davantage la tension de distribution à des niveaux de tension utilisables de 600 V tandis que d'autres seront dédiées aux circuits de concassage et broyage, soit pour les moteurs du circuit de broyage SABC, composé d'un SAG, d'un concasseur à cône et d'un broyeur à boulets, ainsi qu'à la distribution électrique des infrastructures souterraines et de surface.

Au poste Windfall, deux transformateurs seront requis. Ces transformateurs contiendront de l'huile minérale. Ces transformateurs auront un bassin re rétention afin de récupérer toute fuite accidentelle. Il est important de mentionner que le poste de Windfall ainsi que tous les équipements reliés au poste appartiennent à la Corporation Miyuuka.

Seuls 2 transformateurs contenant de l'huile sont prévus pour le projet. Ces transformateurs seront situés à l'usine de traitement de minerai. Ces transformateurs contiendront un volume de 4,3 m³ d'un fluide diélectrique ester (*Synthetic Ester Transformer Fluid*). La fiche technique de cette huile (MIDEL 7131) est fournie à l'annexe 3-3. Les autres transformateurs seront secs. Aucun transformateur ne contiendra de biphényles polychlorés (BPC).

Compte tenu de la distance entre les bâtiments sur le site, le courant de 13,8 kV sera principalement distribué par des lignes aériennes.

TRANSPORT ROUTIER

Les matières dangereuses telles que les produits chimiques et pétroliers pour la mine seront acheminés par des camions-citernes, tandis que les consommables de broyage (boulets) nécessaires au fonctionnement de l'usine de traitement du minerai seront acheminés par des camions de 53 pieds fermés.

ENTREPOSAGE ET UTILISATION D'EXPLOSIFS

Les activités liées à l'exploitation minière requièrent l'usage d'explosifs. Pour le minage du roc (minerai et roches stériles), des foreuses permettront de forer les trous pour le chargement des explosifs en émulsion. Ils seront composés d'un mélange à base de nitrate d'ammonium, d'un émulsifiant et de diesel (ANFO). Le mélange explosif ne sera sensibilisé qu'à l'aide d'un détonateur. Le nitrate d'ammonium étant un produit oxydant, il peut exploser s'il est contaminé avec des matières organiques ou avec d'autres matières oxydantes.

La consommation moyenne d'explosifs pour le projet Windfall est estimée à 920 tonnes par année. Les émulsions seront livrées par camion au site et transportées sous-terre pour y être entreposées dans des baies spécifiques en retrait de la rampe d'accès jusqu'à leur utilisation. Par conséquent, aucun entreposage de surface n'est prévu.

Au portail Principal, cette baie est située près de l'entrée au niveau +372mRL. Au portail Lynx, cette baie est située au-niveau -080mRL. Il est prévu entreposer 24 contenants de 1 500 kg, soit 36 000 kg d'explosifs par poudrière, mais chacune pourra accommoder un maximum de 54 000 kg total, soit 36 contenants de 1 500 kg.

Le nitrate d'ammonium (solide et en solution) est une substance mentionnée à l'Annexe 1 du Règlement sur les urgences environnementales (RUE) comme ayant le potentiel de causer un accident technologique majeur lorsque ce produit est entreposé en quantité et en concentration supérieures aux seuils applicables. Ces seuils sont respectivement de 20 tonnes métriques et de 81 % en concentration[1]. Ils ne seront donc pas dépassés.

EXPLOITATION D'UNE MINE SOUTERRAINE

Le projet Windfall est un projet de mine souterraine accessible par rampes, exploitée par galeries de façon conventionnelle au niveau des méthodes de forage, de dynamitage, de chargement et de transport du minerai.

Le secteur minier sera constitué de deux portails, soit le portait Principal et le portail Lynx et d'une rampe donnant accès à des galeries d'exploration. Les galeries souterraines seront chauffées et ventilées par une cheminée de ventilation et comprendront des refuges.

La mine souterraine comprendra 94 niveaux, espacés chacun de 20 m. L'accès à chacun de ces niveaux se fera par une rampe qui relie tous les niveaux. La largeur des galeries d'extraction sera généralement de 4 m et leur hauteur de 5,5 m (figure 3-5). Sous-terre, ce sont des activités de forage, de sautage et de transport de minerai/stériles qui seront réalisées. Toutes les zones minéralisées peuvent être extraites par la méthode d'abattage de chantier à longs trous par retrait longitudinal. Aucun employé n'entre dans les chantiers. Le remplissage des pelles (scoop) est téléguidé à partir de la salle de contrôle située dans le bâtiment administratif.

Sur chaque niveau de production, il est prévu d'avoir un puisard avec pompe pour récolter et pour évacuer les eaux d'exhaure, des monteries d'entrée et de sortie d'air, une sous-station électrique, un endroit pour accumuler le minerai en attente d'être envoyé à la surface, un accès pour recevoir le ciment de remblai du chantier lorsque nécessaire ainsi qu'un accès facile vers un refuge de sécurité (voir figure 3-5).

ENTREPOSAGE DE RÉSIDUS MINIERS ET STÉRILES

L'emplacement des aires d'accumulation (mort-terrain, minerai, stériles et résidus miniers) est présenté sur la carte 12-1.

MORT-TERRAIN

Une halde à mort-terrain d'une hauteur de 21 m est prévue. Le site identifié pour la réserve de mort-terrain peut accueillir 638 100 m³ de matériel organique et inorganique. Les eaux de ruissellement du site seront collectées par des fossés périphériques, dirigées vers un bassin de sédimentation (bassin J) et contrôlées avant d'être rejetées dans l'environnement. Si les eaux de contact ne répondent pas aux recommandations en matière de qualité de l'eau, elles seront envoyées à l'UTE afin de retirer les MES avant d'être relâchées à l'effluent final.

MINERAI

Une halde à minerai d'une capacité de 157 750 t (54 553 m³) sera localisée à côté du circuit de concassage. La pile est conçue pour avoir une hauteur maximale de 10 m, un banc et des pentes de 3H : 1V. Cette pile, qui sera utilisée comme stockage temporaire de minerai avant son transfert au concasseur, reposera sur une plate-forme surélevée pour faciliter le transfert du minerai vers le concasseur. Un fossé de drainage périphérique à la plate-forme du concasseur sera aménagé pour recueillir les eaux de ruissellement et les diriger vers le bassin C, puis vers l'UTE.

1 Les seuils considérés sont ceux prescrits pour le nitrate d'ammonium en solution.

STÉRILES

Une halde à stériles est actuellement utilisée sur le site de Windfall. Elle sera agrandie et possèdera une hauteur de 32 m pour une superficie de 230 180 m^2. Les stériles seront déposés du bas vers le haut et non versés vers l'avant. Cette méthode permet un meilleur contrôle de l'empreinte. De plus, l'ensemble des stériles sera déposé sur une géomembrane.

RÉSIDUS MINIERS

Le parc à résidus proposé a une hauteur maximale de 423 m dans le secteur nord-ouest et de 420 m dans le secteur sud-est, ce qui donne une pente de 0,5 % favorisant ainsi le ruissellement de l'eau vers le système de drainage. Le parc à résidus prévu comprendra un empilement de résidus asséchés, un système de gestion de l'eau et une route environnante. Aucune eau ne pourra s'infiltrer dans l'empilement de résidus. Aucune digue de retenue d'eau ne sera donc nécessaire, mais deux bassins accumulant les eaux de ruissellement seront installés. La surface finale du parc à résidus sera de 461 332 m^2.

La planification actuelle du projet indique que 8,2 Mt de résidus asséchés seront entreposées dans le parc à résidus. Ce tonnage considère qu'environ 40 % des résidus seront retournés sous-terre en tant que matériau de remblai de pâte.

La caractérisation géochimique indique que les résidus sont potentiellement générateurs d'acide et lixiviables pour certains métaux. Compte tenu du potentiel de génération d'acide, de lixiviation des métaux, de la présence potentielle de traces résiduelles de cyanure dans les eaux interstitielles des résidus et d'une fondation relativement perméable, la conception du parc à résidus comprend un revêtement géosynthétique pour empêcher l'infiltration d'eau interstitielle dans les eaux souterraines.

Les résidus seront transportés par camions de l'usine de filtration et seront compactés à 95 % de manière contrôlée dans la pile. Ils seront placés mécaniquement directement sur le système géosynthétique. Des routes d'accès seront périodiquement nécessaires dans le parc à résidus pendant l'exploitation, afin de faciliter la mise en place des résidus.

Pour assurer la stabilité de la zone sud-est du parc à résidus, une berme de stabilité sera installée en fermeture le long de l'arête sud du PAR, près du bassin PAR1.

TRANSPORT DE RÉSIDUS MINIERS

PAR CAMION

Le transport des résidus miniers ainsi que de minerai et de stériles sera assuré par des camions à benne. Chaque camion à benne de la mine Windfall transportera un total de 36 tonnes (résidus) ou 54 tonnes (minerai et stériles) par charge.

Trois tronçons de route de transport de 12 m de largeur seront construits, soit :

- du portail Principal au portail Lynx avec accès à la décharge du concasseur, de la halde à minerai et de la halde à stériles;
- de l'usine de filtration des résidus au parc à résidus;
- de l'usine de filtration des résidus au parc pétrolier.

PAR CONDUITES

Des conduites seront utilisées sur le site pour transporter l'eau ainsi que les résidus miniers. Dans certains cas, les résidus miniers seront mélangés à du ciment pour servir comme remblai dans les chantiers sous-terre. Les résidus seront envoyés via des conduites dirigées directement dans les chantiers à remblayer. Certains chantiers à remblayer seront remplis de stériles puis cimentés avec la pâte résidus/ciment, d'autres seront remplis seulement de pâte résidus/ciment.

Les conduites seront installées à la surface, sauf en cas de traverses de chemins, de routes et de fossés.

RÉTENTION D'EAU DANS DES BASSINS

Neuf bassins de rétention des eaux seront présents sur le site du projet, soit :

- deux bassins pour la halde à stériles (bassin A et CP);
- quatre bassins en aval du site industriel et de l'UTE (bassins B, C1, C2 et U);
- deux bassins d'accumulation en amont de l'usine de remblai en pâte, de l'usine de filtration, et de l'usine de traitement d'eau (bassins D et D2);
- un bassin pour collecter les eaux de l'extension de la halde à stériles (bassin F);
- un bassin pour collecter les eaux de la nouvelle halde à mort-terrain (bassin J);
- un bassin de polissage près de l'usine de traitement de l'eau (bassin P);
- deux bassins de collecte au parc à résidus (bassins PAR1 et PAR2).

Pour retenir l'eau, les bassins seront partiellement creusés dans le sol ainsi qu'entourés par des digues de rétention bâties en hauteur. Leur emplacement est présenté sur la carte 12-1. Les hauteurs des digues varieront selon le bassin. Les paramètres de conception hydraulique des bassins sont fournis dans le tableau 3-18 du chapitre 3.

OPÉRATION D'UNE USINE DE TRAITEMENT DE L'EAU

Un traitement des eaux sera nécessaire sur le site du projet Windfall pour que la qualité des eaux retournées à l'effluent final rencontre les critères de la D01 9 et les normes du REMMMD (DORS 2002-222) et, en considérant les limites techniques et économiques, vise à atteindre les OER qui seront définis pour le projet Windfall. Le système de traitement de l'eau sera situé au sud-est du site, en aval du site industriel et juste au nord du plan d'eau SN6 (carte 12-1). L'UTE sera localisé dans un bâtiment existant, voisin de celui de l'usine de filtration, des bassins D et P ainsi que les conduites ramenant les eaux vers le site de l'effluent minier.

Toutes les infrastructures seront munies d'un fossé collecteur pour diriger les eaux de contact vers des points de collectes, puis par gravité ou par pompage vers l'UTE avant d'être retournées vers l'environnement. Le traitement à l'UTE permettra de réduire les teneurs en matières en suspension, en métaux, en cyanates et thiocyanates, ainsi qu'en azote ammoniacal.

L'eau de contact du site comprend l'eau qui a transité par :

- le parc à résidus;
- la halde à stériles;
- la halde à minerai;
- la halde à mort-terrain;
- et la zone industrielle (incluant l'eau de procédé provenant de l'usine de traitement du minerai).

Les apports d'eau souterraine seront gérés sous-terre avec une unité de traitement distincte pour les MES. L'eau de la mine souterraine est ensuite pompée à l'UTE à la surface pour être retraitée dans un second circuit de MES puis pour les métaux, réutilisée et/ou traitée avant d'être rejetée dans l'environnement.

Les boues générées pas le traitement de l'UTE seront dirigées vers le parc à résidus.

UTILISATION DE SYSTÈMES D'ÉPURATION D'AIR

Des poussières seront libérées lors des opérations de concassage et de convoyage. Par conséquent, l'usine de traitement de minerai, en plus d'être fermée, sera équipée de dépoussiéreurs, aux endroits requis, afin de contrôler l'émission de poussières à l'atmosphère. De plus, des épurateurs humides seront installés au niveau des distributeurs de réactifs.

Un bris ou une mauvaise manipulation de ces équipements pourrait engendrer l'émission accidentelle de poussières ou autres contaminants à l'atmosphère.

L'émission de poussières au niveau des aires de circulation, de manutention et d'accumulation (p. ex. halde à stériles, parc à résidus) pourrait également engendrer une diminution de la visibilité. Au niveau environnemental, l'impact sera limité à la propriété. Ces effets pourraient cependant être accentués par les conditions météorologiques extrêmes (p. ex. des vents forts) et donc par les tendances climatiques présentées (section 12-8).

12.4 HISTORIQUE DES ÉVÉNEMENTS D'ACCIDENTS MINIERS À TRAVERS LE MONDE

L'historique des accidents miniers à travers le monde permet d'identifier les dangers qui peuvent survenir et d'établir les scénarios d'accident qui seront utilisés dans l'évaluation des risques. Il peut également servir à améliorer la conception des infrastructures et leurs équipements, à déterminer les équipements de sécurité requis et à mieux définir le plan de gestion des risques.

La base de données ARIA du Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (BARPI) du ministère de l'Écologie et du Développement durable français a été consultée (Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels, 2022).

Dans la mesure où le procédé de lixiviation lié à l'extraction de minerai n'est pas spécifique à l'industrie aurifère, la recherche dans la base de données ARIA a été étendue au traitement de minerai métallique en général. Les accidents survenus depuis janvier 2010 à travers le monde dans le cadre des activités suivantes ont été recherchés :

- B.07.10 : extraction de minerais de fer;
- B.07.29 : extraction d'autres minerais de métaux non ferreux;
- B.08.11 : extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise;
- B.08.12 : exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin;
- B.08.99 : autres activités extractives;
- B.09.90 : activités de soutien aux autres activités extractives.

Les résultats de recherche de cas ayant eu lieu depuis 2010 sont présentés dans le tableau 12-1.

Tableau 12-1 Accidentologie liée au traitement de minerais métalliques

Date	Pays	Description de l'accident
Rupture de digue		
08/05/2011	Turquie	Les remblais internes s'effondrent en 2 endroits d'un réservoir d'eau cyanurée d'une usine de traitement du minerai d'argent. Aucune fuite n'est détectée sur les talus externes. L'activité de l'usine est arrêtée, 250 riverains sont évacués. Le talus en remblai externe est renforcé. Un groupe d'experts n'identifie pas de risque de rupture totale. Un nouveau réservoir est construit pour accueillir les rejets. La production reprend après 20 jours d'arrêt. Les pertes d'exploitation sont estimées à 30 millions de dollars (21 millions d'euros).
04/08/2014	Canada	Une digue d'un bassin de stockage d'effluents miniers d'une mine de cuivre et d'or se rompt. Le contenu (10 millions de mètres cubes d'eau, 13,8 de résidus miniers et 0,6 d'éléments composant la structure du bassin) se déverse dans le ruisseau HAZELTINE et les lacs Polley et Quesnel en aval. Le bassin contient du cuivre, du nickel, de l'arsenic, du plomb, du sélénium et du cadmium. Les autorités interdisent de consommer et d'utiliser l'eau ainsi que de se baigner. Des débris sont charriés jusqu'à 12 km en aval. Les habitants se plaignent de fortes odeurs. L'exploitant pompe le contenu pollué des lacs dans un puits de mine vide. L'administration des mines enquête. En 2013, le bassin en cause avait reçu 326 t de nickel, 177 t de plomb et 18 400 t de cuivre et ses composés.
06/08/2014	Mexique	Environ 40 000 m³ d'acide sulfurique et de métaux lourds fuient d'un bassin de stockage d'une mine de cuivre. Le rejet coloré pollue 2 rivières sur 150 km, 20 000 personnes sont privées d'eau potable pendant plusieurs jours. L'exploitant déverse 100 t de chaux pour neutraliser l'effluent. D'autres fuites sont constatées au cours du mois de septembre. Des campagnes de mesures sont réalisées dans le pays frontalier voisin. La compagnie minière consacre 120 millions d'euros aux opérations de dépollution. Les autorités adressent une amende de 2,5 millions d'euros à l'industriel. L'agence fédérale mexicaine de l'environnement enquête sur l'accident. L'industriel estime que le rejet est dû au débordement du bassin causé par de fortes précipitations. Les autorités gouvernementales ont récusé cette hypothèse.
06/08/2014	France	Environ 40 000 m³ d'acide sulfurique et de métaux lourds fuient d'un bassin de stockage d'une mine de cuivre. Le rejet coloré pollue 2 rivières sur 150 km, 20 000 personnes sont privées d'eau potable pendant plusieurs jours. L'exploitant déverse 100 t de chaux pour neutraliser l'effluent. D'autres fuites sont constatées au cours des mois suivants. Des campagnes de mesures sont réalisées dans le pays frontalier voisin. La compagnie minière consacre 120 millions d'euros aux opérations de dépollution. Les autorités adressent une amende de 2,5 millions d'euros à l'industriel. L'agence fédérale mexicaine de l'environnement enquête sur l'accident. L'industriel estime que le rejet est dû au débordement du bassin causé par de fortes précipitations. Les autorités gouvernementales ont récusé cette hypothèse.
05/11/2015	Brésil	À 15 h 30 une brèche se forme sur un barrage retenant des déchets de minerai de fer. La vidange du réservoir est lancée, mais l'ouvrage se rompt à 16 h 20. La retenue se vide intégralement dans la vallée en aval, ce qui provoque la rupture d'un second barrage. Une coulée de boue, d'environ 60 millions de tonnes, engloutit un village de 620 habitants. L'exploitant prévient certains riverains par téléphone, mais sa liste est incomplète. Il ne dispose pas de sirène d'alarme comme le veulent les bonnes pratiques de l'activité. Aucun plan d'alerte aux populations ni d'évacuation n'est prévu ce qui engendre 19 morts et une catastrophe écologique. De faibles secousses sismiques ont été enregistrées dans la région le jour de l'accident, sans que le lien avec la rupture de ces barrages en remblai ne soit établi. Le barrage, en limite de ses capacités, était en cours de surélévation. Les scénarios accidentels minimisaient largement l'ampleur du flot de résidus en cas de rupture : ils étaient basés sur la hauteur de construction en 2008, soit 45 m, alors que le barrage en faisait le double le jour de l'accident.

Date	Pays	Description de l'accident
25/01/2019	Brésil	En début d'après-midi, un des trois barrages retenant des rejets liquides issus de l'exploitation d'une mine de fer se rompt. Une brèche dans l'ouvrage en remblai de 86 m de haut provoque sa ruine et le déversement de 12,7 millions de m³ d'effluents toxiques. Une vague de boue destructrice ensevelit des bâtiments administratifs du site et une partie du village à l'aval. Les conséquences de l'accident sont considérables. Selon les bilans de mai 2019, il est déploré 243 morts, 27 disparus et des centaines de blessés. Les secours aux victimes sont suspendus durant une journée, en raison du risque de rupture d'un second barrage du site. De lourds dégâts matériels sont relevés : maisons détruites, pont ferroviaire emporté, réseaux d'eau potable et d'électricité hors d'usage, véhicules ensevelis… La coulée toxique se répand sur des dizaines de km² détruisant des cultures, ainsi que toute flore et faune sauvage. Des sources d'eau potable sont rendues impropres à la consommation. L'ouvrage, de 86 m de haut et de longueur en crête de 720 m, aurait été édifié en 1976 selon la méthode « amont ». Celle-ci consiste en la création d'un remblai basal d'amorce, le déversement de résidus miniers (généralement des sables fins plus ou moins argileux) à proximité, puis l'élévation progressive pendant l'exploitation. Selon les premières hypothèses, sa rupture résulterait de la conjugaison de plusieurs facteurs défavorables : 1. Une zone tampon destinée au drainage aurait été imprégnée de résidus fins. Ceci aurait diminué l'efficacité du drainage du remblai de barrage et occasionné la saturation des matériaux du corps du barrage. 2. La surcharge rapide de ces matériaux rendant les conditions de rupture et de liquéfaction possibles. 3. L'influence possible de tremblements de terre de faible magnitude (1,8 à 2,6), survenus juste avant l'effondrement.
Effondrement/glissement de terrain		
27/06/2010	Ghana	Une mine d'or s'effondre à la suite d'importantes pluies à Dunkwa-on-Offin. La mine, abandonnée par ses propriétaires, est exploitée clandestinement. Selon la presse, 136 mineurs étaient présents lors de l'accident : 15 sont retrouvés vivants, 32 sont morts et 89 sont portés disparus. Les secouristes installent des pompes afin de dégager l'entrée de la mine, mais les opérations sont entravées par les mauvaises conditions météorologiques. Les 3 propriétaires de la mine sont placés en garde à vue.
16/12/2012	France	Un affaissement de remblai et de boue se produit durant le week-end du 15 et 16/12 dans une carrière de granit. L'exploitant découvre l'incident le 17 dans la presse. La partie supérieure des matériaux de découvertes, stériles et boues de lavage des sables et gravillons, entreposés sur l'aire de stockage définitif, s'est affaissée et a glissé sur le flanc du stockage. Les matériaux se sont arrêtés en contrebas en obstruant le SULON sur 60 m. Le volume de matériaux affaissés est estimé entre 3 800 et 5 700 m³. Ils recouvrent 1 900 m² sur une hauteur de 2 à 3 m. L'inspection des installations classées et l'ONEMA sont informées. La cause de l'affaissement semble être le chargement de matériaux de découvertes au début du mois sur des boues de lavage insuffisamment sèches, mises en place en septembre. De par leur caractère encore pâteux, elles se sont écrasées sous le poids des couches supérieures et ont exercé une pression sur la digue jusqu'à la faire rompre.
28/11/2014	France	Une coulée boueuse de couleur orange de plusieurs dizaines de mètres cubes affecte une propriété et une portion de la N86 sur une distance estimée à plus de 500 m. Seul l'extérieur de l'habitation (terrasses, piscine, jardin) est impacté par la boue qui atteint en cet endroit une largeur de 25 m et une épaisseur de 2 m. Ce désordre est situé sur l'emprise de l'ancienne exploitation minière de pyrite. Cette coulée est le résultat du débourrage d'une galerie consécutive à une montée en charge des eaux et des boues à l'intérieur de celle-ci. Ce sont ces accumulations qui ont été emportées lors de la rupture de l'embâcle formé par les remblais de fermeture de la galerie. Il est vraisemblable que la très forte pluviométrie observée les semaines précédentes ait mis en charge de façon exceptionnelle les réservoirs (minier et dolomitique) et un effet de chasse a eu lieu par la galerie. La rupture de l'embâcle a pu être favorisée par un effet piston causé par des mouvements de terrain à l'intérieur des travaux miniers souterrains et/ou au sein de l'édifice.

Date	Pays	Description de l'accident
29/07/2019	France	Dans une carrière, une verse de remblais glisse sur une dizaine de mètres à la suite de fortes pluies. Le glissement se poursuit par mouvement lent pendant la semaine suivante. L'eau infiltrée dans le remblai a un effet négatif sur les propriétés mécaniques du terrain. Le glissement pourrait se poursuivre. Les conséquences du glissement sont limitées au comblement d'une partie du bassin de fond de fouille et à la destruction d'une piste d'accès au talus de marne. L'exploitant estime à 70 000 m³ la quantité de terres qui a glissé. Ces terres proviennent de remblais mis en place à l'automne 2018 (40 000 m³) et en juillet 2019 (30 000 m³). La quantité de terres à curer et gérer sur site est estimée à 10 000 m³. Aucune autre conséquence n'est constatée sur la stabilité des talus naturels. La flore sauvage (Potamot filiforme et Renoncules à feuilles capillaires) est détruite par le glissement de terres dans le bassin abritant ces espèces. Les remblais de 2018 et 2019 ont été assis sur un remblai marneux antérieur à 2004. Ce dernier a subi les intempéries durant de nombreuses années le rendant plus sensible à un risque de rupture. De plus, le bassin présent en pied de verse a contribué à la perte de cohésion des matériaux au niveau du front de décollement. Le surpoids engendré par les nouveaux remblais, la dégradation des propriétés mécaniques du soubassement et l'absence de butée saine en pied constituaient un facteur d'instabilité. Les fortes pluies du week-end ont entraîné un mouvement de terrain par infiltration d'eau dans les fissures créées par le tassement de l'ensemble. Le risque d'instabilité engendré par les marnes sous-jacentes aurait été mal évalué. Le dimensionnement du talus était insuffisant au regard de ce risque. L'assise du remblai aurait dû être curée et le pied du talus renforcé pour assurer la tenue des terrains.
03/10/2021	France	À la suite d'un épisode pluvieux centennal, une quantité importante d'eau et de matériaux stériles d'une carrière coule en contrebas du stockage et sur la parcelle agricole voisine. Les matériaux stériles ne contiennent pas de matière dangereuse ou polluante. Les matériaux présents sur la parcelle agricole sont retirés. Aucun impact n'est à déplorer sur l'exploitation de cette parcelle. Un merlon est mis en place en contrebas du stockage pour consolider le pied du stock de stériles. Un fossé est créé en tête du stockage avec un rehaussement pour contenir les eaux de ruissellement et les acheminer vers le réseau de gestion des eaux de la carrière. L'exploitant commande une étude de stabilité pour identifier d'autre risque d'éboulement et prendre des dispositions afin d'éviter tout nouvel incident. Les eaux de ruissellement du stockage de stériles n'étaient pas gérées par un réseau de fossés. Ainsi les eaux de ruissellement se sont écoulées en un même point du stockage de stériles entraînant une coulée de matériaux en contrebas. La cause profonde de l'incident est la non-gestion des eaux de ruissellement sur le stock de stériles.
Incendie		
06/08/2010	Chine	À 17 h, un feu se déclare au fond d'une mine d'or où sont présents 329 mineurs : 279 parviennent à sortir par leurs propres moyens et les secours évacuent les autres personnes sauf 7 portées disparues. Le bilan humain est néanmoins lourd : 16 décès par asphyxie dans le puits ou à l'hôpital et plusieurs dizaines de blessés. Un câble électrique pourrait être à l'origine de l'incendie qui ne sera maîtrisé que le lendemain à 8 h 30.
25/10/2013	France	Dans une carrière souterraine de gypse, une collision entre 2 poids lourds provoque un incendie à 3 km de l'entrée d'une galerie située à 110 m de profondeur. Les secours évacuent les 30 employés et transportent à l'hôpital les 2 conducteurs accidentés. Ne parvenant pas à atteindre le foyer, bloqués à 400 m par le front des fumées et gênés par les véhicules laissés dans les galeries lors de l'évacuation, après concertation avec l'exploitant et compte tenu du risque lié à la présence d'explosifs au fond de la carrière, il est décidé de ne pas procéder à l'extinction. Le lendemain matin, les secours et un expert des carrières constatent la fin de l'incendie ; le système de déclenchement des explosifs est neutralisé. L'activité reprend le lundi matin (28/10).
04/09/2015	France	Vers 11 h 30, dans une entreprise fabriquant des produits en béton, un feu se déclare au niveau d'une balance où sont préparés les matériaux. L'incendie se propage à plusieurs tapis roulants à l'arrêt et à la base d'un silo. Les pompiers éteignent le sinistre à l'aide de 2 lances. Les secours évacuent 22 personnes. Le sinistre fait de gros dégâts matériels et 10 salariés sont en chômage technique. Des travaux de maintenance utilisant des postes à souder sont à l'origine de l'incendie.

Date	Pays	Description de l'accident
22/11/2017	France	Un feu se déclare vers 6 h dans les combles d'un bâtiment de recherche situé sur le site d'une ancienne mine d'uranium. Une alarme se déclenche. Un agent de sécurité alerte les pompiers. Le bâtiment est mis en sécurité : coupure électrique, fermeture des circuits gaz et fluides, arrêt de l'activité. Les pompiers éteignent l'incendie vers 7 h avec 1 lance et moins de 1 m³ d'eau. Un moteur d'extraction du système de ventilation serait à l'origine du sinistre. Aucun produit chimique ni matière radioactive n'ont été impactés.
01/06/2018	France	Vers 11 h 15, un feu se déclare sur un transformateur électrique sous tension de 20 000 V dans un local de 15 m² dans une entreprise d'extraction de sable. Les pompiers protègent le bâtiment administratif de l'entreprise. L'alimentation électrique est coupée. Le feu est éteint à l'aide de mousse. La production est arrêtée. Pour 4 jours, 35 employés sont en chômage technique.
30/07/2019	France	Peu après 17 h, un feu se déclare sur un tapis roulant et un malaxeur de sable dans une carrière. En rénovation jusqu'à fin août, la partie de l'usine impactée est en cours de démontage. Les pompiers éteignent l'incendie. Les dégâts matériels et financiers sont limités. Le matériel brûlé allait être jeté au rebut. Une découpe au chalumeau est à l'origine du sinistre.
Explosion		
06/04/2011	France	Un tir de mine dans une carrière de roches massives à flanc de montagne vers 11 h, provoque l'éboulement de 150 m³ de blocs rocheux de la falaise située en contrebas de l'exploitation ; une trentaine de mètres de grillage pare blocs est arrachée et entraînée dans la pente et des matériaux chutent sur la RD 907. Aucune victime n'est à déplorer. La route est interdite à la circulation et les autorités évacuent 69 riverains (23 familles) de 2 hameaux, situés en aval de la carrière ; ces personnes sont relogées chez des proches ou à l'hôtel. Un arrêté préfectoral suspend l'autorisation d'exploiter. Le 10/04, 8 familles sont autorisées à regagner leurs domiciles. Les 15 autres familles peuvent venir chercher des affaires, sous escorte et 2 fois par jour, à partir du 11/04. Un réseau de sirènes est mis en place pour alerter les riverains et leur demander d'évacuer leurs maisons si nécessaire. Les travaux de purge et de mise en sécurité de la falaise débutent le 15/04 pour une durée estimée d'un mois. Selon la presse, un tir de mine "mal dosé" serait à l'origine de l'accident.
France3/09/2014	France	Lors de tirs de mine vers 16h30 dans une carrière, la quantité d'explosifs nécessaire est mal évaluée et des pierres sont projetées sur des maisons voisines. Aucun blessé n'est à déplorer, mais les toitures sont endommagées dont une traversée par un projectile.
21/03/2017	Sainte-Lucie	Peu avant 17 h 30, un conteneur de dynamite explose dans une carrière. La déflagration tue 3 personnes et en blesse une vingtaine d'autres. Certains blessés sont acheminés vers la Martinique pour y être soignés. Le site est brûlé, les machines d'exploitation sont complètement détruites. L'explosion est entendue à des kilomètres à la ronde. Certains témoins signalent que les murs des maisons ont tremblé et qu'ils pensaient qu'il s'agissait d'un tremblement de terre. Plusieurs ouvriers soudaient le dessus du baril contenant des produits explosifs. Des étincelles auraient provoqué la catastrophe en entrant dans le réservoir.
10/01/2019	France	Dans une carrière, un incident de tir, mis en œuvre par un prestataire, génère des projections de matériaux à plus de 400 m du lieu du tir. Ces projections impactent des zones agricoles, des habitations et la route départementale qui borde le site. Les tirs sont suspendus. L'inspection des installations classées se rend sur le site 5 jours plus tard. Elle demande à l'exploitant un rapport sur les causes de l'incident ainsi que l'identification des zones à exploiter où les tirs ne conduiraient pas à une projection à l'extérieur du site. Le manque d'épaisseur de roche sur le trou situé à 4 m du sol est à l'origine de la projection. Une erreur humaine a été commise lors de l'implantation du tir.

Date	Pays	Description de l'accident
06/03/2019	France	Dans une carrière, un incident de tir, mis en œuvre par un prestataire, génère des projections de matériaux à plus de 350 m du lieu de tir. Ces projections percent une toiture et abîment une barrière agricole. Le manque d'épaisseur de roche sur le trou est à l'origine de la projection. Une erreur humaine a été commise sur la mesure du profil du front de taille et donc lors de l'implantation du tir. Le non-respect du dimensionnement des fronts en termes de hauteur et d'inclinaison constitue un écart à la réglementation applicable.
10/07/2019	France	Vers 11 h 30, un tir de mines dans une carrière projette des pierres sur la route d'accès et dans les jardins de 2 riverains. L'exploitant prévient la mairie, la gendarmerie ainsi que le service d'inspection et se déplace chez les riverains concernés. Le fournisseur d'explosif ainsi qu'un géologue se rendent sur place et déterminent les causes probables de l'incident : la détonation des premiers trous a mis en mouvement le massif, entraînant une ouverture au niveau d'une faille avant la détonation des trous suivants. Le confinement de ces derniers étant diminué, les gaz de détonation se sont libérés brutalement dans l'atmosphère entrainant une projection en direction opposée de celle initialement programmée.
04/10/2019	France	Dans une carrière, un incident de tir lors d'un abattage de roche massive génère des projections de blocs de pierre sur des parcelles agricoles à plus de 300 m du lieu de tir. L'alerte est donnée le lundi suivant par l'exploitant des parcelles qui avait constaté les impacts dès le vendredi. Une première visite de l'entreprise et du prestataire de minage est effectuée sur les parcelles touchées. Puis une seconde visite est réalisée avec l'inspecteur des installations classées. Les éléments de roches projetés (400 kg) sont ramassés. L'entreprise reprend son activité sous réserve d'application des mesures proposées par l'arrêté préfectoral. Les causes suivantes peuvent être à l'origine de l'incident : 1. charge d'explosif répandue dans une faille; 2. déviation de forage; 3. déstabilisation du massif par des tirs précédents; 4. géométrie et orientation du tir.
28/10/2021	France	Lors d'un tir dans une carrière, au moment de raccorder les détonateurs, le mineur s'aperçoit qu'un tube chargé d'explosif est descendu à plus de 3 mètres. Les fils du détonateur étant inaccessible, il n'est pas raccordé et initié. Le tir est tout de même réalisé. Le trou était faillé et sous le poids de la charge du tube, le tube est descendu trop bas.
09/12/2021	France	Vers midi, lors de la réalisation d'un tir de mine destiné à détacher la roche du massif dans une carrière, un incident de tir avec des projections de matériaux en dehors du périmètre autorisé se produit. Des roches, dont une de 20 kg, sont projetées sur la zone artisanale à proximité, jusqu'à 400 m du lieu d'implantation du tir, avec en particulier des dégâts sur 7 bâtiments. Il n'y a pas d'atteinte aux personnes. Un état des lieux est réalisé avec l'ensemble des entreprises de la zone industrielle le jour de l'accident afin d'apporter des solutions d'urgence. L'exploitant mandate un couvreur pour évaluer les travaux de réparation et les mettre en œuvre. Le tir de mine est réalisé dans une zone de 20 m de large située entre l'excavation principale du site et une excavation historique, côté zone industrielle, qui présente des fronts de 23 m. La cause de cet accident est, d'une part, la méthode d'amorçage inadaptée, et d'autre part, l'épaisseur de la tranche de matériaux à abattre insuffisante. La première étape, en amont du tir, consiste à dimensionner le tir et à implanter les trous. Sur cette carrière, cette étape est effectuée à l'aide d'un géolaser. Après la foration, l'épaisseur de la tranche de roche à abattre doit être contrôlée. Cependant, cette opération n'a pas pu être réalisée du côté de l'excavation historique compte tenu de la hauteur de front. En conséquence, la faible épaisseur de la tranche de matériau à abattre n'a pas été détectée et la charge explosive n'a pas pu être adaptée, ce qui a provoqué les projections. Concernant la séquence d'amorçage, celle retenue pour ce tir n'était pas satisfaisante, celle-ci aurait dû privilégier une ouverture du côté de l'excavation principale du site pour terminer du côté de l'excavation historique. De plus, les délais entre les rangées étaient également trop importants.

Date	Pays	Description de l'accident
Inondation		
13/09/2015	France	Le personnel d'un site minier aurifère reçoit le vendredi 11/09 un bulletin d'alerte Météo-France annonçant un épisode pluvial important. Les niveaux dans les bassins de stockage des effluents 10 000 l et 50 000 l sont alors abaissés. Le samedi 12/09, les précipitations entraînent une crue plus que cinquantennale du MAS D'ALARY. Le site minier est inondé. Les employés rencontrent des difficultés pour accéder au site : les routes sont coupées et le portail automatique de l'entrée est hors service. Ils pénètrent sur le site à 21h30 et constatent que le bassin 10 000 l est rempli à 75 %. Les 4 pompes fonctionnent pour rabattre l'eau vers le bassin 50 000 l. Le manque de chlorure ferrique entraîne une hausse du pH des eaux traitées. La vanne de sécurité s'ouvre alors afin de renvoyer les eaux vers le bassin 10 000 l, contribuant également à son remplissage. Pour limiter cet envoi, le personnel force la fermeture de la vanne de sécurité pH. Malgré ces interventions, le bassin 10 000 l déborde le dimanche 13/09 à 5 h, et ce, durant 49 h. Des eaux non traitées sont rejetées dans le milieu naturel. La teneur en uranium normale dans le MAS D'ALARY est de 1,6 mg/l. Lors du débordement, la concentration monte à 3,81 mg/l. Avec un suivi journalier, le retour à la normale est constaté à partir de décembre 2015. Les analyses des différents piézomètres autour du site ne montrent pas d'impact sur les eaux souterraines. L'inondation endommage également le site : 70 m de clôture emportés, portail d'accès bloqué par des embâcles, coffret électrique noyé, buses de passage sous l'autoroute emportées créant un effondrement de 15 m, endommagement d'un bassin de sécurité… Pour remettre le site en état, les travaux de curage, de terrassement et de réalisation d'enrochement s'étalent d'octobre 2015 à mars 2016. L'exploitant identifie 2 causes à ce débordement : 1. Un afflux d'eau trop important pour être absorbé par le traitement et le stockage des eaux dans le bassin 50 000 l. En effet, la capacité de pompage des eaux du bassin 10 000 l vers le bassin 50 000 l est de 520 m^3/h alors que le flot entrant était de 1 000 m^3/h. 2. Le manque de chlorure ferrique ; la commande avait été passée 3 semaines auparavant et la livraison était prévue le 16/09.
01/01/2018	France	Dans une carrière, 2 épisodes d'inondations surviennent en raison des forts évènements météorologiques liés à la tempête Eleanor. Ceux-ci entrainent des rejets dans la Savoureuse. 1er évènement (janvier 2018) : le carreau de la carrière est inondé et entraîne un remplissage important d'un bassin par des boues issues du ravinement massif, ainsi que l'infiltration d'eau dans un réservoir d'huile d'un concasseur. Une présence de pierres, au fond d'un 2e bassin provoque une défaillance sur une pompe ainsi que sur un bras racleur d'un clarificateur. Le remplissage excessif d'un 3e bassin entraîne une surverse d'eau **non** clarifiée dans la Savoureuse. L'exploitant estime le volume du flot des eaux pluviales à 37 900 m^3 (pour un volume minimum de la zone de confinement imposé par un arrêté préfectoral de 2016 de 36 000 m^3). 2e évènement (mars 2018) : une présence de glace sur le 3e bassin, combinée à des turbulences générées par l'arrivée des eaux clarifiées, entraîne un rejet vers la Savoureuse d'eau chargée en matières en suspension. L'inspection des installations classées relève des non-conformités telles que l'absence de maîtrise par l'exploitant des rejets des eaux de la carrière. Les bassins ne sont pas maintenus dans un bon état de fonctionnement ce qui induit un non-respect des normes de rejet des eaux de surverse.
Pollution		
04/06/2014	France	L'Office National des Forêts, accompagné de 2 gendarmes, constate une pollution au niveau de la crique Kokioko où se trouve un chantier d'exploitation aurifère. Le taux de matières en suspension est 4 800 fois supérieur au taux légal autorisé. Les bassins du chantier sont ouverts laissant s'écouler ses eaux boueuses directement dans la crique. Le déversement de boue augmente la turbidité ce qui diminue le taux d'oxygène, colmate les sols, asphyxie la flore et amène une destruction des habitats naturels et de la biodiversité. La remise en état du site avec revégétalisation aurait dû commencer en saison sèche, et non par temps pluvieux pour éviter des écoulements de boues dommageables à la faune et à la flore aquatiques. Pour ces faits, les gérants comparaissent 2 ans plus tard devant le tribunal correctionnel. Les associations de protection de l'environnement sont partie civile au côté de la fédération France Nature Environnement. Le parquet requiert une peine de 80 000 euros d'amende.

Date	Pays	Description de l'accident
04/07/2018	France	Une cuve d'acide sulfurique (H_2SO_4) fuit au niveau d'une bride dans une mine d'uranium à l'arrêt. Les 20 m³ de produit sont contenus dans la rétention. Ils sont ensuite pompés par une société spécialisée. La rétention doit être rénovée. La bride en cause a été rongée par l'acide. Contrairement à ce que l'exploitant pensait, elle n'était pas en inox. L'exploitant remplace la cuve en PE par une autre en PEHD. L'inspection des installations classées a été informée.
Autres		
01/03/2012	France	Un géologue examine un affleurement mis à jour par création d'une tranchée non étayée dans une mine d'or. Pour une raison indéterminée, les terrains s'affaissent et le géologue, en fond de tranchée, est enseveli.
15/03/2012	Finlande	Un employé prélevant des échantillons à proximité de l'usine de traitement des minerais d'une mine de nickel, zinc, cobalt et cuivre décède asphyxié par du sulfure d'hydrogène (H_2S). La victime ne portait pas de détecteur de gaz ni de protection respiratoire. Les mesures atmosphériques dans la zone indiquent 50 à 300 ppm de H_2S. Une enquête est réalisée par la police et l'organisme gouvernemental chargé des accidents industriels. L'usine est mise à l'arrêt. Le H_2S, utilisé pour purifier la solution recueillie à l'issue de la lixiviation bactérienne en tas des minerais, a fui à l'extérieur de l'usine par une prise d'échantillon restée ouverte sur une cuve de préneutralisation. Dans cette cuve, de la boue calcaire a réagi avec l'effluent déjà présent et a formé du dioxyde de carbone (CO_2) qui a chassé le H_2S déjà présent. Aucun détecteur de gaz n'est installé à l'extérieur des bâtiments alors que durant les 2 semaines précédentes de fortes teneurs en H_2S avaient été repérées dans la zone de l'accident. La zone avait été balisée, mais l'ensemble du personnel amené à se trouver dans la zone n'avait pas été averti du danger. De plus, l'absence de maintenance préventive a empêché le bon fonctionnement des systèmes de mesures de H_2S. Il s'avère également que le procédé de purification des minerais est nouveau et que l'exploitant, voulant obtenir un produit final extrêmement pur, utilise le H_2S en trop grande quantité.
08/11/2012	France	La benne relevée d'un camion entre en contact avec une ligne électrique à moyenne tension dans une carrière.
06/08/2015	États-Unis	L'agence responsable de l'environnement mène une étude technique dans une ancienne mine d'or pour évaluer les rejets d'eau de la mine, les moyens de traiter cette eau et les possibilités de remise en état du site. Alors que les agents excavent au-dessus de l'ancienne galerie d'accès, l'eau sous pression s'échappe et se déverse dans le cours d'eau proche. Environ 11 500 m³ d'eau orangée chargée de plomb, cuivre, arsenic, fer et zinc polluent les cours d'eau en aval sur 160 km. Les autorités interdisent la navigation, la baignade, l'abreuvage des animaux de ferme et la consommation d'eau issue des captages particuliers. Les taux de plomb et d'arsenic sont respectivement 12 000 et 26 fois supérieurs aux taux acceptables.
08/12/2020	France	Vers 13 h 30, des manifestants tentent de s'introduire dans une usine hydro-métallurgique de cobalt et de nickel. Le PPI est déclenché. Le personnel non indispensable est évacué. Le site est mis en sécurité et les installations sont arrêtées selon la procédure d'urgence. Vers 23 h 30, 2 jours plus tard, la gendarmerie intervient à la suite de tirs par armes à feu. Des engins miniers sont dérobés. Différents scénarios d'arrêt de la production sont envisagés avec un risque de déconfinement de SO_2 et SO_3 : 1 arrêt rapide de l'usine de solutions d'acide ; 2 arrêt dans les 24 à 48 h de l'usine de solutions d'acide. Un arrêt à froid est réalisé 4 jours après le début des incidents. La partie fusion redémarre. Le SO_2 est transformé en SO_3 pour éviter un problème de corrosion et vider les canalisations de SO_2, évitant ainsi le risque de pollution en cas de malveillance. L'usine de rejet et de neutralisation est remise en service ainsi que l'usine de production de chaux. La route d'accès à la mine est inutilisable, des blocs béton empêchent l'accès au site minier, 80 % des engins lourds sont immobilisés. Vers 2 h, 7 jours après le début de l'évènement, un important feu se déclare sur le site minier impactant des installations techniques et de nombreux véhicules. Après sécurisation par les forces de l'ordre, les équipes de sécurité de l'usine commencent la lutte incendie. La majorité des eaux d'extinction sont collectées dans un bassin de rétention prévu à cet effet. Suivant les nombreuses pluies de ces derniers jours, le niveau de la rétention déjà haut déborde en fin de nuit avant le lever du jour. Les pompiers quittent le site 19 jours plus tard. Une installation technique, de nombreux véhicules, des conteneurs contenant 2 à 3 m³ de liquide de refroidissement et 10 m³ d'huile de moteur sont détruits. Une pollution par hydrocarbures est détectée sur la KWE à la suite du débordement du bassin de rétention. Les manifestations font suite à la vente du site à un consortium.

Date	Pays	Description de l'accident
17/11/2021	France	Lors de son départ d'une carrière, le camion d'un transporteur est surchargé en granulats. Il retourne sur la plateforme des installations après son passage en bascule pour alléger son chargement et respecter le poids total maximal autorisé. Lors du déchargement, le flexible qui permet l'ouverture automatique de la porte arrière de la benne se rompt, provoquant un déversement d'huile hydraulique sur la plateforme des installations, au pied des stocks. Le conducteur du camion referme la porte de la benne, ce qui permet de stopper la fuite hydraulique par arrêt de l'alimentation en huile du vérin hydraulique. Dans le même temps, le conducteur d'engin du site alerte le chef de site et dresse un merlon pour contenir la fuite. Un employé recouvre la zone touchée avec de la terre de diatomée pour absorber l'huile et stopper sa propagation. La zone est sécurisée et balisée pour éviter le passage d'engins et de camions. La zone touchée est décaissée sur une dizaine de centimètres, progressivement, à la chargeuse. Les matériaux souillés sont mis en big-bags avant évacuation par une société spécialisée. Au total, une quinzaine de tonnes de matériaux a été évacuée par une société spécialisée. La cause de la rupture serait due à une usure normale du camion.

Les accidents ont été classés par type : rupture de digue, effondrement/glissement de terrain, incendie, explosion, inondation, pollution et autres.

Parmi les accidents relatifs à des activités extractives recensées, les plus pertinents au projet ont été retenus et classés par type d'événement, soit les ruptures de digues, les effondrements/glissements de terrain, les rejets d'eau contaminée à l'environnement, les incendies, les explosions et les autres. Bien que les exemples présentés à travers le monde comportent des contextes qui peuvent différer du contexte du projet Windfall, il est important d'en tirer des leçons et donc de prévenir les risques qui pourraient aussi survenir au site de Windfall.

12.5 RISQUES D'ACCIDENT POTENTIELS

L'identification des dangers liés aux activités du site ainsi que l'historique des accidents a mené au développement des scénarios d'accidents potentiels suivants :

- déversement de matières dangereuses;
- déversement de résidus miniers;
- incendie / explosion;
- dégagement de gaz toxique;
- explosion de matériel explosif;
- émanation d'oxyde d'azote;
- rejet non conforme à l'environnement (effluent liquide);
- rejet non conforme à l'environnement (effluent atmosphérique);
- bris d'un ouvrage de rétention;
- affaissement d'une aire d'accumulation;
- affaissement souterrain;
- inondation de la mine souterraine;
- feu de forêt.

12.5.1 DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES

12.5.1.1 DÉVERSEMENT DE PRODUITS CHIMIQUES

CAUSES POTENTIELLES

Un accident impliquant des matières dangereuses sur le réseau routier du site pourrait provenir d'un déversement d'un camion-citerne contenant des produits chimiques. De tels accidents pourraient survenir à la suite de la perte de contrôle du véhicule par le chauffeur dû à de mauvaises conditions météorologiques, une erreur humaine ou un malaise ainsi que lors d'une collision avec un autre véhicule circulant sur le site ou encore avec un animal.

Un déversement accidentel de produits chimiques peut également survenir lors de l'utilisation, de la manutention ou de l'entreposage de ces produits. Un bris d'équipement ou une erreur humaine peuvent aussi être à l'origine d'un déversement de produits chimiques.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Un déversement accidentel de produits chimiques pourrait contaminer les sols, à l'endroit du déversement. L'impact d'un éventuel déversement sera fonction, entre autres, du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition du problème (fuite).

Dans le cas d'un déversement en milieu terrestre, une partie du produit s'infiltrera dans le sol jusqu'au moment où il rencontrera un horizon imperméable ou une zone saturée en eau comme un aquifère. En hiver, il restera en surface puisque le sol est gelé. La proportion du produit qui s'écoule par rapport à celui qui s'infiltre dépend de la perméabilité des sols et des caractéristiques du produit déversé. Certains composés du produit déversé pourront éventuellement se volatiliser dans l'air. Au contact de l'eau souterraine, une partie du produit est également susceptible de se solubiliser.

L'envergure des impacts d'un déversement en milieu terrestre dépendra, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, des caractéristiques du produit déversé, de la quantité déversée et de la profondeur de pénétration du produit dans le sol.

En fonction des conditions du déversement (lieu, quantité), une portion des produits chimiques déversés pourrait migrer par ruissellement ou par infiltration et atteindre l'eau souterraine. Les milieux susceptibles d'être impactés seraient alors le milieu hydrique ainsi que les faunes benthique et ichtyenne et leurs habitats. Les produits chimiques, utilisés sont majoritairement solubles dans l'eau et seront rapidement dilués. Dans tous les cas, une altération de la qualité de l'eau est attendue, incluant une contamination des sols.

De plus, le déversement de certains produits (tel que le dioxyde de soufre, l'acide chlorhydrique, etc.) est susceptible d'engendrer le développement d'un nuage toxique (section 12.5.4).

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

ENTREPOSAGE ET MANIPULATION

L'utilisation des produits chimiques sera réalisée en conformité avec les directives des fournisseurs, ainsi que les règlements applicables. Lors de la manutention de produits chimiques, le port d'équipements de protection individuelle appropriés sera obligatoire (p. ex. lunettes de sécurité ou de lunettes étanches, de gants résistant aux produits chimiques [néoprène, butylcaoutchouc, caoutchouc ou cuir] ainsi que de vêtements de protection appropriés [p. ex. masque protecteur]). Les équipements à utiliser dans les zones critiques seront indiqués par des affiches. Ils seront également définis préalablement dans un programme de santé et sécurité au travail. L'utilisation d'un appareil respiratoire approuvé par le *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) pourrait également être requise afin de réduire l'exposition des travailleurs aux poussières et/ou aux émanations lors de la manipulation de certains produits chimiques.

L'entreposage respectera les classes de produits compatibles définies par le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) ainsi que les normes du Code national de prévention des incendies (CNPI) et du Règlement sur les matières dangereuses.

Tous les produits chimiques usés et ne pouvant être réutilisés seront entreposés pour une période maximale d'un an, en conformité avec le Règlement sur les matières dangereuses. Les matières dangereuses usées seront récupérées par des entreprises autorisées pour la récupération des produits concernés. Des aires de collecte sécuritaires avec des conteneurs spécialisés pour y déposer les déchets et matières dangereuses usées, par catégorie, seront aménagées, à des endroits appropriés, en fonction des lieux de production.

Ces aires d'entreposage temporaire seront inspectées de façon régulière et leur mode de fonctionnement sera communiqué aux employés, de façon à éviter les erreurs de mélange ou les débordements de contenants.

Les réservoirs intérieurs (sulfurique, cyanure de sodium, soude caustique, dioxyde de soufre) seront munis de bassins de rétention. Ils seront munis d'instrumentation visant à détecter les changements de niveau des liquides entreposés. Lors des opérations de déchargement de ces produits, un opérateur sera présent et supervisera l'opération afin de diminuer les risques de déversement. Une procédure de travail sera élaborée et communiquée aux opérateurs.

TRANSPORT

Il est actuellement prévu que les produits chimiques soient transportés vers le site par camions. Les modalités de transport seront alors conformes au Règlement sur le transport des matières dangereuses et le Guide sur le transport des matières dangereuses (Direction générale de la sécurité et du camionnage, 2019). Les produits dangereux seront placés dans des conteneurs conformes et étanches afin de limiter les risques d'un déversement advenant leur renversement par le transporteur.

FORMATION

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.

ÉQUIPEMENT D'INTERVENTION

Il y aura des trousses d'intervention en cas de déversement, adaptées à la nature et aux quantités de substances placées aux endroits stratégiques sur le site (lieux d'entreposage et de ravitaillement). Le contenu de ces trousses sera vérifié périodiquement.

PLAN DE MESURES D'URGENCE

Un plan préliminaire des mesures d'urgence a été élaboré et sera révisé avant le début de la construction. Il comprend une procédure d'intervention en cas de déversement de matières dangereuses.

12.5.1.2 DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS

CAUSES POTENTIELLES

Les facteurs susceptibles de causer un déversement accidentel de produits pétroliers sont :

- un accident lors du transport en surface ou sous-terre (perte de contrôle, collision entre véhicules, etc.);
- un débordement de réservoirs ou autres contenants lors d'un remplissage;
- une fuite au niveau d'une valve ou d'un raccordement;
- une collision causant un bris de réservoir de carburant (véhicule, machinerie ou autre);
- un bris de machinerie.

La corrosion des équipements, des bris ou des erreurs humaines peuvent engendrer le déversement de diesel.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Le parc à carburant du site sera localisé à mi-chemin entre l'usine de traitement du minerai et les usines de filtration, de remblai et de traitement de l'eau, et directement à l'est de l'Étang 1.

Un déversement accidentel de produit pétrolier pourrait éventuellement contaminer les sols en hydrocarbures (HAM, HAP, HP C_{10}-C_{50}[2]) à l'endroit du déversement. L'impact d'un éventuel déversement sera fonction, entre autres, du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition du problème (fuite). Par exemple, en fonction des conditions du déversement, une portion du produit pétrolier déversé pourrait migrer par ruissellement ou par infiltration jusqu'à un plan d'eau ou rejoindre l'eau souterraine. L'atteinte d'un plan d'eau aurait des impacts négatifs sur la qualité de l'eau, les composantes biologiques du plan d'eau et les usages du plan d'eau. Notons que l'Étang 1 constitue un habitat pour le poisson. Par conséquent, il sera notamment à protéger en cas de déversement survenu dans l'aire du parc à carburant.

Ultimement, le déversement de produit pétrolier tel que le diesel pourrait mener jusqu'à l'inflammation de la nappe et provoquer un incendie. Les conséquences sont identifiées à la section 12.5.3.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Il est à noter que les équipements sous-terre seront préférentiellement électriques, limitant dans la mesure du possible l'utilisation de produits pétroliers sous-terre.

ENTREPOSAGE ET MANIPULATION

Pour minimiser les impacts d'un déversement de produits pétroliers, les lieux de transfert et d'entreposage seront aménagés selon les spécifications prévues dans la Loi sur le bâtiment (Code de construction et Code de sécurité, section produits pétroliers) et gérée conformément aux exigences du chapitre sur les équipements pétroliers du Code de sécurité (Loi sur le bâtiment, r.3).

Tous les réservoirs seront à double paroi et munis de capteurs de surveillance de niveau et de pression ainsi que d'une console pour la lecture des mesures.

Les dispositifs de rétention secondaires des réservoirs hors sol seront d'une capacité suffisante pour contenir 110 % du volume entreposé.

En exploitation, le ravitaillement de la machinerie sera réalisé exclusivement à des endroits dédiés et sera fait par des camions. Certains sites, tels que le garage mécanique souterrain, seront munis de séparateurs eau-huile, de façon à contenir un déversement accidentel. Aux postes de distribution d'essence et de diesel, une dalle de béton armé sera installée pour accueillir les camions pendant le remplissage et pour faciliter le nettoyage en cas de déversement.

Les réservoirs de produits pétroliers seront installés loin des plans d'eau afin de limiter les risques de contamination des eaux de surface. Le plan d'eau le plus proche est l'Étang 1 à une distance d'environ 75 m.

Les permis et les enregistrements des réservoirs auprès de la RBQ seront tenus à jour.

Les produits pétroliers seront manipulés conformément au Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST), au Code des liquides inflammables et combustibles de la *National Fire Protection Association* (NFPA 30) et au CNPI.

2 HAM : Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP C_{10}-C_{50} : Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}

TRANSPORT

Il est actuellement prévu que les produits pétroliers nécessaires au ravitaillement des véhicules soient transportés vers le site par camions. Les modalités de transport seront alors conformes au Règlement sur le transport des matières dangereuses et au Guide sur le transport des matières dangereuses (Direction générale de la sécurité et du camionnage, 2019). La compagnie responsable de l'approvisionnement possédera des procédures de sécurité et d'urgence conforme aux meilleures pratiques dans le domaine.

Advenant un déversement accidentel de diesel ou d'essence lors de leur transport ou de leur transbordement, le fournisseur et Osisko s'assureront de la mise en place des procédures d'urgence.

INSPECTION ET MAINTENANCE

Une inspection périodique sera faite pour l'ensemble des systèmes : bassins de confinement, réservoirs, conduites, postes de distribution, valves des systèmes de transbordements et d'entreposage. La machinerie sera également inspectée et entretenue périodiquement.

FORMATION

Toutes les personnes devant participer au ravitaillement des véhicules recevront une formation appropriée à la tâche et seront avisées des dangers qui s'y rattachent. De plus, l'ensemble des procédures de contrôle et d'urgence qui seront mises en place sera communiqué.

ÉQUIPEMENT D'INTERVENTION

Des trousses d'intervention en cas de déversement seront placées aux endroits où les véhicules sont susceptibles d'être ravitaillés sur le site. Le contenu de ces trousses sera vérifié périodiquement. Les trousses pourront contenir de la terre propre, du sable, des matières absorbantes et autres équipements en fonction du risque présent. Le cas échéant, un lieu d'entreposage des sols contaminés aux hydrocarbures sera aménagé pour leur élimination ou traitement ultérieur dans un centre autorisé.

PLAN DE MESURES D'URGENCE

Un plan préliminaire des mesures d'urgence a été élaboré et sera révisé avant le début de la phase de construction. Il comprend une procédure d'intervention en cas de déversement de matières dangereuses.

12.5.1.3 DÉVERSEMENT D'HUILES ET GRAISSES

CAUSES POTENTIELLES

Le déversement d'huile hydraulique ou de graisses de lubrification pourrait survenir à la suite d'un bris ou d'une erreur de manipulation au niveau des équipements et des machines.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Un tel déversement pourrait éventuellement contaminer les sols en hydrocarbures (HAP, HP C_{10}-C_{50}[3]) à l'endroit du déversement.

3 HAM : Hydrocarbures aromatiques monocycliques
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HP C_{10}-C_{50} : Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- formation et sensibilisation des travailleurs à la protection de l'environnement;
- entretien préventif des équipements pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- maintien à jour d'un PMU incluant une procédure en cas de déversement.

12.5.1.4 DÉVERSEMENT D'HUILE DIÉLECTRIQUE

CAUSES POTENTIELLES

Le déversement d'huile diélectrique présente dans les transformateurs pourrait être causé par la corrosion des équipements, un bris ou une erreur humaine. La foudre pourrait également en être responsable.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Le déversement d'huile diélectrique pourrait conduire à une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines ainsi que du sol. Ultimement, un incendie pourrait également en résulter.

Ultimement, le déversement d'huile diélectrique pourrait mener jusqu'à l'inflammation de la nappe et provoquer un incendie. Les conséquences sont identifiées à la section 12.5.3.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- entretien préventif des transformateurs et équipements connexes pour prévenir les bris et l'usure prématurée;
- utilisation d'un fluide diélectrique ester (*Synthetic Ester Transformer Fluid*) biodégradable dans le transformateur prévu pour l'usine de traitement de minerai. Ce type de fluide possède un point d'inflammation haut (voir fiche technique pour MIDEL 7131);
- présence de génératrices d'urgence au niveau de la sous-station électrique, de l'usine de traitement du minerai, de l'UTE ainsi qu'au niveau du campement de travailleurs;
- maintien à jour d'un PMU comprenant une procédure d'intervention en cas de déversement.

12.5.2 DÉVERSEMENT DE RÉSIDUS MINIERS

CAUSES POTENTIELLES

Le déversement de résidus miniers pourrait survenir lors d'un bris ou d'une mauvaise manipulation au niveau des conduites transportant ces résidus entre l'usine de traitement du minerai et de l'usine de filtration/remblai en pâte où de l'UTE de surface. Les causes potentielles pourraient être la collision d'un véhicule avec une conduite.

Le déversement de résidus minier pourrait également survenir lors du transport de ces résidus sur les routes vers le parc à résidus miniers. Un accident pourrait survenir à la suite de la perte de contrôle d'un véhicule par le chauffeur dû à de mauvaises conditions météorologiques, une erreur humaine ou un malaise ainsi que lors d'une collision avec un autre véhicule circulant sur le site.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

La caractérisation des résidus miniers a montré un potentiel de génération d'acide, de lixiviation des métaux, ainsi que la présence potentielle de traces résiduelles de cyanure dans les eaux interstitielles des résidus.

Le déversement pourrait conduire à une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines ainsi que du sol, dépendamment du lieu du déversement. Les résidus pourraient atteindre un cours d'eau et en modifier la qualité de l'eau et des sédiments ainsi qu'avoir un impact sur le milieu biologique. Les impacts appréhendés sur le milieu naturel seront localisés à l'emplacement du déversement. Les résidus étant solides, ils ne se propageront que dans le cas de l'atteinte d'un cours d'eau et dans ce cas, ils auront tendance à se déposer dans le fond.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- installation d'instrumentation permettant d'afficher toute anomalie de débit et de pression des pompes et des conduites;
- installation des conduites sur une géomembrane dans une berme de protection;
- mise en place d'un programme d'inspections régulières sur les équipements concernés;
- maintien à jour d'un PMU comprenant une procédure d'intervention en cas de bris d'une conduite de transport de résidus miniers.

12.5.3 INCENDIE / EXPLOSION

CAUSES POTENTIELLES

Le principal risque d'incendie serait lié aux opérations impliquant des matières inflammables (p. ex. propane, produits pétroliers, etc.). Ils sont donc plus susceptibles de survenir au niveau des zones d'entreposage et des postes de distribution de carburant, au niveau des conduites de distribution de propane ou dans les lieux d'entreposage des huiles et graisses.

Le risque d'incendie survient lorsque la concentration des vapeurs inflammables atteint un niveau entre la limite inférieure et supérieure d'inflammabilité dans l'air ambiant, en présence d'une source d'ignition.

Les causes d'un incendie sur le site du projet Windfall peuvent être multiples. Nommons notamment :

- déversement de produits pétroliers;
- fuite majeure de propane;
- bris mécaniques;
- chauffage de caoutchouc;
- erreur humaine.

Un incendie dans un transformateur pourrait également survenir. Les causes potentielles sont les huiles diélectriques contaminées, les courts-circuits et la surchauffe.

L'utilisation d'équipements ou de systèmes de chauffage d'appoint défectueux peut aussi être à l'origine d'incendie. Un incendie peut également survenir en raison d'une défectuosité électrique ou d'une négligence lors du travail à chaud (p. ex. soudure).

Une explosion pourrait, quant à elle, survenir lors de l'exposition d'un réservoir de produits pétroliers à une haute température, par exemple lors d'un incendie, ou lors de l'atteinte des limites d'explosivité du propane, à la suite d'une fuite.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

De façon générale, lors d'un incendie, les conséquences concernent surtout les effets sur la santé associés à la radiation thermique et aux fumées toxiques. Il peut aussi en résulter des pertes économiques (arrêt des opérations, dommages importants à des équipements onéreux, etc.) ainsi que la contamination des eaux de surface, des eaux souterraines et des sols, par les eaux d'incendie.

Un incendie non contrôlé peut entrainer une explosion. Les conséquences d'une explosion accidentelle sont la propagation d'une onde de surpression dans l'air et la projection de fragments. Les distances d'impact associées sont difficiles à évaluer, car elles dépendent de la topographie, des obstacles, des bâtiments et des mesures de protection passive, tel un bassin de rétention, ainsi que de la quantité de substance explosive impliquée. En effet, l'impact peut varier en fonction des lieux affectés et de l'ampleur de l'explosion. Une explosion accidentelle occasionnerait vraisemblablement un impact ponctuel autour du site touché. Cependant, cela peut présenter un haut niveau de risque pour les travailleurs.

Les conséquences d'une explosion accidentelle sont la propagation d'une onde de surpression dans l'air et la projection de fragments. Les distances d'impact associées sont difficiles à évaluer, car elles dépendent de la topographie, des obstacles, des bâtiments ainsi que de la quantité de substance explosive impliquée.

Le propane étant une substance listée le Guide du MELCCFP ainsi qu'à l'Annexe 1 du RUE et la quantité entreposée sur le site dépassant les seuils, les conséquences en termes de radiations thermiques (incendie) et surpression (explosion) ont été quantifiées par modélisation. Les distances d'impact sont présentées à la section 12.6.4.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Afin de réduire les risques d'incendie et/ou explosion, différentes mesures sont prévues, soit :

- conception des lieux de transfert, des équipements et des réservoirs conforme aux exigences des règlements et normes applicables ainsi qu'aux bonnes pratiques industrielles;
- entretien préventif des réservoirs et des équipements connexes pour prévenir l'usure prématurée;
- réservoirs de propane entourés de bornes de protection;
- réservoirs dans le parc à carburant seront entourés par des dispositifs servant à les protéger contre de potentielles collisions avec les véhicules en circulation dans la zone;
- réservoirs de propane reliés aux infrastructures par des conduites enfouies;
- installation, aménagement et gestion des réservoirs conformément aux exigences réglementaires fédérales (RUE) et provinciales (RMD);
- installation de panneaux afficheurs aux endroits où sont entreposés ou utilisés des produits inflammables afin d'informer les travailleurs des précautions à prendre lors de l'utilisation de ces produits ou lors de travaux à proximité;
- installation de détecteurs de fumée et de chaleur;
- installation de systèmes de protection contre les incendies dans les bâtiments (extincteurs et systèmes de gicleurs automatiques), en conformité avec les différentes normes et les codes applicables;

- installation d’un réseau de protection incendie autour du site pour couvrir l’ensemble des infrastructures. Le système de protection comprendra, entre autres, un système de gicleurs;
- accessibilité à des extincteurs portatifs appropriés aux types d’incendies susceptibles de survenir, dans tous les lieux où un incendie est susceptible de se produire; tous les systèmes de prévention des incendies seront conformes aux exigences du CNPI et de la NFPA;
- matériel de lutte contre les incendies dans les véhicules;
- programme d’inspection des lieux de stockage de carburant, de liquides inflammables et de combustibles;
- entretien préventif des transformateurs et équipements connexes pour prévenir les bris et l’usure prématurée;
- mur coupe-feu et bassin de rétention pour les transformateurs contenant un fluide diélectrique;
- présence de salles de refuge à proximité des lieux de travail conformes aux exigences du règlement sur la santé et la sécurité dans les mines;
- maintien à jour d’un PMU incluant une procédure d’intervention en cas d’incendie ainsi qu’en cas d’évacuation sous-terre;
- maintien à jour d’un PMU incluant une procédure d’intervention en cas d’incendie ou d’explosion.

12.5.4 DÉGAGEMENT DE GAZ TOXIQUE

CAUSES POTENTIELLES

Les gaz toxiques susceptibles d’être émis sont principalement le dioxyde de soufre, le cyanure d’hydrogène et le chlorure d’hydrogène.

Un dégagement de gaz toxique pourrait survenir, notamment, au niveau :

- du réservoir de dioxyde de soude;
- des réservoirs de mélange du cyanure de sodium;
- des bassins d’acide chlorhydrique;
- des conduites de distribution.

Les facteurs susceptibles de causer une fuite ou un dégagement de gaz sont :

- un bris d’équipement ou de conduite;
- un dysfonctionnement;
- une réaction chimique non contrôlée;
- une erreur humaine;
- un incendie.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Les conséquences d’une fuite ou d’un dégagement de gaz toxique dépendent du gaz, de la quantité émise ainsi que de la pression de la fuite.

Le cyanure d’hydrogène gazeux est très inflammable. Il peut former des mélanges explosifs avec l’air. Le dégagement de cyanure d’hydrogène pourrait engendrer une explosion et mettre en danger la vie des personnes à proximité.

Le chlorure d'hydrogène est un gaz incolore suffocant qui fume au contact de l'air humide. Le chlorure d'hydrogène anhydre est un composé ininflammable et inexplosible. Cependant, en présence d'humidité, il est corrosif pour presque tous les métaux et la réaction dégage de l'hydrogène, un gaz très inflammable et explosible.

Le dioxyde de soufre étant une substance listée à l'Annexe 1 du RUE et la quantité entreposée sur le site dépasse le seuil du RUE, les effets toxiques ont donc été quantifiés par modélisation. Les distances d'impact sont présentées à la section 12.6.4.

Le dioxyde de soufre étant une substance listée dans le guide du MELCCFP ainsi qu'à l'Annexe 1 du RUE et la quantité entreposée sur le site dépassant les seuils, les émissions toxiques ont été quantifiées par modélisation. Les distances d'impact sont présentées à la section 12.6.4.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Afin de réduire les risques de dégagement de gaz inflammables et/toxiques, différentes mesures sont prévues, soit :

- établissement d'un programme d'inspection et d'entretien des équipements;
- élaboration de procédures de travail spécifiques;
- mise en place de détecteurs de gaz aux endroits les plus à risque;
- mise en place de mesures de sécurité pour prévenir les fuites (bâtiments pour les valves, réservoir à double-paroi encaissé dans une enceinte) ;
- maintien à jour d'un PMU incluant une procédure d'intervention en cas de fuite de gaz.

12.5.5 EXPLOSION DE MATÉRIEL EXPLOSIF

EXPLOSION EN SURFACE

CAUSES POTENTIELLES

Une explosion en surface pourrait survenir lors du transport du matériel explosif. Rappelons qu'aucun entreposage de surface ne sera réalisé.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Les conséquences d'une explosion accidentelle sont la propagation d'une onde de surpression dans l'air et la projection de fragments. Les distances d'impact associées sont difficiles à évaluer, car elles dépendent de la topographie, des obstacles, des bâtiments, ainsi que de la quantité de substance explosive impliquée. En effet, l'impact peut varier en fonction des lieux affectés et de l'ampleur de l'explosion. Une explosion accidentelle occasionnerait vraisemblablement un impact ponctuel autour du site touché.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les explosifs utilisés seront des émulsions encartouchées (emballées) de type Senatel Pyromex et des émulsions non emballées de type Subtek Eclipse, un explosif sensibilisé chimiquement et spécialement conçu pour modérer les sautages dans les mines souterraines.

La livraison des explosifs sera effectuée par l'entrepreneur spécialisé selon les règlements de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) et les spécifications découlant du Règlement sur le transport des matières dangereuses (L.R.Q., c. C-24.2, r. 43). Les véhicules servant au transport des agents explosifs seront balisés à cet effet et les personnes qui manipuleront les explosifs auront les formations et les compétences requises.

Les explosifs et les détonateurs sont livrés séparément. Conformément à la procédure interne d'Osisko sur le transport des explosifs (STY-RSK-STD-063) :

- Le transporteur d'explosifs arrivant au site doit s'enregistrer au poste de garde et y attendre jusqu'à ce que l'équipe de déchargement soit prête à le recevoir.
- Un périmètre de sécurité doit être érigé au lieu de déchargement et le transporteur doit s'y diriger sans détour.
- L'équipe doit procéder prestement au déchargement. L'opérateur du chargeur doit déposer les palettes d'explosifs à un endroit sûr à la vue d'un observateur. Le chargeur doit être muni d'un module plexiglas ou tout autre matériau exempt de métal.
- Le transporteur peut ensuite quitter les lieux.
- Le surveillant d'explosif doit sécuriser les explosifs à l'aide d'un ruban rouge et les garder en vue.
- Sans délai, les explosifs doivent être acheminés au dépôt souterrain temporaire ou principal.

EXPLOSION SOUS-TERRE

CAUSES POTENTIELLES

Un incendie dans un dépôt, une manipulation fautive des explosifs ou l'impact de débris sur les entreposages d'explosifs pourraient conduire à une explosion sous-terre.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Une explosion non contrôlée pourrait engendrer la projection de débris et un déplacement d'air important dans les galeries de la mine, provoquant des blessures et/ou des pertes humaines ainsi que d'importants dommages matériels.

MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE

L'entreposage des explosifs et des détonateurs est régi par une procédure interne (STY-RSK-STD-062), laquelle reprend les exigences légales, notamment la distance à respecter entre les détonateurs et les explosifs et le mode d'élimination des emballages d'explosifs.

ENTREPOSAGE

La gestion des installations pour l'entreposage des explosifs sera sous la responsabilité d'Osisko. Il assumera que :

- Les modalités d'entreposage (lieu, distance, dimension, etc.) respecteront les dispositions provinciales et fédérales pertinentes, dont le Règlement sur les matières dangereuses (RMD), les principes de quantité distance de la Division de la réglementation des explosifs ainsi que la Directive sur les installations d'explosifs en vrac (Ressources naturelles Canada, 2014).

- Les dépôts seront conformes aux exigences de la section X du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (RLRQ, chapitre S-2.1, r. 14) et localisés à plus de 60 m du puits, des stations, des issues de secours, des refuges et de toute source potentielle d'incendie, en plus d'être équipés de ventilation et système de protection incendie.
- Les dépôts seront sécurisés afin d'éviter l'intrusion de personnel non autorisé et conforme aux lois provinciale et fédérale sur les explosifs (L.R.Q., ch. E-22 et L.R.C. [1985], ch. E-17) concernant les normes de construction, les distances sécuritaires avec les bâtiments de service, les mesures de protection, les endroits bien aérés et à l'abri de l'humidité. L'ensemble des produits utilisés seront clairement identifiés.
- Les produits entreposés ensemble seront compatibles (p. ex. les détonateurs seront entreposés séparément des explosifs).
- Des panneaux indiquant l'interdiction de fumer seront affichés à l'intérieur des périmètres de sautage.

UTILISATION

Afin de prévenir toute négligence ou erreur, le transport des explosifs sera confié à un fournisseur agréé spécialisé dans ce domaine. Osisko s'assurera que ses employés respecteront toutes les exigences relatives à la manutention et à l'utilisation des explosifs. Toutes les manipulations relatives aux explosifs respecteront le Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines. Pour éviter tout risque d'explosion subite, le personnel respectera les prescriptions du manufacturier lors de la manipulation des explosifs et lors du chargement de ces derniers dans les trous de forage. Enfin, toutes les sources de chaleur et de flamme nue ainsi que les autres matières pyrotechniques ou inflammables devront être éloignées en tout temps des explosifs, car un explosif peut exploser lorsqu'il se trouve près d'un foyer d'incendie. Des panneaux d'affichage destinés aux employés et entrepreneurs seront installés aux lieux d'utilisation d'explosifs, indiquant les précautions à prendre, les conditions d'utilisation et toutes les autres informations pertinentes sur le produit.

Les différents produits composant les explosifs seront entreposés et livrés indépendamment des détonateurs, minimisant ainsi le risque d'une explosion accidentelle. Les détonateurs ne seront installés qu'une fois rendus sur le lieu de chargement. Osisko ou les entrepreneurs désignés devront s'assurer, entre autres, du contrôle de la qualité et de la calibration des appareils, de l'entreposage adéquat des explosifs ainsi que du bon fonctionnement des systèmes de sécurité et d'alarme.

Finalement, une gestion rigoureuse des activités de dynamitage et de la conception des sautages sera effectuée afin de réduire les risques d'émission de gaz dangereux lors de sautages défectueux. Toute anomalie sera enregistrée puis analysée afin d'éviter qu'elle ne se répète.

12.5.6 ÉMANATION D'OXYDE D'AZOTE

CAUSES POTENTIELLES

L'utilisation de nitrate d'ammonium dans les explosifs s'accompagne d'une émission de gaz, soit du dioxyde de carbone (CO_2), de l'azote (N_2), de l'hydrogène (H_2) des oxydes d'azote (NOx), du dioxyde de soufre (SO_2) et du monoxyde de carbone (CO). Aux conditions normales d'opération mises en pratique lors des sautages, aucun de ces gaz ne représente de risques pour la santé des travailleurs ou de la population. Cependant, les vapeurs d'oxyde d'azote provenant d'explosifs ou du nitrate d'ammonium qui brûlent sont extrêmement toxiques. Ces types d'émanations peuvent résulter d'un sautage manqué. Leur couleur varie de brun pâle à faible concentration, au brun orangé foncé à haute concentration et à haute température.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Les vapeurs d'oxyde d'azote représentent un risque réel pour les travailleurs sur le site. L'odeur du dioxyde d'azote peut être détectée à des concentrations variantes entre 0,1 et 5 ppm. Les vapeurs sont irritantes et corrosives pour les yeux et les voies respiratoires. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (concentration du produit, durée du contact, etc.).

MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE

Afin de prévenir toute négligence ou erreur, la manutention et l'utilisation des explosifs seront confiées à un fournisseur agréé spécialisé dans ce domaine.

Osisko s'assurera que ce dernier respecte toutes les exigences relatives à la manutention et à l'utilisation des explosifs.

Toutes les manipulations relatives aux explosifs respecteront le RSST dans les mines. Pour éviter tout risque d'explosion subite, le personnel devra éviter les chocs, les frictions et tout ce qui pourrait provoquer une étincelle. Enfin, toutes les sources de chaleur et de flamme nue ainsi que les autres matières pyrotechniques ou inflammables devront être éloignées avant de commencer la récupération des produits dispersés, car un explosif peut exploser lorsqu'il se trouve près d'un foyer d'incendie. Des panneaux d'affichage destinés aux employés et entrepreneurs seront installés aux lieux d'utilisation d'explosifs, indiquant les précautions à prendre, les conditions d'utilisation et toutes les autres informations pertinentes sur le produit.

De plus, plusieurs mesures seront mises en place afin de réduire les risques d'accident lors de la fabrication des explosifs sous forme d'émulsion. Les différents produits composant les explosifs seront entreposés et livrés indépendamment des détonateurs, minimisant ainsi le risque d'une explosion accidentelle. Les détonateurs ne seront installés qu'une fois rendus dans le secteur de sautage. Le fournisseur devra s'assurer, entre autres, du contrôle de la qualité et de la calibration des appareils, de l'entreposage adéquat de l'émulsion ainsi que du bon fonctionnement des systèmes de sécurité et d'alarme. Finalement, il devra s'assurer de la qualité de l'émulsion explosive.

Une gestion rigoureuse des activités de dynamitage sera effectuée afin de réduire les risques d'émission de gaz dangereux lors de sautages défectueux. Toute anomalie sera enregistrée puis analysée afin d'éviter qu'elle ne se répète. Tout accident important impliquant des vapeurs d'oxyde d'azote devra nécessairement faire l'objet d'une évacuation.

12.5.7 REJET D'UNE EAU NON CONFORME

CAUSES POTENTIELLES

Le mauvais fonctionnement du système de traitement des eaux pourrait entrainer le rejet accidentel de substances nocives à l'effluent final. Les causes potentielles peuvent être les suivantes :

- mauvais fonctionnement d'un système de traitement des eaux (système de traitement existant ou système de traitement final des effluents);
- défaillance ou dommages à un équipement de suivi;
- erreur de conception, d'opération, ou une erreur humaine

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Un rejet sans traitement ou avec un traitement partiel des eaux de contact ou de dénoyage de la mine pourrait contaminer des eaux de surface (cours d'eau et plan d'eau) et ainsi enfreindre le Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD) et la Directive 019 sur l'industrie minière.

De plus, le déversement de substances nocives pour l'environnement pourrait entraîner des répercussions sur des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à l'extérieur du site.

Le rejet de l'effluent brut (sans traitement) aura potentiellement un impact sur la qualité de l'eau de l'Étang 1 et du lac SN3. Le lac SN3 abrite des poissons alors que l'Étang 1 constitue un habitat pour le poisson.

Les effets potentiels sur la communauté benthique seraient la contamination de communautés benthiques pouvant entraîner leur mortalité, la diminution de l'abondance et de la diversité benthique ainsi que la baisse du recrutement (œufs et larves), de la consommation alimentaire et du taux de croissance.

Les poissons peuvent ingérer des substances très toxiques et les transmettre au prédateur qui les dévorera. Un déversement d'eau brute non traitée en milieu aquatique peut affecter la santé des communautés de poisson. De façon générale, les populations de poissons peuvent être affectées par un rejet à différentes périodes de l'année si leur habitat ou leurs proies sont affectés au niveau de la reproduction, de l'alevinage, de l'alimentation, de la migration et de l'hivernage.

Les poissons ayant la capacité à se mouvoir dans leur habitat et potentiellement, de se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants en cas de déversement, s'avèrent moins susceptibles de ressentir les effets d'un tel événement, sauf durant la période de reproduction et d'incubation des œufs.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place :

- Mesures de débit et de pression permettant de détecter toute anomalie de débit des pompes installations de traitement de l'eau ainsi qu'aux installations de traitement au point de rejet de l'effluent final.
- Mesure en continu des valeurs des normes de rejet à l'environnement (en continu pour le pH et le débit), comme exigé par la Directive 019 et le REMMMD.
- En cas de non-respect des normes, l'eau sera recirculée en amont du traitement afin d'éviter un rejet d'eau de qualité non conforme à l'effluent final ou à tout autre endroit non autorisé par le MELCCFP.
- L'effluent final est pompé; il sera donc possible d'arrêter le pompage en cas de défaillance de l'UTE.

12.5.8 REJET NON CONFORME À L'ENVIRONNEMENT (REJET ATMOSPHÉRIQUE)

CAUSES POTENTIELLES

L'émission et l'exposition aux poussières et autres contaminants atmosphériques pourraient se produire durant la durée d'exploitation de l'installation. Les évènements suivants pourraient entraîner le rejet accidentel de substances nocives dans l'atmosphère :

- mauvais fonctionnement d'un système de traitement de l'air (p. ex. dépoussiéreur, épurateur à voie humide) : erreur de conception ou d'opération, erreur humaine, bris, etc.;

— défaillance ou dommages à un équipement de suivi.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Un rejet sans traitement ou avec un traitement partiel de l'air pourrait contaminer l'air ambiant sur le site et ainsi enfreindre le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) et potentiellement engendrer un impact sur la santé et vie humaine. Les produits susceptibles d'être émis, au niveau des usines de traitement du minerai et de filtration des résidus sont principalement des poussières ainsi que du sulfate de cuivre, du nitrate de plomb et du chlorure d'hydrogène, tel que mentionné au chapitre 3.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place :

— Mise en place d'un programme d'inspection régulière des systèmes de traitement de l'air.
— Mesure aux trois ans des valeurs des normes de rejet à l'atmosphère établies par le RAA.
— Système d'extraction canalisée de la poussière.
— Pulvérisation d'eau sur les routes de circulation.

12.5.9 BRIS D'UN OUVRAGE DE RÉTENTION

CAUSES POTENTIELLES

Le bris d'un des ouvrages de rétention d'eau (bassins) pourrait être causé par :

— une faille, une défaillance ou une faiblesse dans la conception, la construction ou le matériel de la digue;
— un évènement naturel extrême tel que : un séisme d'importance, une crue exceptionnelle ou un glissement de terrain;
— une erreur humaine : erreur d'exploitation, surveillance ou entretien insuffisant, etc.;
— le vieillissement de l'ouvrage.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

La rupture d'une digue entourant un des bassins de rétention (section 12.3.2) pourrait causer des dommages matériels importants et entrainer des contaminants (p. ex. MES, produits de lixiviation, débris, etc.) sur le sol ainsi que dans les cours et plans d'eau situés à proximité et ainsi enfreindre le REMMMD et la Directive 019.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place :

— études géotechniques et hydrogéologiques incluant la stabilité des digues;
— conception des digues réalisée par une tierce partie;
— prise en compte des données sismiques du secteur pour la conception des digues;
— mise en place d'un programme d'inspection et d'entretien des ouvrages de rétention;
— établissement d'un plan de gestion des eaux;

- selon le niveau de conséquence des ouvrages, réalisation d'une analyse des risques de rupture des digues et des conséquences potentielles;
- maintien à jour d'un PMU comprenant une procédure d'intervention en cas de rupture de digue;
- critères de design des bassins d'eaux répondant à ceux stipulés dans la D019 en ce qui concerne les crues de conception, les hauteurs de revanche et les déversoirs d'urgence.

12.5.10 AFFAISSEMENT (RÉSIDUS MINIERS OU HALDE)

CAUSES POTENTIELLES

Des aires d'accumulation seront aménagées à l'est et à l'ouest du secteur de traitement du minerai. Il s'agit d'une halde à stériles, d'une halde à minerai, d'une halde à mort terrain et du parc à résidus miniers (carte 12-1). L'instabilité des haldes pourrait être causée par des erreurs et omissions lors de l'aménagement.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Une instabilité des pentes des haldes pourrait engendrer l'effondrement (glissement) de matériaux en dehors de la zone de confinement. L'effondrement d'une halde pourrait engendrer des blessures, voire des pertes humaines ainsi que des dommages matériels importants. La présence de travailleurs au moment de l'effondrement augmenterait cependant la gravité de l'incident. Un tel incident pourrait également avoir des conséquences sur les cours et plans d'eau éventuellement atteint.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- installation d'instruments de suivi géotechnique;
- caractérisation géotechnique des matériaux meubles et remblais;
- réalisation d'études hydrogéologiques et géotechniques;
- réalisation d'une analyse de stabilité des pentes;
- mise en place d'un programme de surveillance.

12.5.11 AFFAISSEMENT SOUTERRAIN

CAUSES POTENTIELLES

Des affaissements et/ou éboulements pourraient survenir au niveau des galeries souterraines. Les causes potentielles pourraient être:

- méthode de minage non adaptée;
- défaut de conception au niveau du soutènement;
- endommagement du massif rocheux;
- infiltrations;
- séisme.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

L'effondrement de roc en mine souterraine pourrait engendrer des blessures, voire des pertes humaines ainsi que des dommages matériels importants.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- caractérisation géotechnique des lithologies se trouvant sur le site afin de définir les bons critères de conception à utiliser pour assurer la stabilité des galeries;
- Fermeture des zones à risque d'affaissement ou d'effondrement.

12.5.12 INONDATION DE LA MINE SOUTERRAINE

CAUSES POTENTIELLES

L'infiltration d'eau est un danger qui est inhérent aux opérations minières. En ce qui a trait à la mine souterraine, des fractures dans le roc, raccordées à des nappes d'eau situées au-dessus de l'excavation, pourraient conduire à une inondation de la mine souterraine.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

L'infiltration d'eau dans les galeries souterraines pourrait engendrer des dommages matériels ainsi que des arrêts des opérations dans les secteurs perturbés.

MESURE DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- redondance des pompes évacuatrices d'eau;
- procédures d'opération;
- arrêt temporaire des activités souterraines en cas de situation dangereuse et évacuation du personnel de la mine souterraine.

12.5.13 FEU DE FORÊT

CAUSES POTENTIELLES

Les feux de forêt peuvent résulter de l'activité humaine, mais la cause en est le plus souvent la foudre. Les conditions favorables au déclenchement des feux de forêt sont étroitement liées aux conditions de la sécheresse des sols qui sont elles-mêmes liées aux températures élevées et à des manques de précipitations sur des périodes prolongées.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

L'ampleur des conséquences d'un scénario de feux de forêt dépend de la cause de l'événement, l'emplacement de l'incendie et la période de l'année; les conséquences ultimes sont alors difficiles à prévoir et quantifier. Outre que la dévastation qu'un incendie touchant directement aux infrastructures de la mine peut avoir (voir section 12.5.3), les feux de forêt ayant lieu en proximité du site peuvent aussi causer des difficultés au niveau de la circulation dans la région affectée. Des pertes d'accès causées par la détérioration des routes peuvent traduire en l'isolement total du territoire. Lorsque la circulation sur les voies d'accès est compromise, la capacité d'évacuation peut être rapidement affectée ce qui, dans le cas d'une situation d'urgence, crée des risques quant à la santé et la sécurité du personnel sur le site.

De plus, l'occurrence d'un feu de forêt peut entraîner des impacts sur le milieu humain et naturel du territoire notamment par la dégradation de la qualité de l'air due à la concentration augmentée de fumée toxique dans la basse atmosphère et la destruction des habitats naturels par la propagation de l'incendie à travers la végétation du milieu (soit par la propagation sur le sol ou dans l'air par les retombées des cendres).

MESURE DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place afin de réduire les pertes associées à la potentielle occurrence d'un feu de forêt :

— débroussaillage du site;

— consultation périodique des dangers d'incendie fournis par la SOPFEU;

— réserve d'eau dédiée à la protection-incendie;

— formation d'une brigade d'intervention;

— maintien à jour d'un plan de mesures d'urgence comprenant une procédure d'intervention en cas d'incendie de forêt incluant une procédure d'évacuation du site.

12.6 ÉVALUATION QUANTITATIVE DES CONSÉQUENCES

12.6.1 MATIÈRES RETENUES POUR L'ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES

Dans le cadre de l'analyse de risques d'accident technologiques majeurs liés au projet Windfall, une modélisation des conséquences pour le propane et le dioxyde de soufre (SO_2) a été réalisée. Il s'agit des produits qui seront présents sur le site, lors de la phase d'exploitation du site minier, dans des quantités au-dessus des seuils du RUE).

12.6.2 LOGICIEL UTILISÉ ET MÉTHODOLOGIE

Le modèle PHAST (Process Hazard Analysis Software Tool) version 7.2 a été utilisé pour effectuer la modélisation des conséquences du dioxyde de soufre et du propane. La méthodologie utilisée ainsi que les paramètres utilisés pour les modélisations sont décrits dans la section 2 du rapport de modélisation inséré à l'annexe 12-1.

PLAGE D'INFLAMMABILITÉ

L'émission de propane représente un risque d'incendie ou d'explosion si les conditions suivantes sont remplies :

- présence d'une substance inflammable (propane);
- présence d'un oxydant (oxygène/air);
- présence d'une source d'inflammation (étincelle/chaleur élevée).

La plage d'inflammabilité ou d'explosivité est définie par la limite inférieure d'inflammabilité (LII) et la limite supérieure d'inflammabilité (LSI). Les concentrations de vapeur inflammable pour le propane sont indiquées ci-dessous. À des concentrations inférieures à la LII du propane (2,1 %), le mélange est trop faible pour brûler et à des concentrations supérieures à la LSI du propane (9,5 %), le mélange est trop riche pour brûler.

EFFET DE SURPRESSION

Les niveaux de surpression normalement évalués pour déterminer les conséquences d'un accident d'explosion sont présentés au tableau 12-2.

Pour la modélisation, les distances d'impact ont été évaluées pour une explosion en surpression de 1 psi. Cet événement entraînerait la démolition partielle des bâtiments (rendant celles-ci inutilisables avec 90 % des fenêtres brisées) et est considéré comme le seuil de dommages légers aux structures. Ce seuil est également le niveau auquel des effets irréversibles peuvent se produire et est considéré comme la zone de danger significatif pour la vie humaine. Il s'agit du seuil de planification des mesures d'urgence recommandé par le Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM).

De plus, les distances parcourues pour une explosion en surpression de 3 psi ont été évaluées pour les réservoirs combinés (effet domino). Ce seuil engendrait des dommages aux structures d'acier des bâtiments qui seraient déformées et arrachées de leurs fondations. Ce seuil correspond aussi à des effets létaux délimitant la zone de danger grave pour la vie humaine.

Tableau 12-2 Seuils des effets d'une surpression

Surpression		Effets sur les structures	Effets sur les humains
kPa	Psi		
2,1	0,3	Distance sécuritaire (probabilité de 0,95 qu'il n'y a pas de dommage sérieux sous cette valeur); dommages limités au plafond des maisons; bris de 10 % des vitres.	Seuils des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme.
6,9	**1**	Démolition partielle des maisons les rendant inhabitables, 90 % des vitres brisées, seuil des dégâts légers sur les structures.	Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
13,8	2	Effondrement partiel des plafonds et des murs des maisons. Dégâts possibles aux réservoirs d'hydrocarbures de grandes dimensions.	Seuils des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine ».
20,7	**3**	Les structures d'acier des bâtisses sont déformées et arrachées de leur fondation, seuil de destruction significative des vitres, seuils des effets domino.	Seuils des effets significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

EFFET THERMIQUE

Les effets thermiques que peuvent subir des personnes exposées à un feu dépendent de plusieurs facteurs et vont varier selon les individus. Ils sont généralement quantifiés en se limitant aux calculs physiques provenant de la source de feu, soit le flux de radiation thermique (kW/m^2) et le temps d'exposition (secondes) des individus. Le temps d'exposition peut être limité par la durée de l'incendie et/ou le temps de réaction des personnes exposées.

Les différents seuils d'effet thermique sont présentés au tableau 12-3.

Tableau 12-3 Seuils des effets thermiques

Flux (kW/m^2)	Charge $(KW/m^2)^{4/3}.s$	Effets sur les structures	Effets sur les humains
3	600	s. o.	Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
5	**1 000**	Seuil de destruction significative des vitres.	Brûlures au second degré après 40s, seuils des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine ».
8	**1 800**	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures.	Seuils des effets létaux délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

s. o. : sans objet.

Les distances d'impact ont été évaluées à une radiation thermique de 5 kW/m^2 puisqu'à ce niveau, il y a une destruction significative du verre et que c'est le seuil des effets létaux délimitant la zone de danger grave pour la vie humaine (brûlures au second degré après 40 secondes). Il s'agit du seuil de planification des mesures d'urgence recommandé par le CRAIM.

Pour les réservoirs combinés (effet domino), les distances d'impact ont été évaluées à un seuil de 8 kW/m^2. À ce seuil, il y aurait des dommages graves aux structures et c'est aussi le seuil des effets létaux délimitant la zone de danger très grave pour la vie humaine.

EFFET TOXIQUE

Les valeurs de référence décrivant les seuils ayant des effets toxiques sur l'être humain peuvent être évaluées par différents critères selon les organismes et les pays. Lorsque disponible, l'utilisation des valeurs de référence d'exposition aiguë (AEGL) est recommandée par le CRAIM.

Chaque critère se décline en trois niveaux selon le degré de sévérité des effets engendrés. Dans le cas du dioxyde de soufre, des valeurs de référence pour les AEGL sont disponibles, et ce, pour cinq durées d'exposition (10 min, 30 min, 60 min, 4 heures et 8 heures).

Les valeurs de référence des seuils d'effets, présentées au tableau 12-4, sont calculées pour une exposition ponctuelle de courte durée à la suite d'un accident. Elles ne considèrent pas les effets engendrés par une exposition chronique de longue durée à de petites doses. Les valeurs de références pour une exposition de 60 minutes sont utilisées.

Tableau 12-4 Seuils des effets toxiques

Critère	Description	Valeur pour le dioxyde de soufre Exposition de 60 min
AEGL-1	Concentration dans l'air (en ppm ou mg/m^3) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles, pourraient être considérablement incommodées, irritées, ou subir certains effets asymptomatiques non sensoriels. Cependant, les effets ne sont pas incapacitants et ils sont éphémères et réversibles dès la cessation de l'exposition. Les concentrations inférieures à l'AEGL-1 représentent un niveau d'exposition associé à la perception d'une odeur modérée, d'un goût ou à d'autres irritations sensorielles.	0,2
AEGL-2	Concentration dans l'air (en ppm ou mg/m^3) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles, pourraient développer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux. Les concentrations inférieures à l'AEGL2, mais égales ou supérieures à l'AEGL1 représentent une exposition pouvant provoquer un inconfort important.	**0,75**
AEGL-3	Concentration dans l'air (en ppm ou mg/m^3) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles, pourraient subir des effets menaçant la vie ou entraînant la mort. Les concentrations inférieures à l'AEGL3, mais égales ou supérieures à l'AEGL2 représentent une exposition pouvant provoquer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux.	30

L'émission de dioxyde de soufre peut entraîner la formation d'un nuage toxique qui se disperse sur de grandes distances. La valeur AEGL-2 de 0,75 ppm a été sélectionnée pour cette substance, car il s'agit de la concentration au-delà de laquelle la population pourrait ressentir des effets irréversibles ou graves et durables, ainsi qu'une altération de la capacité à s'échapper (CRAIM, 2017).

EFFET DOMINO

Le CRAIM définit un effet domino de la façon suivante : « Un incident premier qui, de par ses conséquences, peut générer ou entraîner un ou d'autres événement(s) ou accident(s) dont les conséquences s'additionneront au premier, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur du site. ». Les effets domino constituent une réaction en chaîne suite a un premier accident découlant de la proximité relative des équipements.

Afin de déclencher un second événement, les conséquences résultantes du premier accident doivent atteindre certains seuils dommageables pour les équipements à proximité. Les seuils retenus pour évaluer les effets domino sont ceux du guide du CRAIM, soient 20,7 kPa pour la surpression et 8 kW/m2 pour la radiation thermique.

12.6.3 SCÉNARIOS ÉVALUÉS

PROPANE

Six réservoirs sont prévus d'être installés : cinq réservoirs de 20 000 USG et un réservoir de 40 000 USG.

Les rayons d'impact ont été calculés pour un réservoir de 20 000 USG et un réservoir de 40 000 USG. En effet, les résultats pour les réservoirs de même dimension sont les mêmes.

Pour chacun des réservoirs, les scénarios suivants ont été considérés. Le scénario de rupture catastrophique correspond au déversement de la quantité totale du réservoir et est un scénario déterminé dans le Règlement sur les urgences environnementales :

- Scénario normalisé : Rupture catastrophique du réservoir de propane (un pour chaque volume).
- Scénario normalisé alternatif : Fuite de 0,2 pouce sur le boyau de transfert, lors du raccordement à un camion-citerne (un pour chaque volume).
- Effets domino : Étant donné la proximité entre deux des réservoirs, un effet domino a été considéré (modélisation comprenant le volume total des deux réservoirs).

Ces scénarios représentent des pires cas et ne prennent pas en considérant les mesures préventives mises de l'avant dans le cadre du projet. Ils représentent la conséquence si l'événement modélisé se produisait, qu'importe la probabilité qu'il ne survienne.

DIOXYDE DE SOUFRE

Les scénarios suivants ont été retenus pour l'évaluation des conséquences pour le réservoir de dioxyde de soufre. Le scénario de rupture catastrophique correspond au déversement de la quantité totale du réservoir et est un scénario déterminé dans le Règlement sur les urgences environnementales.

- Scénario normalisé : Rupture catastrophique du réservoir de 36 m^3.
- Scénario normalisé alternatif : Fuite de 0,2 pouce dans la région supérieur du réservoir (valve de sécurité).
- Scénario alternatif : Fuite de 0,1 pouce d'une durée de 2 minutes lors du remplissage du réservoir de SO_2.

12.6.4 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION (DISTANCES D'IMPACT)

RÉSERVOIRS DE PROPANE (20 000 USG)

Tableau 12-5 Distances d'impact (m) pour les réservoirs de 20 000 USG

Scénario	Description	Conséquence	Effet thermique (5 kW/m²)		Effet de surpression (1 psi)		LII	
			1.5/F	4/D	1.5/F	4/D	1.5/F	4/D
Scénario normalisé	Rupture catastrophique	Distance par rapport au seuil d'inflammabilité inférieur de 21 000 ppm (LII)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	73	114
		Feu en chalumeau	503	503	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
		Explosion d'un nuage de vapeur (prématurée)	s.o.	s.o.	470	470	s.o.	s.o.
		Explosion d'un nuage de vapeur (tardive)	s.o.	s.o.	463	477	s.o.	s.o.
Scénario normalisé alternatif	Fuite	Distance par rapport au seuil d'inflammabilité inférieur de 21 000 ppm (LII)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	7	6
		Feu en chalumeau	18	16	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
		Explosion d'un nuage de vapeur (tardive)	s.o.	s.o.	17	s.o.	s.o.	s.o.

s. o. : sans objet.

RÉSERVOIR DE PROPANE (40 000 USG)

Tableau 12-6 Distances d'impact (m) pour le réservoir de 40 000 USG

Scénario	Description	Conséquence	Effet thermique (5 kW/m²)		Effet de surpression (1 psi)		LII	
			1.5/F	4/D	1.5/F	4/D	1.5/F	4/D
Scénario normalisé	Rupture catastrophique	Distance par rapport au seuil d'inflammabilité inférieur de 21 000 ppm (LII)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	99	149
		Feu en chalumeau	638	638	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
		Explosion d'un nuage de vapeur (prématurée)	s.o.	s.o.	593	593	s.o.	s.o.
		Explosion d'un nuage de vapeur (tardive)	s.o.	s.o.	592	605	s.o.	s.o.
Scénario normalisé alternatif	Fuite	Distance par rapport au seuil d'inflammabilité inférieur de 21 000 ppm (LII)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	8	7
		Feu en chalumeau	17	15	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
		Explosion d'un nuage de vapeur (tardive)	s.o.	s.o.	17	16	s.o.	s.o.

s. o. : sans objet.

RÉSERVOIRS DE PROPANE (EFFET DOMINO)

Tableau 12-7 Distances d'impact (m) en cas d'effet domino

Scénario	Description	Conséquence	Effet thermique (8 kW/m²)		Effet de surpression (3 psi)		LII	
			1.5/F	4/D	1.5/F	4/D	1.5/F	4/D
Scénario normalisé	Rupture catastrophique	Distance par rapport au seuil d'inflammabilité inférieur de 21 000 ppm (LII)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	118	175
		Feu en chalumeau	570	570	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
		Explosion d'un nuage de vapeur (prématurée)	s.o.	s.o.	291	291	s.o.	s.o.
		Explosion d'un nuage de vapeur (tardive)	s.o.	s.o.	349	365	s.o.	s.o.

s. o. : sans objet.

RÉSERVOIR DE DIOXYDE DE SOUFRE (SO_2)

Tableau 12-8 Distances d'impact correspondant à l'AEGL-2 (0,75 ppm)

Scénario	Catégorie météorologique	Distance à AEGL-2 (m)
Normalisé	1,5/F	28 458 [1]
	4/D	25 763 [1]
Normalisé alternatif	1,5/F	9 842 [1]
	4/D	2 601 [1]
Alternatif	1,5/F	5 910 [1] (7 492 [2])
	4/D	1 041 [1] (1 274 [2])

Notes :

1 Les résultats sont présentés sur une période de calcul de la moyenne de 60 minutes.

2 Les résultats sont présentés sur une période de calcul de la moyenne de 10 minutes puisque la durée du rejet est de 2 minutes.

12.6.5 CONSÉQUENCES POTENTIELLES SUR LES MILIEUX SENSIBLES

Les rayons d'impact pour chacun des scénarios sont représentés sur les figures 1 à 7 du rapport de modélisation inséré à l'annexe 12-1.

PROPANE

Pour le propane, trois cercles de couleurs différents entourant chacun des réservoirs représentent respectivement les rayons d'impact du seuil d'effet de l'exposition à concentration de vapeur inflammable, du seuil de l'exposition au rayonnement thermique et du seuil d'effet d'exposition à la surpression (explosion tardive). Comme on peut voir sur la carte, pour tous les scénarios, il est attendu que certaines infrastructures du projet (p. ex. bâtiments) soient affectées en cas d'incident. Ce fait est dû à l'emplacement des réservoirs, soit à proximité des infrastructures minières.

Par exemple, on constate que l'usine de traitement du minerai et les usines de filtration de remblai et de traitement de l'eau seront impactées par des incidents en lien avec les réservoirs de propane situés à proximité. Le campement des travailleurs pourrait également être impacté.

Rappelons que dans le cas d'une explosion en surpression de 1 psi, l'événement entraînerait la démolition partielle des bâtiments (rendant ceux potentiellement inutilisables avec 90 % des fenêtres brisées). Une explosion en surpression de 3 psi (évaluée pour les réservoirs combinés situés au nord de l'usine de traitement de minerai) engendrait des dommages aux structures d'acier des bâtiments qui seraient déformées et arrachées de leurs fondations. Quant aux rayonnements thermiques, les distances d'impact représentent le rayon d'une destruction significative du verre et la zone de danger pour la vie humaine (brûlures au second degré après 40 secondes).

Pour ce qui concerne les milieux naturels, des impacts potentiels se feraient ressentir notamment sur les plans d'eau se trouvant à l'intérieur d'un rayon d'impact. Les plans d'eau possiblement touchés seraient les lacs SN2, SN3, SN6, les Étangs 1 et 2 et le lac Kettle. Ces derniers pourraient recevoir des débris reliés à l'incendie et/ou l'explosion. Ces cours d'eau, à part pour le lac Kettle, constituent des habitats de poisson.

DIOXYDE DE SOUFRE (NUAGE TOXIQUE)

En ce qui concerne l'impact d'un évènement impliquant le dioxyde de soufre, la concentration dans l'air (en ppm ou mg/m^3) dans les zones couvertes par les rayons sera assez élevée pour que des personnes exposées, incluant les personnes sensibles, puissent développer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux. L'évaluation a montré que, lors de conditions météorologiques les moins favorables, le nuage toxique engendré par le dégagement de cette substance pourra se disperser sur une distance importante une rencontre en dehors même des limites de la ZÉL. Dans ces cas, tous les éléments identifiés à la section 12.2 faisant partie de la ZÉL seront évidemment touchés y incluant la zone du projet. Des éléments situés en dehors de la ZÉL seront également touchés tels que deux campements cris, plusieurs baux de villégiatures ainsi que deux sentiers canotables (carte 12-1).

12.7 PROGRAMME DE GESTION DES RISQUES

Afin d'assurer la sécurité des travailleurs, de la population et de l'environnement pendant les activités d'exploitation, un programme de gestion des risques, qui ne peuvent être éliminés avec les mesures de prévention en place, sera établi. Les principales caractéristiques de ce programme seront les suivantes :

- mise en place d'un système de gestion environnementale et de santé et sécurité;
- surveillance environnementale pendant les phases de construction et d'exploitation;
- élaboration de procédures d'exploitation sécuritaires;
- mise en place d'un programme d'entretien des équipements et d'un programme d'inspection périodique;
- formation des travailleurs, notamment sur le fonctionnement des équipements, les risques inhérents aux activités, ainsi que les méthodes sécuritaires de travail et les équipements de protection personnelle;
- système d'identification visuelle des produits chimiques entreposés, de la tuyauterie ainsi que des connexions aux aires de chargement et de déchargement;
- entreposage sécuritaire des produits chimiques;
- enquête sur les accidents et incidents pour en déterminer les causes et mettre en place des mesures correctives;
- processus rigoureux de gestion des changements.

Dans cette optique, des politiques ont été élaborées. Il s'agit de la *Politique de santé et sécurité* et la *Politique environnement* d'Osisko. Ces politiques sont accessibles sur le site Internet d'Osisko (https://www.miniereosisko.com/durabilite/).

12.8 PLAN PRÉLIMINAIRE DES MESURES D'URGENCE

Un PMU est un outil indispensable pour assurer une intervention rapide et efficace lorsqu'une situation d'urgence se présente. Un plan préliminaire a été établi. Il est présenté à l'annexe 12-2.

Ce document contient notamment :

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

Le plan d'urgence élaboré 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.

13 PROGRAMMES ENVIRONNEMENTAUX

13.1 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Dans le cadre des activités associées aux phases de construction, d'exploitation et de fermeture, Osisko mettra en place les ressources humaines et financières requises pour réaliser le programme de surveillance et de suivi environnemental du projet. En fait, il est actuellement prévu qu'environ onze ressources seront affectées à l'environnement et la gestion de l'eau au site, incluant l'opération de l'usine de traitement de l'eau, pour assurer le déploiement de ce programme, sans compter la collaboration des autres départements lorsque requis. De plus, l'utilisation des services de sous-traitants est également considérée en fonction d'éventuels besoins spécifiques. Ainsi, les sections qui suivent présentent les diverses activités proposées pour le programme de surveillance et de suivi pour les phases de construction, d'exploitation et de fermeture.

13.1.1 CONSTRUCTION

En phase construction, un programme de surveillance environnementale sera mis en application pendant la réalisation des travaux et consistera à assurer le respect des engagements et des obligations en matière d'environnement. Il vise également à vérifier l'intégration au projet des mesures d'atténuation proposées et à veiller au respect des lois, règlements et autres considérations environnementales dans les plans et devis.

Ce programme de surveillance environnementale sera préparé et opéré par Osisko et comprendra l'ensemble des engagements pris dans le cadre de ce document et des réponses subséquentes qui seront fournies au COMEX dans le cadre du processus d'évaluation environnementale. Les aspects couverts par ce programme comprendront notamment de :

- Suivre et encadrer toutes les tâches qui exigent des mesures préventives, d'atténuation ou correctives en regard de l'environnement.
- S'assurer que les travaux se font dans le respect des lois, règlements et conditions des certificats d'autorisation et définir des mécanismes de suivi des non-conformités possibles lors des travaux.
- Effectuer le suivi des bassins de sédimentation en construction et des équipements afférents (pompes, digues, déversoirs, fossés, etc.).
- S'assurer que les aires des travaux sont bien délimitées et que l'empiètement de la machinerie est limité.
- Offrir un support en environnement et sensibiliser les travailleurs des impacts de leurs activités.
- Assurer le respect des procédures de ravitaillement des équipements pétroliers utilisés pour le projet.
- Valider la présence de mesures de confinement des réservoirs pétroliers des équipements mobiles (pompes, groupes électrogènes, etc.).

— Encadrer et suivre les procédures en cas de déversement accidentel, incluant le suivi des conditions d'entreposage temporaire des sols contaminés, le cas échéant.
— S'assurer du respect des échéances en regard des périodes de restriction biologique et de la réalisation adéquate des suivis environnementaux associés au projet.
— Noter la présence d'oiseaux près des bancs d'emprunt et des aires des travaux pendant la période estivale (mi-mai à mi-août environ).

Une des activités du programme de surveillance consistera également à s'assurer que toutes les autorisations et tous les permis nécessaires ont été reçus. À cet effet, une liste des conditions et engagements pris dans cette étude ainsi que dans toutes les autorisations qui seront émises pour le projet sera élaborée. La liste présentée ci-dessus ne représente qu'une partie de l'ensemble des engagements qu'Osisko devra suivre. Cette liste servira de base pour l'élaboration du programme de surveillance environnementale qui sera alors l'outil concret pouvant être déployé au terrain lors des travaux par les responsables d'Osisko ainsi que par ceux de l'entrepreneur général mobilisé sur le chantier. Ce programme sera mis à jour tout au long du déroulement des travaux.

De concert avec l'entrepreneur général des travaux, les responsables du chantier et le surveillant environnemental d'Osisko organiseront une réunion de chantier qui aura lieu au tout début des travaux. Celle-ci aura notamment pour but d'informer et de sensibiliser le personnel affecté au chantier au programme de surveillance environnementale ainsi qu'aux dispositions de sécurité qui prévaudront durant toute la période des travaux et du fonctionnement général des activités de surveillance.

Durant les travaux, les mesures d'atténuation seront suivies avec rigueur, notamment lors des travaux effectués à proximité des milieux sensibles, des cours d'eau et des plans d'eau. Les émissions de MES dans l'eau et la présence de toute fuite accidentelle de produits pétroliers seront particulièrement à surveiller à proximité de ces milieux. Des photographies seront prises pour documenter comment les travaux auront été réalisés.

De façon générale, le surveillant environnemental effectuera des visites régulières des aires de travail, s'assurera du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluera la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et notera toute non-conformité qu'il aura observée. Il devra ensuite faire part de ses observations au responsable de chantier afin que des mesures préventives et correctives appropriées soient adoptées dans les meilleurs délais, le cas échéant. Il s'assurera aussi que les travailleurs rapportent tout déversement sans délai aux autorités.

13.1.2 EXPLOITATION

Un programme de suivi environnemental en phase d'exploitation sera mis en place au site du projet Windfall. Il sera bonifié par les conditions des autorisations du projet. Ce programme vise à déceler et à documenter tout changement dans l'environnement par rapport à l'état de référence (qu'il soit lié ou non au projet), à vérifier la justesse de l'évaluation des impacts ainsi qu'à évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation prévues dans l'ÉIE. Le suivi proposé portera sur les composantes suivantes :

— la qualité de l'air ambiant;
— la qualité de l'air sous-terre;
— les émissions de gaz à effet de serre;
— la géochimie du minerai, des stériles et des résidus;

- la conformité des effluents miniers;
- la qualité des eaux de surface;
- la qualité des eaux souterraines;
- la qualité de l'eau potable;
- la conformité des eaux sanitaires;
- l'ichtyofaune et le benthos;
- le milieu social;
- la stabilité des ouvrages de retenue.

Les sections suivantes présentent chacun des aspects du programme global de suivi environnemental. Ce programme sera réalisé en conformité avec les exigences municipales et gouvernementales applicables au projet.

Mensuellement, il est prévu de maintenir l'envoi des données de qualité de l'eau prélevée à l'effluent final par le biais du Système de suivi environnemental (SENV). Le compte d'Osisko à cette plateforme électronique du MELCCFP est ouvert; ainsi Osisko devra fournir les données avec les certificats d'analyse au maximum 30 jours après la fin du mois, sauf exception. Chaque trimestre, les données de qualité de l'eau à l'effluent final sont aussi envoyées à ECCC par le biais de leur Système de déclarations des effluents miniers (SDEM) 45 jours après la fin du trimestre.

Un rapport annuel de suivi sera réalisé comme il est demandé pour les entreprises assujetties à la D019. Le document et ses pièces jointes sont généralement déposés au 31 mars annuellement. Ce dernier est déjà produit et comprend notamment :

- Activités annuelles au site : nombre de mètres de forage en surface et sous-terre, prise échantillon en vrac, pompage de la rampe d'exploration, attestations de déclarations des déversements dans le cours de l'année, activités de restauration progressive.
- Gestion de l'eau : diagramme d'écoulement des eaux, description des changements effectués dans le courant de l'année au système de traitement des eaux, volumes d'eau totaux pompés, recirculés et retournés à l'effluent (déclaration de prélèvement de l'eau et paiement des redevances) ce qui inclut les aménagements pour l'eau potable, validation des éléments de mesure et des rapports d'étalonnage réalisée par une tierce partie attestant de la validité des résultats fournis, portrait de la qualité de l'eau à l'effluent, calcul des charges et résultats du suivi annuel demandés dans la D019 (avec certificats d'analyse), les caractéristiques et résultats de l'échantillonnage biannuel des eaux souterraines (avec certificats d'analyse).
- Gestion des résidus miniers : détails sur les aires d'accumulation, changements dans le courant de l'année, tableau annuel de capacité de la halde à stériles et volumes entreposés à la surface, nature du dépôt et caractéristiques des aires d'accumulation (mode de protection des eaux).

Ainsi, ce livrable annuel sera maintenu et bonifié en lien avec la nature des activités réalisées au site.

QUALITÉ DE L'AIR

ÉMISSIONS DIFFUSES

Le programme de suivi de la qualité de l'air ambiant relatif aux émissions diffuses mis en œuvre consécutivement à la réalisation du projet aura pour objectif de mesurer l'impact des activités minières sur la qualité de l'air et ensuite de déterminer la conformité et l'acceptabilité des activités minières par rapport aux normes et critères applicables.

L'échantillonnage sera effectué selon les modalités conformément aux méthodes énoncées dans le document de référence *List of designated Reference and Equivalent Methods* (US EPA 2018). Les résultats de l'analyse seront comparés aux normes présentées dans la plus récente version des Normes et critères de la qualité de l'atmosphère disponible sur le site du MELCCFP (https://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm). Si l'analyse révèle le dépassement d'une valeur limite ou d'une norme d'émission, l'événement doit être investigué et des mesures correctives devront être appliquées selon le cas.

Le programme de suivi de la qualité de l'air ambiant pour le projet Windfall concernera l'ensemble des émissions atmosphériques découlant de l'exploitation du projet seront :

- les poussières et le dioxyde d'azote provenant de la ventilation de la mine;
- les particules en suspension totales (PST) filtrables et condensables;
- les poussières de silice cristalline;
- les métaux et métalloïdes.

SOURCES FIXES

Outre les émissions diffuses générées par les activités générales au site Windfall, l'usine de traitement du minerai comprendra diverses cheminées représentant autant de sources fixes. Ces dernières feront également l'objet d'un suivi qui s'appuiera sur les méthodes de référence prescrites dans le *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales – Cahier 4 – Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes.* Comme stipulé par le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA), l'*échantillonnage sera débuté dans un délai n'excédant pas un an à compter de la mise en exploitation de l'usine et répété aux trois ans.

QUALITÉ DE L'AIR SOUS-TERRE

Une mine souterraine est un lieu confiné où la qualité de l'air ambiant peut-être détériorée par les activités qui y ont cours, notamment par les sautages d'explosifs, la nature du minerai, les produits du remblai et par l'utilisation largement répandue dans les mines souterraines modernes d'équipements motorisés, engins et véhicules au diesel, qui rejettent dans l'atmosphère minière des contaminants. Notons toutefois qu'Osisko prévoit utiliser, en majorité, des engins et véhicules électriques sous-terre pour ceux ne devant pas remonter à la surface. L'objectif général du programme d'intervention concernant la ventilation des mines souterraines est que les systèmes d'aération, de ventilation et de captage à la source permettent d'évacuer, de diluer et de maintenir les divers contaminants présents dans la mine dans les limites des normes et concentrations maximales exigées, à l'aide notamment d'un suivi de la qualité du milieu de travail au moyen de relevés et de registres appropriés, ainsi que par un entretien rigoureux des équipements diesel.

Le programme vise principalement les installations et les équipements suivants :

- réseaux de ventilation de la surface et sous-terre (ventilateurs, canalisations, portes, etc.);
- lieux de travail actifs, abandonnés (galeries, chantiers, montages, garages, ateliers, etc.);
- équipements motorisés mus au carburant diesel : entretien, gaz d'échappement (chargeuse navette, camions, véhicules de service, etc.);
- système de captage à la source, dépoussiéreurs/fumées, gaz, poussières (ateliers de réparation, de soudage, concasseurs, etc.);
- appareils de mesure et d'échantillonnage, instrumentation / CO, NOx, etc.

Le suivi de la qualité de l'air dans le complexe souterrain de Windfall sera effectué en conformité avec les exigences du Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines (section IV, S-1) et du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1, r. 13 et annexe I). Des instruments de mesure appropriés permettront d'évaluer la quantité et la qualité de l'air, en plus de caractériser les contaminants et les débits d'air frais fournis dans les lieux de travail. Ce règlement ne fait pas l'objet de livrable spécifique mis à part de colliger dans un plan d'action les mesures correctives qui pourraient être nécessaires suivant une inspection réalisée par les autorités.

GAZ À EFFET DE SERRE

La surveillance des émissions de GES est une exigence légale en vertu du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCECA) (au Québec) et l'Inventaire national de rejet de polluants (INRP, fédéral). Cette exigence s'applique à la phase exploitation d'une installation et les livrables sont attendus annuellement pour le 31 mai et le 1er juin respectivement. Ainsi, le programme actuel de suivi et de déclaration des émissions des activités d'exploration sera maintenu et étendu pour y ajouter un livrable séparé pour la phase exploitation. Plus spécifiquement, il visera le suivi des quantités de carburants utilisés pour la réalisation des activités, de même que des émissions de GES associées, le tout en respectant les exigences du RDOCECA du gouvernement provincial. L'inventaire des émissions réalisé devra aussi être conforme aux exigences de déclaration du Programme fédéral de déclaration des GES. Il inclura aussi le suivi associé à l'INRP du gouvernement fédéral.

Les déclarations sont soumises par le biais des plateformes électroniques des deux paliers de gouvernement et les rapports doivent être attestés par une tierce partie ayant agi à titre de vérificateur. À chaque trois ans, par souci de transparence, le groupe effectuant la vérification doit être changé. Il n'est pas actuellement anticipé qu'Osisko sera assujetti au Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE) puisque les émissions des sources fixes sont estimées être sous la barre des 25 000 tCO_2Eq par année par installation.

GÉOCHIMIE DES RÉSIDUS, STÉRILES ET DU MINERAI

Dans le cadre des activités associées à la mise à jour du plan de restauration, qui doit être complétée aux 5 ans, une caractérisation de la géochimie des résidus, stériles et du minerai doit être réalisée. Cette étude couvrira les secteurs qui seront mis en exploitation dans les cinq prochaines années. Cette caractérisation s'appuiera sur les recommandations du Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai (MELCC, 2020) afin d'assurer que les essais soient conformes aux attentes, notamment en ce qui a trait au nombre d'échantillons, à la nature des essais à réaliser et au contenu des rapports présentant les résultats.

EFFLUENT MINIER

Le suivi de l'effluent minier a pour objectif de s'assurer que la qualité de l'effluent respecte les normes et critères applicables ainsi que de recueillir l'information qui aidera à évaluer et interpréter les résultats du suivi biologique (benthos et poisson). De plus, il permettra de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place afin de réduire les impacts potentiels des activités minières. Ce suivi inclut la caractérisation de l'effluent minier et la réalisation d'essais de toxicité létale et sublétale effectués à l'aide d'échantillons prélevés à l'effluent.

Osisko a déjà un effluent minier et le programme de suivi se poursuivra. Le point de rejet sera aussi maintenu à proximité de l'Étang 1. À titre indicatif, les critères à respecter à l'effluent final sont ceux de la D019 et du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD). De plus, selon la nature du minerai, du procédé, des résidus miniers ou du calcul des objectifs environnementaux de rejet (OER), d'autres exigences au point de déversement de l'effluent final pourraient s'ajouter lors de la délivrance du certificat d'autorisation. Un résumé des paramètres généraux qui feront l'objet d'une évaluation est présenté ci-dessous.

DIRECTIVE 019

La Directive 019 établit un suivi régulier d'une liste restreinte de paramètres physicochimiques et biologiques, à une fréquence variable selon le paramètre donné, de même qu'un suivi annuel pour une liste plus exhaustive de paramètres (tableau 13-1). Le suivi de l'effluent minier durant les activités d'exploration sera maintenu pour les activités d'exploitation et se poursuivra jusqu'à l'arrêt définitif des activités minières. Comme mentionné précédemment ces données sont colligées dans le rapport annuel envoyé au MELCCFP le 31 mars de chaque année.

Tableau 13-1 Paramètres et fréquence de mesure ou d'échantillonnage de l'effluent minier final en vertu de la Directive 019

Paramètres	Fréquence
pH et débit	En continu
Matières en suspension	Trois fois par semaine
As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn, cyanures totaux[1]	Une fois par semaine
Toxicité aiguë	Une fois par mois
Paramètres du tableau 2.4 de la Directive 019 Groupe 1 : Alcalinité, chlorures, DBO_5, DCO, débit, dureté, fluorures, hydrocarbures (C_{10}-C_{50}), MES, pH, solides dissous, solides totaux, substances phénoliques (indice phénol), sulfates, turbidité, azote ammoniacal, azote total Kjeldahl, nitrates+nitrites, phosphore total, Al, As, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, Hg, Mb, Ni, Pb, K, Na, Zn. Groupe 2 : Cyanates, cyanures totaux, thiocyanates. Groupe 3 : Sulfures, thiosulfates. Groupe 4 : Toxicité aiguë	Une fois par année

1 Les cyanures totaux ne seront effectués que lorsque la mine sera en exploitation et le cyanure sera utilisé dans le procédé d'extraction du minerai.

RÈGLEMENT SUR LES EFFLUENTS DES MINES DE MÉTAUX ET DES MINES DE DIAMANTS (REMMMD)

En application du REMMMD, le suivi de l'effluent final comprend l'ensemble de paramètres physicochimiques, à la fréquence prévue par le REMMMD. À titre indicatif, Osisko a obtenu l'autorisation d'ECCC de passer en fréquence réduite pour les métaux et le radium étant donné que les concentrations mesurées se trouvaient sous la barre de 10 % des critères des moyennes mensuelles pendant une année consécutive. Le tableau 13-2 présente le détail des analyses requises en vertu de l'application du REMMMD. Le suivi de l'effluent minier se poursuivra jusqu'à l'obtention du statut de mine fermée. Comme indiqué précédemment, 45 jours après la fin de chaque trimestre, les données de qualité de l'eau à l'effluent final (avec les certificats d'analyse) sont aussi envoyées à ECCC par le biais de leur système SDEM.

Tableau 13-2 Paramètres et fréquence de mesure ou d'échantillonnage de l'effluent minier final en vertu du REMMMD

Paramètres	Fréquence
pH, température, As, Cu, Ni, Pb, Zn, Ra226[1], cyanures totaux, matières en suspension, ammoniac non ionisé	Une fois par semaine[1, 3]
Létalité aiguë	Une fois par mois[2]
Dureté, alcalinité, conductivité, nitrate, chlorure, sulfate, phosphore, Al, Cd, Cr, Co, Fe, Hg, Mn, Mo, Se, Tl, U	Quatre fois par année
Toxicité sublétale de la *Lemna minor*	Deux fois par année

1 Le propriétaire ou l'exploitant d'une mine autre qu'une mine d'uranium peut, à un point de rejet final, réduire la fréquence des essais concernant la concentration de radium 226 à au moins une fois par trimestre civil, chaque essai étant effectué à au moins un mois d'intervalle, si la concentration à ce point de rejet final est inférieure à 0,037 Bq/L pendant dix semaines consécutives.

2 Le propriétaire ou l'exploitant d'une mine peut réduire à une fois par trimestre civil la fréquence d'un essai de détermination de la létalité aiguë à un point de rejet final si, pendant douze mois consécutifs, l'effluent à ce point de rejet final ne présente pas de létalité aiguë selon cet essai.

3 Le propriétaire ou l'exploitant d'une mine peut, à un point de rejet final, réduire la fréquence des essais concernant la concentration d'arsenic, de cuivre, de cyanure, de plomb, de nickel, de zinc ou d'ammoniac non ionisé à au moins une fois par trimestre civil, chaque essai étant effectué à au moins un mois d'intervalle, si la concentration moyenne mensuelle de la substance à ce point de rejet final est inférieure à 10 % de la valeur établie à la colonne 2 de l'annexe 4 du REMMMD pendant douze mois consécutifs.

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX DE REJET (OER)

La méthode de calcul et d'interprétation des objectifs environnementaux de rejet permet de déterminer les concentrations et les charges de contaminants pouvant être rejetées dans un milieu aquatique sans compromettre les usages de l'eau. Ces concentrations et charges, appelées objectifs environnementaux de rejet ou OER, sont déterminées à partir des caractéristiques du milieu récepteur et du niveau de qualité nécessaire pour le maintien des usages de l'eau.

L'échantillonnage et la prise de mesures se feront conformément aux exigences de la Directive 019, du REMMMD et du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale du MELCCFP (MDDEP, 2008). Les précautions usuelles seront prises afin d'éviter toute contamination à l'étape de l'échantillonnage et du transport des échantillons. L'analyse des paramètres sera réalisée par un laboratoire accrédité par le MELCCFP et conformément aux méthodes analytiques reconnues par ce dernier. Des mesures rigoureuses de contrôle et d'assurance de la qualité seront mises en place pour l'échantillonnage et les analyses en laboratoire. Les exigences de suivi (paramètres, fréquence, limite de détection, etc.) et la production de rapports sont encadrées dans les autorisations émises lors du début des activités. Osisko réalisera ces suivis selon les conditions dictées par les autorités gouvernementales.

QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

Le suivi de la qualité de l'eau de surface est effectué en complément à la caractérisation de l'effluent minier exigé en application du REMMMD. L'objectif est de suivre la performance du site Windfall et d'observer l'évolution des conditions environnementales dans les eaux du milieu récepteur. Le suivi permet également d'obtenir des mesures de variables environnementales en appui à l'interprétation des résultats du suivi biologique (benthos et poisson). Les paramètres de suivi de qualité de l'eau de surface du milieu récepteur visés par le REMMMD sont présentés au tableau 13-3.

Tableau 13-3 Paramètres considérés pour le suivi de l'eau de surface en application du REMMMD

Paramètres	Fréquence
pH, dureté, alcalinité, conductivité, température, oxygène dissous	Quatre fois par année
Substances nocives mentionnées à l'article 3 (As, Cu, Cyanure total, Pb, Ni, Zn, MES, Ra226, ammoniac non ionisé)	
Substances mentionnées à l'alinéa 4(1) (Al, Cd, Cr, Co, Fe, Hg, Mn, Mo, Se, Tl, U, nitrate, chlorure, sulfate, phosphore)	

Le suivi effectué en vertu du REMMMD durant les activités d'exploration sera maintenu et se terminera lors de l'obtention du statut de mine fermée. Les stations d'échantillonnage de l'eau de surface utilisées dans le cadre du suivi réglementaire seront situées aux mêmes localisations qu'actuellement, soit en zone exposée et dans le secteur de référence.

L'échantillonnage et la prise de mesures dans le milieu récepteur de l'effluent se feront conformément aux exigences du REMMMD. Les précautions usuelles seront prises afin d'éviter toute contamination à l'étape de l'échantillonnage et du transport des échantillons. L'analyse des paramètres sera réalisée par un laboratoire accrédité par le MELCCFP et conformément aux méthodes analytiques reconnues par ce dernier. Des mesures rigoureuses de contrôle et d'assurance de la qualité seront mises en place pour l'échantillonnage et les analyses en laboratoire. Les limites de détection attendues et présentées dans le REMMMD seront rigoureusement vérifiées.

Les données de suivi de la qualité de l'eau plus exhaustif du REMMMD sont envoyées par le biais du Système de soumission des études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) au 31 mars de chaque année.

QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

Selon la D019, un programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine, comprenant un suivi de la piézométrie, doit être instauré près de tout aménagement à risque tel qu'une usine de traitement du minerai, une aire d'accumulation de résidus miniers, une aire d'entreposage de produits pétroliers ou chimiques, etc. Le suivi permet ainsi de vérifier le potentiel de dégradation significative de la qualité des eaux souterraines pendant l'exploitation minière.

Un réseau de puits d'observation pour le suivi réglementaire est actuellement présent sur le site (voir tableau 6-29 de la section 6.10). Ce réseau de surveillance sera bonifié afin de s'assurer que l'amont et l'aval hydraulique de tous les aménagements à risques soient couverts. Le suivi consistera à échantillonner l'eau souterraine et à mesurer l'élévation de l'eau dans ces puits d'observation. La procédure générale consistera à :

- identifier le puits d'observation;
- prendre les coordonnées au moyen d'un GPS (si préalablement arpentées);
- mesurer la hauteur du tubage par rapport au sol;
- mesurer l'élévation de l'eau (niveau statique) par rapport au tubage avant l'échantillonnage;
- échantillonner l'eau souterraine.

L’échantillonnage de l’eau souterraine sera effectué selon les méthodes standards reconnues. Lors de l’échantillonnage, les paramètres physicochimiques seront mesurés, soit le pH, la conductivité électrique, l’oxygène dissous, l’ORP et la température. Les procédures sont décrites dans le Guide d’échantillonnage aux fins d’analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines (MDDEP, 2011). L’eau des puits est habituellement échantillonnée à l’aide de systèmes dédiés dans chacun des puits afin de limiter les risques de contamination croisée.

Les paramètres analysés seront ceux exigés au tableau 2.1 de la section 2.1.1.1 de la D019 en plus des paramètres ciblés pour les risques spécifiques du site. Selon la nature du minerai, du procédé ou des résidus miniers, d’autres paramètres s’ajouteront au suivi de la qualité des eaux souterraines dans les autorisations émises par les autorités gouvernementales. Les paramètres analytiques porteront donc notamment sur les éléments suivants :

- hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50};
- ions majeurs (bicarbonates, calcium, chlorures, magnésium, potassium, sodium, sulfates);
- métaux dissous (Ag, Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sb, Sn, Sr, U, Zn);
- cyanures totaux et disponibles;
- sulfures, phosphore total;
- azote ammoniacal, nitrites et nitrates.

Ce suivi sera effectué deux fois par année, soit au printemps lorsque la nappe phréatique est à son plus haut, et à l’été à son étiage.

Afin de confirmer la validité des méthodes de mesure des différents paramètres, un programme de contrôle de la qualité sera appliqué. Des échantillons duplicata seront prélevés lors des suivis correspondant à au moins 10 % des échantillons prélevés. Ces échantillons seront transmis au laboratoire pour y être analysés et pour vérifier la concordance de leurs résultats avec ceux des échantillons originaux. Des blancs de terrain et des blancs de transport seront également prélevés à chaque campagne et transmis au laboratoire.

Les résultats des analyses chimiques seront comparés aux critères de résurgence dans l’eau de surface (RES) du Guide d’intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du Beaulieu (2021). Par ailleurs, les critères de RES pour les métaux seront ajustés selon une dureté représentative de l’eau du milieu environnant. Les paramètres n’ayant pas de critères sont comparés aux valeurs obtenues lors des suivis antérieurs afin de détecter toute tendance ou variation significative.

Dans le cadre du rapport annuel de suivi de la D019 envoyé au 31 mars de chaque année, la localisation des puits d’observation installés et les données de suivi des eaux souterraines seront transmises au MELCCFP. Ce rapport inclura les éléments détaillés dans la D019, soit :

- les dates du prélèvement;
- une carte des sites d’échantillonnage;
- les résultats analytiques des échantillons;
- les certificats d’analyses du laboratoire.

Si requises, des recommandations sur des correctifs ou modifications au programme de suivi des eaux souterraines seront fournies.

EAU POTABLE

Outre le réseau de puits de surveillance des puits pour les installations à risque, Osisko fera le suivi de la qualité de l'eau des puits d'approvisionnement en eau potable du site minier sur une base régulière tant et aussi longtemps qu'il y aura des travailleurs occupant le campement.

Les fréquences de prélèvements et les différents paramètres physicochimiques et biologiques des échantillonnages des eaux potables sont tirés du Règlement sur la qualité de l'eau potable (Q-2, r.40) et sont présentés au tableau 13-4. Notons que le nombre d'employés considéré est inférieur à 500, puisque le camp de travail ne permet la présence que d'un maximum de 406 personnes. Enfin, il est important de mentionner que le puits assurant l'alimentation génère une eau brute considérée de bonne qualité, un traitement est nécessaire pour l'élimination du fer et du manganèse et pour effectuer une chloration avant sa distribution.

Tableau 13-4 Fréquence des prélèvements et paramètres physicochimiques et biologiques applicables

Substance	Catégorie de système de distribution – Nombre d'utilisateurs	Nombre min. d'échantillons	Période d'échantillonnage
Coliformes totales et E. coli	21 à 1 000 personnes	2	Mensuelle
Certaines substances de l'annexe 1 du Règlement sur la qualité de l'eau potable[1, 2]	≥21	1	Annuellement, entre le 1er juillet e le 1er octobre
Nitrates + Nitrites	≥21	1	Au cours de chacun des trimestres commençant respectivement les 1er janvier, avril, juillet et octobre, avec un intervalle minimal de deux mois entre les dates de prélèvements
Plomb et cuivre	≥21 et ≤500	2	Annuellement, entre le 1er juillet e le 1er octobre
Chlorites, chlorates[3]	Tous	1	Au cours de chacun des trimestres commençant respectivement les 1er janvier, avril, juillet et octobre, avec un intervalle minimal de deux mois entre les dates de prélèvements
Trihalométhanes	≥21 et ≤5 000	1	
Turbidité	Tous	1	Mensuelle

1 Antimoine, Arsenic, Baryum, Bore, Bromates, Cadmium, Chrome, Cyanures, Fluorures, Mercure, Plomb, Sélénium et Uranium.
2 Le fer et le manganèse seront ajoutés à cette liste puisqu'ils sont spécifiquement visés par le traitement appliqué.
3 Une lecture du pH doit être réalisée au moment du prélèvement et inscrite sur le formulaire de demande d'analyse.

EAUX SANITAIRES

Le système de traitement des eaux sanitaires, qui sera implanté au site du projet Windfall, nécessitera un suivi régulier afin d'assurer le bon fonctionnement de ses composantes et de déceler toute défectuosité pouvant mener à une contamination. Comme mentionné au chapitre 2, il demeure encore des incertitudes associées au type de systèmes qui pourrait être mis en place au site Windfall. Lorsque la nature de ce système sera établie, un programme d'analyse sera établi en accord avec les attentes du MELCCFP qui fixera les paramètres à analyser et la fréquence de l'échantillonnage.

Les analyses seront effectuées par un laboratoire accrédité par le MELCCFP, lorsque requis par le paramètre concerné. À noter que les normes de rejet finales seront établies lors du processus d'autorisation. Ces normes seront fonction des objectifs environnementaux obtenus, de la technologie finale retenue et du Guide pour l'établissement des normes de rejet d'une installation de traitement des eaux usées d'origine domestique (MELCCFP).

ICHTYOFAUNE ET BENTHOS

Le suivi biologique est exigé dans le contexte du programme national des suivis ESEE (Gouvernement du Canada, 2012), une exigence du REMMMD. Ce suivi prévoit l'élaboration d'un plan d'étude puis l'échantillonnage et l'analyse de populations de poissons sentinelles, des communautés d'invertébrés benthiques et des sédiments dans des zones exposées aux effluents miniers et dans une zone de référence. Des essais de toxicité de l'effluent sont aussi requis. Ce suivi est réalisé sur une base triennale.

Comme mentionné précédemment, Osisko est déjà engagé dans les suivis associés au REMMMD. L'étude initiale a été effectuée en 2020 et un 2e cycle est prévu à l'automne 2023. Un plan d'étude sera déposé en hiver 2023 et le rapport final est prévu pour juin 2024. Les paragraphes suivants détaillent le cheminement standard d'une étude sur les populations de poissons.

Avant d'effectuer le suivi biologique, un plan d'étude doit être soumis et approuvé par ECCC six mois avant d'aller au terrain. Il a pour but de décrire le déroulement de l'étude du suivi biologique. Le plan d'étude doit contenir les informations pertinentes pour la caractérisation du site, les méthodes et les périodes d'échantillonnage, les méthodes d'analyse, les mesures d'assurance et de contrôle de la qualité qui seront prises pour valider l'étude en question, de même qu'un sommaire des informations provenant d'études biologiques précédentes. Lorsque le plan d'étude est approuvé, le suivi biologique peut être effectué. Pour le site Windfall, le suivi biologique comprend les éléments suivants :

- le suivi de populations de poissons sentinelles;
- le suivi des communautés d'invertébrés benthiques;
- le suivi des variables environnementales d'appui et de la qualité des sédiments.

SUIVI DE POPULATION DE POISSONS

L'étude des poissons vise à déterminer si l'effluent minier a un effet ou non sur les poissons. Dans le cas du site Windfall, le plan d'eau de référence est le lac SN2 alors que celui pour les travaux en phase exposée est SN11. On doit pouvoir comparer des populations de poissons suffisamment grandes afin de recueillir le nombre de poissons nécessaires aux analyses statistiques. L'objectif de l'étude est d'examiner deux populations de poissons sentinelles, dans le cas du projet Windfall, le grand corégone (*Coregonus clupeaformis*) et la queue à tâche noire (*Notropis hudsonius*). Ceci permet de déterminer s'il y a des différences dans la croissance, la reproduction, la survie et la condition de ces populations et de surveiller les concentrations de mercure dans les tissus des poissons (indicateur du potentiel de consommation des poissons). À cet effet, des spécimens seront récoltés dans la zone exposée dans SN11 et dans la zone de référence non exposée de SN2 afin de comparer la longueur, le poids corporel, le poids des gonades et du foie, la fécondité, et la taille des œufs. Les résultats sont comparés statistiquement afin de vérifier toute différence significative au niveau des paramètres suivants :

- âge (survie);
- taille selon l'âge (poids corporel en fonction de l'âge);
- poids relatif des gonades (poids des gonades en fonction du poids corporel, utilisation de l'énergie et reproduction);
- condition (poids corporel en fonction de la longueur, stockage d'énergie et condition);
- poids relatif du foie (poids du foie en fonction du poids corporel, stockage d'énergie et condition).

De plus, une analyse des tissus de poissons n'est exigée que si la mine a mesuré, pendant la caractérisation de l'effluent :

- Une concentration annuelle moyenne de mercure total égale ou supérieure à 0,10 µg/l dans l'effluent **ou** si la limite de détection de la méthode utilisée pour l'analyse d'au moins deux échantillons sur quatre pour une année civile donnée est égale ou supérieure à 0,10 µg/l.
- Une concentration de sélénium total dans l'effluent égale ou supérieure à 10 µg/l **ou** une concentration annuelle moyenne de sélénium total égale ou supérieure à 5 µg/l pour une année civile donnée **ou** soit la limite de détection de la méthode utilisée pour tout échantillon est égale ou supérieure à 10 µg/l ou égale ou supérieure à 5 µg/l pour au moins deux échantillons sur quatre pour une année civile donnée.

Des analyses de l'effluent pour ces deux paramètres ont été réalisées au cours des cinq dernières années et aucun dépassement n'a été détecté. L'analyse des tissus de poissons n'est actuellement pas requise.

SUIVI DES COMMUNAUTÉS D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Les mines sont tenues de réaliser une étude des communautés d'invertébrés benthiques pour déterminer si leur effluent a un effet sur l'habitat du poisson. Pour ce faire, des invertébrés benthiques seront prélevés dans les mêmes zones que pour le suivi des populations de poissons. Les descripteurs de communauté suivants sont utilisés pour déterminer les effets potentiels de l'effluent sur les communautés benthiques :

- densité totale des invertébrés;
- richesse (nombre de taxons);
- équitabilité;
- coefficient de Bray-Curtis.

SUIVI DES SÉDIMENTS

Chaque fois qu'un suivi des communautés d'invertébrés benthiques est entrepris, des échantillons de sédiments et d'eau doivent être prélevés aux mêmes stations d'échantillonnage et au même moment afin de déterminer la qualité d'eau du milieu ainsi que la teneur en carbone organique total et sur les sédiments, identifier la distribution granulométrique. La méthodologie à appliquer est décrite en détail au chapitre 7 du Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux (Gouvernement du Canada, 2012).

MILIEU SOCIAL

Le suivi du milieu social vise à évaluer l'efficacité des mesures proposées pour atténuer les impacts sur le milieu social durant l'exploitation du projet Windfall. Les résultats permettent, s'il y a lieu, d'ajuster ces mesures afin de mieux répondre aux impacts identifiés. Comme Osisko est déjà engagé dans un discours en continu avec les utilisateurs du territoire autochtones et allochtones, cette approche s'inscrit dans la continuité des opérations. La poursuite et la diffusion des résultats des activités seront définies par les modalités dans l'Entente sur les répercussions et avantages (ERA). Généralement, Osisko procède à la publication des études stratégiques (plan de restauration, étude d'impact sur l'environnement) sur son propre site Internet.

Tel qu'exigé par la Loi modifiant la loi sur les mines (article 101.0.3), un comité de suivi sera mis en place par Osisko dans le but d'encourager l'implication des communautés concernées dans la réalisation du projet. Ce comité sera mis en place avant la construction de la mine et maintenu tout au long de sa durée de vie jusqu'à l'exécution complète des travaux prévus au plan de restauration du site minier. La composition du comité de suivi respectera les règles établies par la loi en ayant dans son organisation au moins un représentant du Conseil de la Première Nation de Waswanipi, un représentant du milieu économique, un membre de la communauté de Waswanipi et un représentant du GREIBJ. De plus, les maîtres de trappage de W25A et W25B ou un membre de leur famille seront intégrés à ce comité.

Osisko s'engage à déposer un bilan annuel des activités du comité de suivi et à le rendre public. Le bilan annuel, dont le contenu sera défini plus spécifiquement en collaboration avec les membres du comité comprendra au minimum les éléments suivants : la nature et le nombre d'activités réalisées; les rôles et mandats des acteurs locaux impliqués; les sujets et les préoccupations abordés; les actions entreprises; le niveau de satisfaction des acteurs locaux; les suites données ou non aux recommandations, le cas échéant. Enfin, de façon à maintenir des relations harmonieuses avec les autres communautés adjacentes au projet (Opitciwan et Lac Simon), Osisko procédera à une mise à jour des informations relatives à ses activités lorsque celles-ci en manifesteront l'intérêt.

STABILITÉ DES OUVRAGES DE RETENUE

Un programme de surveillance des ouvrages de retenue (digues) est exigé dans le cadre de la Loi sur la sécurité des barrages (L.R.Q., chapitre S-3.1.01). Pour l'application de cette Loi, les « barrages » concernent les ouvrages destinés à dériver ou retenir les eaux d'un cours d'eau ou celles d'un lac ou réservoir mentionné dans le Répertoire toponymique du Québec. Or, ce n'est pas le cas au projet Windfall. Toutefois, des standards minimaux de sécurité s'appliquent pour tout ouvrage qui intercepte ou dérive les eaux d'un cours d'eau. Dans le cas du projet Windfall les bassins sont considérés comme des ouvrages de rétention même s'ils n'interceptent ou ne dérivent pas de cours d'eau.

Ces activités de surveillance et de suivi seront prises en charge par Osisko et incluront tous les ouvrages liés à la gestion des eaux présentes sur le site Windfall. Ces ouvrages feront l'objet d'inspections visuelles systématiques tout au long de l'année, soit :

- Une inspection visuelle détaillée saisonnière, soit au moins quatre fois par année, effectuée par une personne qualifiée ayant suivi une formation adéquate et qui consiste à observer en détail les composantes des infrastructures visées pour s'assurer de l'absence d'anomalies. Les composantes visées seront les ouvrages de retenue, les fossés, les déversoirs, les ponceaux, les conduites, etc.
- Une inspection statutaire annuelle réalisée par un spécialiste en géotechnique et en conception et qui consiste à évaluer visuellement l'état des composantes dont le bon fonctionnement garantit la sécurité du site. Cette inspection doit être idéalement réalisée au printemps, après la fonte, mais avant l'apparition de la végétation. Un rapport d'inspection, avec photos à l'appui, sera rédigé et transmis au Ministère.
- Au besoin, une inspection spécifique servira à suivre l'évolution des observations anormales notées lors des inspections détaillées ou statutaires précédentes.

Ces inspections seront conduites selon les règles de bonnes pratiques et en conformité avec la Loi sur la sécurité des barrages et les exigences de la D019 du MELCCFP. Le détail de ces conditions sera enchâssé dans les autorisations ministérielles qui seront émises pour le projet.

13.1.3 FERMETURE

Cette section comprend les suivis qui seront effectués en phase de fermeture du site Windfall, tel qu'il est stipulé dans le plan de restauration en vigueur (WSP, 2022) et dans le plan de restauration soumis dans le cadre de la présente étude (WSP, 2023). Dans la phase de fermeture, il y a deux périodes, soit la sous-phase de postexploitation et la sous-phase de postrestauration. La postexploitation correspond à l'intervalle entre l'arrêt de la production et la finalisation des travaux de restauration du site, tandis que la postrestauration s'enclenche par la suite jusqu'à l'atteinte d'un état satisfaisant pour la protection du milieu récepteur. Le programme de restauration et les suivis associés sont révisés aux cinq ans, conformément à la Loi sur les mines, et selon les modalités du Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites au Québec (MERN, 2022). C'est aussi à ce moment que l'étude sur la géochimie des matériaux se trouvant sur le site est mise à jour.

Enfin, soulignons que les travaux de restauration associés à la fermeture du site feront l'objet d'un programme de surveillance adapté à la nature des travaux et s'inspirant des exigences qui avaient été établies en phase construction.

QUALITÉ DES EAUX DE SURFACE ET DES EAUX SOUTERRAINES

SOUS-PHASE DE POSTEXPLOITATION

Conformément à la D019, le suivi régulier à l'effluent final sera poursuivi jusqu'à ce qu'Osisko fasse une demande pour passer au suivi postexploitation. Il en est de même pour le REMMMD où les dispositions à la partie 4 décrivent les exigences que doivent suivre les mines en exploitation pour être reconnues comme fermées. En période de postexploitation, le programme de suivi des eaux de surface et souterraines en place pendant l'exploitation sera poursuivi afin d'analyser l'évolution qualitative et quantitative du rejet minier pendant la période transitoire. Si les effluents miniers s'écoulent toujours, ils continueront d'être traités de manière à respecter les exigences de rejet établies dans la D019. Le réseau de surveillance implanté en phase d'exploitation et les instruments de mesure utilisés pourront continuer à être opérés en période de postexploitation. Au niveau fédéral, trois (3) ans après avoir avisé ECCC par écrit et à la suite de la réalisation d'une étude de suivi biologique, le site minier est officiellement reconnu comme fermé.

Toutes les sources de contamination potentielles connues situées en amont du point de rejet de l'effluent final seront surveillées. Il est effectivement prévu que la conception actuelle des infrastructures sur le site permettra de capter l'ensemble des eaux de contact du site. Or, il est attendu que seul l'effluent final doive être suivi tant en période d'exploitation qu'en postexploitation. La qualité des eaux de ruissellement s'écoulant de toute autre source de contamination potentielle ou s'écoulant dans le réseau de drainage sur le site minier sera également vérifiée. Conformément aux exigences de la D019 (section 2.12.2.1) et conformément à la LQE, article 31.51, Osisko procédera à la caractérisation du site minier avant la réalisation des travaux de restauration, et ce, afin d'identifier et limiter l'émission de contaminants et ultimement d'ajuster au besoin les travaux à réaliser.

Le prélèvement des échantillons et la mesure du débit à la station d'échantillonnage seront réalisés selon la fréquence et la durée établies au tableau 2.8 de la D019. Étant donné que l'analyse géochimique des résidus, des stériles et du minerai a conclu que ces derniers sont potentiellement générateurs d'acide et lixiviables, la fréquence d'échantillonnage sera hebdomadaire pendant la période de 0 à 6 mois après la fin de l'exploitation, puis passera à une fréquence bimensuelle jusqu'à la fin des travaux de restauration. Un temps minimal de 4 jours, 7 jours et 15 jours est respectivement requis entre chaque échantillonnage hebdomadaire, bimensuel et mensuel.

Pour le suivi des eaux souterraines, la fréquence minimale de contrôle sera la même que celle utilisée en phase d'exploitation. La D019 demande que le suivi de la qualité des eaux souterraines soit fait minimalement deux fois par année, généralement au printemps et à l'été, de façon à représenter les périodes de crue et d'étiage des eaux. Le détail du programme de suivi des eaux souterraines est présenté à la section 13.2.7.

SOUS-PHASE DE POSTRESTAURATION

En période de postrestauration, le suivi des eaux usées minières et des eaux souterraines se fera conformément à la section 2.11 de la D019. La même station de mesure et d'échantillonnage que celle utilisée pendant la période de postexploitation pourra continuer d'être échantillonnée. Advenant le cas où un effluent minier serait toujours produit suivant les travaux de restauration des aires d'accumulation de résidus miniers, la station d'échantillonnage de cet effluent doit être placée au point de rejet de l'effluent de cette aire d'accumulation et cette eau sera traitée au besoin avant d'être rejetée dans l'environnement. Deux années après la fin des travaux de restauration, la nécessité de maintenir le traitement et le réseau de bassins sera analysée. En fonction des résultats de qualité de l'eau postrestauration, les bassins de certains secteurs pourront être graduellement démantelés.

La fréquence d'échantillonnage aux stations des effluents passera à 8 fois par année, pendant 10 ans, conformément au tableau 2.9 de la D019. Le suivi doit être minimalement effectué pendant 10 ans en période de postrestauration, puisque les résidus et les stériles sont potentiellement générateurs d'acide et lixiviables. Au moins un échantillonnage sera réalisé chaque printemps et chaque automne en respectant un délai de 30 jours entre chaque échantillonnage. Si l'écoulement est intermittent ou que l'effluent est présent pendant de courtes périodes, la période entre chaque prélèvement d'échantillon sera modifiée afin de respecter la fréquence minimale de contrôle (D019, tableau 2.9, 2012).

Conformément à la D019, la fréquence de suivi des eaux souterraines est la même que lors de la période de postexploitation, qui est de minimalement deux fois par année. Les puits d'échantillonnage utilisés en phase d'exploitation seront conservés et échantillonnés.

MISE EN VÉGÉTATION DU SITE

Les travaux de restauration proposés sur le site Windfall incluent la mise en végétation de toutes les aires affectées par les activités minières, conformément au Guide (MERN, 2022). Un suivi agronomique des surfaces végétalisées est prévu afin de confirmer que les conditions des sols en place sont adéquates pour la croissance des végétaux, de vérifier la viabilité du couvert végétal et d'identifier, au besoin, la nécessité d'implanter des mesures correctives additionnelles.

Comme certaines aires seront restaurées pendant l'exploitation du site, notamment les deux premières phases du parc à résidus miniers, des travaux d'ensemencement seront réalisés et permettront d'optimiser les méthodes de mise en végétation en vue des travaux de restauration prévus à la fin de la vie de la mine.

Le plan de restauration pour le site Windfall prévoit un suivi agronomique annuel pendant 5 ans suivant la fin des travaux de restauration.

INTÉGRITÉ DES OUVRAGES

L'intégrité des ouvrages sera suivie annuellement en période de postrestauration. L'objectif de ce suivi est de vérifier la stabilité des recouvrements d'ingénierie mis en place lors de la restauration, de même que la stabilité géotechnique des ouvrages. Toute défaillance ou dérogation par rapport à la performance attendue des ouvrages sera traitée.

Les principaux ouvrages visés par ce suivi sont la halde à stériles et le parc à résidus. De façon générale, ces ouvrages sont conçus de façon à être stables à long terme. Suivant la restauration du site, il est attendu que la stabilité physique de la halde à stériles et du parc à résidus soit améliorée par la mise en place du couvert d'ingénierie qui permet de réduire l'apport d'eau dans la pile.

Les mesures de sécurisation du site mises en place pour restreindre l'accès aux ouvertures souterraines (monteries de ventilation et rampe) seront également observées lors du suivi de l'intégrité des ouvrages.

ABANDON DU PROGRAMME DE SUIVI POSTRESTAURATION DE LA QUALITÉ DES EAUX

Après 10 ans de suivi de qualité des eaux, si les exigences de la section 2.11.3 de la D019 sont respectées et que des tendances à la baisse des concentrations des contaminants sont observées, Osisko pourra envisager l'abandon des suivis de la qualité de l'eau décrits dans les sections précédentes, sous réserve de l'approbation du MRNF et du MELCCFP.

13.2 PROGRAMME POUR LA BIODIVERSITÉ

La perte de la biodiversité est un enjeu sociétal important pour les promoteurs de projet responsables qui doivent élaborer des mesures qui permettront d'assurer un équilibre entre le développement économique et les pertes inévitables associées à la nature même du développement. Parmi les enjeux identifiés dans l'ÉIE (section 4.8.1 et chapitre 14), il y a celui concernant la préservation de la biodiversité. En effet, il a été démontré que le projet Windfall amènera une perte de superficie et une dégradation de l'habitat (chapitre 7). Cette perte sera le résultat de la conversion du milieu naturel (état initial) à celui du milieu minier. Au fur et à mesure de la perte, de la fragmentation ou de la dégradation des habitats, ces derniers perdraient leur capacité à assurer la survie de l'ensemble des espèces qui en dépendent. À ces pertes directement associées au projet Windfall, l'évaluation des impacts cumulatifs, présentée au chapitre 11, fait état des altérations possibles et cumulatives que pourrait avoir le projet sur les autres activités passées, présentes et futures sur le milieu d'insertion et la qualité globale des composantes valorisées de l'environnement.

À la suite des bilans des impacts (chapitre 10) et des enjeux du projet (chapitre 14) présentés, Osisko comprend que les plus grands impacts du projet Windfall seront sur certains groupes fauniques puisqu'il implique des pertes d'habitats et potentiellement sur le déplacement des espèces valorisées pour la chasse par les Cris.

En contrepartie, Osisko s'engage à développer un programme pour la biodiversité dont les principes et les objectifs seront à définir, entre autres avec les membres de la communauté crie de Waswanipi. La réflexion a débuté et des rencontres préliminaires ont eu lieu, mais l'approche reste à définir. Osisko tient à s'assurer que le programme sera établi sur des besoins réels identifiés par la communauté. Des discussions feront partie de la stratégie qui consistera à identifier des projets intéressants, documenter et analyser ces projets pour, par la suite, finaliser la sélection du ou des projets qui seront retenus. Une fois le programme défini, il s'agira de développer un plan d'action pour mettre en œuvre le ou les projets identifiés.

Le programme de biodiversité pourrait prendre la forme d'un projet de recherche sur une ou des espèces valorisées. Un tel projet opterait pour une thématique permettant d'améliorer les connaissances soit sur les conséquences de l'ouverture du territoire sur la faune ou encore sur les impacts des changements climatiques. L'objectif serait de trouver des moyens pour valoriser la biodiversité, les espèces à statut particulier trouvées dans la zone d'étude.

Avec les différentes phases du projet Windfall, et la planification de la fermeture du site d'entrée de jeu, il s'agit de couvrir la période de construction et d'exploitation qui correspondent à la période où la perte d'habitat se fera sentir. En développant le programme pour la biodiversité, Osisko espère compenser pour la perte nette équivalente à la durée des activités de développement.

14 BILAN DE LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX

Dans le cadre des activités associées à l'étude d'impact réalisées pour le projet Windfall, un certain nombre d'enjeux ont été relevés et confirmés lors des diverses activités de consultation réalisées avec les populations allochtone et autochtone du territoire d'insertion du projet. Ces enjeux comprennent :

- La **préservation de la qualité de l'environnement**. Cet enjeu inclut la protection de la qualité de l'air, la minimisation de la contribution aux changements climatiques (émissions de GES), la protection de l'intégrité du réseau hydrographique et des milieux humides, la protection de la qualité des eaux de surface et souterraines.
- La **préservation de la biodiversité**. Cet enjeu inclut la minimisation de la perte de couvert végétal et de milieux humides, la préservation des habitats terrestres et aquatiques (notamment les oiseaux, le poisson, l'orignal et le caribou) et la protection des espèces végétales et fauniques en péril.
- La **prise en compte des intérêts et préoccupations autochtones**. Cet enjeu inclut le maintien de l'intégrité des activités traditionnelles et de la culture crie ainsi que la préservation du bien-être communautaire et psychosocial des Cris.
- La **concentration des retombées économiques à l'échelle locale**. Cet enjeu inclut des considérations quant aux retombées dans les communautés et quant à l'embauche de main-d'œuvre locales dans une perspective à long terme (après la fermeture de la mine).

Il faut toutefois considérer que dans la continuité des activités de communication relatives au projet, d'autres enjeux pourraient éventuellement être identifiés.

L'évaluation des impacts complétée aux chapitres 6 à 8 a non seulement permis une meilleure compréhension des impacts du projet sur les composantes environnementales affectées mais également, par extension, sur les grands enjeux définis et présentés ci-dessus. De plus, les mesures d'atténuation présentées dans ces chapitres et les programmes de surveillance et de suivi présentés au chapitre 13 ont permis d'aborder les diverses préoccupations soulevées en rapport avec ces enjeux.

Le tableau 14-1, présenté ci-dessous, reprend donc chacun des enjeux et résume l'information qui les concerne, dont les objectifs recherchés, les choix de gestion et de conception intégrés au projet, les actions et mesures proposées, pour enfin proposer un bilan pour chaque enjeu. Ainsi, la démonstration de la prise en compte et l'intégration des enjeux permet de clore l'étude d'impact sur l'environnement du projet Windfall.

Tableau 14-1 Bilan de la prise en compte des enjeux soulevés par le projet

Enjeu	Objectifs recherchés	Choix de gestion et de conception intégrés au projet	Actions réalisées et mesures proposées dans le cadre de l'ÉIE	Bilan de l'enjeu
Préservation de la qualité de l'environnement	– Préserver la qualité de l'air, minimiser les émissions de GES, protéger l'intégrité du réseau hydrographique et des milieux humides ainsi que de la qualité des eaux de surface et souterraines.	– Le choix des sites utilisés pour la mise en place des diverses installations a favorisé des espaces déjà perturbés par les activités humaines, hors des milieux humides et des plans d'eau dans la mesure du possible. – Circulation optimisée à la surface par la position du portail Lynx et des infrastructures de traitement du minerai à proximité. – Conception des ouvrages effectuée en fonction des bassins versant du site afin de minimiser le plus possible les impacts sur les différents cours d'eau et lacs de la zone d'étude. – Caractérisation complète des matériaux miniers permettant de mettre en œuvre des mesures de protection adéquates pour les eaux. – Traitement du minerai sur place permettant de réduire le nombre de camions circulant sur les routes locales et régionales. – Recirculation de 77 % de l'eau utilisée par l'usine de traitement du minerai. – Mise en place d'une unité de destruction du cyanure présent dans les résidus du circuit d'adsorption sur charbon activé de l'usine de traitement du minerai. – Valorisation du résidu généré par l'usine de traitement qui est mélangé à du ciment avant d'être dirigé vers le remblai souterrain, ceci permet de réduire de 40 % la quantité de matériel devant être entreposé à la surface. – Traitement des eaux de drainage, de procédé et des diverses haldes avec un procédé en quatre étapes avant leur écoulement dans les milieux naturels. – Un seul effluent sera utilisé et celui-ci sera le même qu'actuellement pour les activités d'exploration avancée (Étang 1), relocalisation de l'effluent en cours d'étude pour prendre en compte les préoccupations du milieu. – Connexion du projet au réseau électrique provincial afin de réduire les émissions atmosphériques. – Utilisation de véhicules et de machinerie électriques dans la mine. – Étude prédictive des effets des changements climatiques et intégration des conclusions dans les critères de conception du projet afin d'avoir des facteurs de sécurité, surtout pour les ouvrages de rétention d'eau. – Tri et évacuation hors site des déchets au fur et à mesure de leur production. Compostage des matières organiques sur place. – Gestion des résidus miniers par empilage à sec, diminuant significativement le risque du projet puisqu'il n'y aura plus de digues de rétention pour les résidus au parc. – Fermeture et restauration des cellules du parc à résidus dès l'atteinte de leur pleine capacité.	– Modélisation atmosphérique complétée pour les phases construction et exploitation (chapitre 6, section 6.2.1 et annexe 6-1). – Calcul des émissions de GES en phase construction et exploitation (chapitre 6, section 6.3.1, annexe 6-2). – Caractérisation environnementale des sols complétée (chapitre 6, section 6.5.1, annexe 6-4). – Caractérisation de l'eau de surface complétée (chapitre 6, section 6.7.1, annexe 6-7). – Caractérisation de l'eau souterraine complétée (chapitre 6, section 6-9). – Études de modélisation des effets du dénoyage des galeries souterraines, d'estimation du débit de percolation d'eau sous la membrane pour la halde à stériles et pour le parc à résidus (chapitre 6 et annexe 6-8). – Caractérisation environnementale des sédiments en place (chapitre 6, section 6.8.1, annexe 6-7). – Modélisation hydraulique du secteur environnant les installations minières en fonction de la zone de captage des eaux de surface (chapitre 6, section 6.6.1, annexe 6-5). – Caractérisation de la géochimie des matériaux (Chapitre 3, section 3.1.5 et annexe 3-1). – Études du climat sonore existant et projeté (chapitre 6 et annexe 6-3) – Consultations en continu avec les utilisateurs du territoire dans le cadre de la conception du projet afin d'intégrer le savoir traditionnel et de prendre en compte les préoccupations du projet (chapitre 4). – Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la qualité de l'air, les émissions de GES, les eaux de surface et souterraine, les sols et les sédiments (chapitre 6, annexe 5-2). – Mesures additionnelles prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 13).	– En phase de construction, les impacts prévus sont très faibles à moyens et l'application des mesures d'atténuation sera surveillée. – Les impacts attendus sur la qualité de l'environnement en exploitation seront également très faibles à moyens. Les aspects qualité de l'air/émissions de GES ainsi que qualité de l'eau de surface se verront accordés une attention particulière dans le cadre des programmes de surveillance mise en place en raison de l'importance pour la faune et des préoccupations formulées par les utilisateurs du territoire. – Lors et suite à la fermeture, des impacts faibles à très faibles sont anticipés de même que plusieurs impacts positifs associés à l'arrêt des activités, à la remise en état du site et au suivi de la qualité de l'effluent qui sera maintenu en postrestauration pour au moins 10 ans. – Au final, il appert que l'enjeu de préservation de la qualité de l'environnement a été pris en compte avec diligence et sérieux à toutes les étapes du projet Windfall de façon à minimiser les perturbations générées et à assurer une restauration efficace qui devrait permettre un retour à des conditions naturelles semblables ou meilleures que celles prévalentes avant le début des travaux.

Enjeu	Objectifs recherchés	Choix de gestion et de conception intégrés au projet	Actions réalisées et mesures proposées dans le cadre de l'ÉIE	Bilan de l'enjeu
Préservation de la biodiversité	– Minimiser la perte de couvert végétal et de milieux humides, préserver les habitats terrestres et aquatiques (notamment les oiseaux, le poisson, les chiroptères, l'orignal et le caribou) et protéger les espèces végétales et fauniques en péril.	– Le choix des sites utilisés pour la mise en place des diverses installations a favorisé des espaces déjà perturbés par les activités humaines, hors des milieux humides et des plans d'eau dans la mesure du possible. – Conception des ouvrages effectuée en fonction des bassins versant du site afin de minimiser le plus possible les impacts sur les différents cours d'eau et lacs de la zone d'étude. – Intégration des résultats d'inventaire dans les études de variantes de localisation du projet afin de minimiser les impacts sur les espèces à statut. – Mise en place d'une unité de destruction du cyanure présent dans les résidus du circuit d'adsorption sur charbon activé de l'usine de traitement du minerai. – Sélection des méthodes de traitement du minerai permettant de minimiser les empiètements au sol et la taille de l'usine. – Réutilisation de secteurs déjà actifs qui seront convertis à d'autres usages. – Valorisation du résidu généré par l'usine de traitement qui est mélangé à du ciment avant d'être dirigé vers le remblai souterrain, ceci permet de réduire de 40 % la quantité de matériel devant être entreposé à la surface. – Traitement des eaux de drainage, de procédé et des diverses haldes avec un procédé en quatre étapes avant leur écoulement dans les milieux naturels et restriction à un seul effluent pour l'ensemble du site. – Un seul effluent sera utilisé et celui-ci sera le même qu'actuellement pour les activités d'exploration avancée (Étang 1). – Tri et évacuation hors site des déchets au fur et à mesure de leur production. Compostage des matières organiques sur place. – Gestion des résidus miniers par empilage à sec, diminuant significativement le risque du projet puisqu'il n'y aura plus de digues de rétention pour les résidus au parc. – Fermeture et restauration des cellules du parc à résidus dès l'atteinte de leur pleine capacité.	– Inventaire de la végétation, des milieux humides et hydriques (chapitre 7, section 7.1.1, annexe 7-1). – Inventaire de l'ichtyofaune et du benthos (chapitre 7.2.1, annexe 7-2). – Inventaire de l'herpétofaune (chapitre 7, section 7.3.1, annexes 7-3). – Inventaire de l'avifaune (chapitre 7, section 7.4.1, annexe 7-4). – Inventaire de la grande faune (chapitre 7, section 7.5.1, annexe 7-5). – Inventaire des chiroptères (chapitre 7, section 7.6.1, annexe 7-6). – Inventaire des animaux à fourrure et des micromammifères (chapitre 7, section 7.7.1, annexe 7-7). – Entrevues avec les maitres de trappe et leurs familles ainsi que leurs participations aux inventaires terrain afin d'intégrer le savoir traditionnel au projet (chapitre 4). – Mesures d'atténuation courantes et particulières pour la végétation et les milieux humides et hydriques, la faune aquatique, l'herpétofaune, l'avifaune, la faune terrestre et les espèces à statut (chapitre 7, annexe 5-2). – Mesures additionnelles prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 13). – Programme pour la biodiversité (chapitre 13).	– En phase de construction, les impacts prévus sont très faibles à moyens et concerne plus spécifiquement la perte d'habitat, le dérangement/risque de collisions et la modification de la qualité de l'habitat (déversements accidentels). Une attention particulière sera accordée à la surveillance de la mise en place et du respect des mesures d'atténuation proposées. – Les impacts attendus sur la qualité de l'environnement en exploitation seront également très faibles à moyens. Les rejets associés à l'effluent du site dans l'habitat du poisson et le dérangement/collision possible de la faune (notamment pour les chiroptères) se verront accordés une attention particulière dans le cadre des programmes de surveillance mise en place en raison de la grande importance accordée à l'habitat du poisson et au statut de protection accordé à plusieurs espèces fauniques présentes dans le secteur. – Lors et à la suite de la fermeture, des impacts faibles à très faibles sont anticipés de même que plusieurs impacts positifs associés à l'arrêt des activités, à la revégétalisation du site et au suivi de la qualité de l'effluent qui sera maintenu en postrestauration pour au moins 10 ans. – Au final, il appert que l'enjeu de préservation de la biodiversité a été pris en compte avec diligence et sérieux à toutes les étapes du projet Windfall de façon à minimiser les perturbations générées sur la flore et la faune et à assurer une restauration efficace qui devrait permettre un retour à des conditions naturelles semblables à celles prévalant avant le début des travaux.

Enjeu	Objectifs recherchés	Choix de gestion et de conception intégrés au projet	Actions réalisées et mesures proposées dans le cadre de l'ÉIE	Bilan de l'enjeu
Prise en compte des intérêts et préoccupations autochtones	– Maintien de l'intégrité des activités traditionnelles et de la culture crie, préservation du bien-être communautaire et psychosocial des Cris.	– Le choix des sites utilisés pour la mise en place des diverses installations a favorisé des espaces déjà perturbés par les activités humaines, hors des milieux humides et des plans d'eau dans la mesure du possible. – Localisation des infrastructures bruyantes (ex. concasseur) le plus loin possible des récepteurs sensibles. – Traitement du minerai sur place permettant de réduire le nombre de camions circulant sur les routes locales et régionales. – Établissement d'un lien de communication et d'échange avec la communauté crie de Waswanipi et avec les maîtres des terrains de trappage W25B et W25A et prise en compte de leurs préoccupations. – Construction d'un centre culturel cri pour les employés du site minier. – Traitement des eaux de drainage, de procédé et des diverses haldes avec un procédé en quatre étapes avant leur écoulement dans les milieux naturels. – Un seul effluent sera utilisé et celui-ci sera le même qu'actuellement pour les activités d'exploration avancée (Étang 1), relocalisation de l'effluent en cours d'étude pour prendre en compte les préoccupations du milieu. – Tri et évacuation hors site des déchets au fur et à mesure de leur production. Compostage des matières organiques sur place. – Gestion des résidus miniers par empilage à sec, diminuant significativement le risque du projet puisqu'il n'y aura plus de digues de rétention pour les résidus au parc. – Agent de liaison embauché en 2017 par Osisko dès la phase exploration permettant d'aider les travailleurs cris sur le site et facilitant le recrutement de la main-d'œuvre crie au projet. – Organisation d'activités d'échanges culturels et partage du mode de vie cri au camp par le biais d'affiches expliquant des éléments de la culture crie. – Politiques déjà en place d'approvisionnement responsable, ressources humaines, de développement professionnel, de harcèlement en milieu de travail et des relations communautaire d'Osisko. – Mise en œuvre de mesures de conciliation pour les travailleurs avec un programme d'aide aux employés. – Programme de dons et de commandites pour les communautés cris et jamésiennes priorisant les éléments suivants : promotion de la science et de l'éducation, de l'environnement ou de la santé et du sport; support aux activités culturelles, communautaires et aux partenaires socio-économiques. – Ententes de collaboration et d'exploration avancée avec les communautés hôtes en plus d'avoir l'intention de finaliser une entente sur les répercussions et les avantages avec le gouvernement de la Nation crie et le Première Nation des Cris de Waswanipi. – Subvention d'étude portant sur les effets du navettage sur les travailleurs et leurs familles. – Fermeture et restauration des cellules du parc à résidus dès l'atteinte de leur pleine capacité.	– Maintien d'un lien constant avec la communauté crie de Waswanipi et les maîtres de trappe favorisant l'échange d'informations. – Consultations réalisées dans la communauté crie de Waswanipi avec traduction permettant de communiquer avec les aînés unilingues cris. – Prise en compte des préoccupations soulevées lors des diverses consultations (chapitre 4). – Mesures d'atténuation courantes et particulières proposées pour limiter l'effet sur les communautés autochtones et leurs activités (chapitre 8, sections 8.4.2 à 8.4.4 et 8.6.2 à 8.6.4). – Mesures additionnelles prévues de surveillance et de suivi environnemental (chapitre 13).	– En phase de construction, les impacts prévus sont très faibles à moyens et concerne plus spécifiquement l'utilisation traditionnelle du territoire. Une attention particulière sera accordée à la surveillance de la mise en place et du respect des mesures d'atténuation proposées. – Les impacts attendus sur la qualité de l'environnement en exploitation seront également faibles à moyens et sont également étroitement associés à l'utilisation traditionnelle du territoire. Les préoccupations sont principalement axées autour du succès de chasse et de l'accès aux aires de cueillette. Un lien de communication particulier sera maintenu avec les membres de la communauté crie de Waswanipi et plus spécifiquement avec les utilisateurs des terrains de trappage directement concernés par les activités du site Windfall. – Lors et à la suite de la fermeture, des impacts faibles à très faibles sont anticipés de même que plusieurs impacts positifs associés à l'arrêt des activités, à la revégétalisation du site et au suivi de la qualité de l'effluent qui sera maintenu en postrestauration pour au moins 10 ans. – Au final, il appert que l'enjeu lié à la prise en compte des intérêts et préoccupations autochtones a été pris en compte avec diligence et sérieux à toutes les étapes du projet Windfall de façon à minimiser les perturbations générées sur leurs activités traditionnelles. La remise en état des aires perturbées sera réalisée de façon à assurer un retour aux conditions prévalentes avant le début des travaux, tout en tenant compte des attentes de la communauté autochtone.

Enjeu	Objectifs recherchés	Choix de gestion et de conception intégrés au projet	Actions réalisées et mesures proposées dans le cadre de l'ÉIE	Bilan de l'enjeu
Concentration des retombées économiques à l'échelle locale	– Favoriser les retombées dans les communautés et l'embauche de main-d'œuvre locales dans une perspective à long terme (après la fermeture de la mine).	– Mise en place d'une politique d'embauche locale tant en ce qui a trait aux employés qu'aux fournisseurs de services. – Rencontres de maillage avec les entreprises de la région Nord-du-Québec afin de tisser des liens et les intégrer au développement du projet. – Agent de liaison embauché en 2017 par Osisko dès la phase exploration permettant d'aider les travailleurs cris sur le site et facilitant le recrutement de la main-d'œuvre crie au projet. – Politiques déjà en place d'approvisionnement responsable, ressources humaines, de développement professionnel, de harcèlement en milieu de travail et des relations communautaire d'Osisko. – Initiatives de formation actuelles de main-d'œuvre en lien avec les emplois dans l'industrie minière – Intégration de programmes de formation continue des employés pour favoriser leur capacité de relocalisation à la suite de la fermeture de la mine. – Mise en œuvre de mesures de conciliation pour les travailleurs avec un programme d'aide aux employés. – Programme de dons et de commandites pour les communautés cris et jamésiennes priorisant les éléments suivants : promotion de la science et de l'éducation, de l'environnement ou de la santé et du sport; support aux activités culturelles, communautaires et aux partenaires socio-économiques. – Ententes de collaboration et d'exploration avancée avec les communautés hôtes en plus d'avoir l'intention de finaliser une entente sur les répercussions et les avantages avec le gouvernement de la Nation crie et le Première Nation des Cris de Waswanipi.	– Étude des retombées économiques (chapitre 1, section 1.4.2, chapitre 3, section 3.14, annexe 1-1). – Consultations des différentes parties prenantes pour connaître les programmes de la région et développer des relations à long terme. – Mesures d'atténuation courantes et particulières proposées pour favoriser le renforcement de l'économie locale (chapitre 8, sections 8.3.2 à 8.3.4).	– Une grande importance a été accordée par le projet Windfall à la prise en compte de cet enjeu, et ce à toutes les phases du projet. L'embauche et les achats locaux font partie des priorités d'Osisko qui s'assure de les mettre en application pour l'ensemble de ses activités. L'impact global en rapport avec cet enjeu est positif.

15 RÉFÉRENCES

CHAPITRE 1

- AVISEO CONSEIL. 2023. *Retombées économiques du projet minier Windfall*. Sommaire. 28 février2023. 11 p.
- BBA INC. et *al*. 2023. *NI 43-101 - Technical Report, Feasibility Study for the Windfall Project.* Prepared for Osisko Mining Inc., Effective Date, November 25, 2022, 668 p.
- BBA INC. et *al*. 2021. *NI 43-101 - Technical Report, Preliminary Economic Assessment Update for the Windfall Project*. Prepared for Osisko Mining Inc., Effective Date, April 6, 2021, 594 p.
- BBA INC. et *al*. 2018. *NI 43-101 - Technical Report, Preliminary Economic Assessment of the Windfall Lake Project*. Prepared for Osisko Mining Inc., Effective Date, July 12, 2018, 850 p.
- ECOTEC CONSULTANTS. 2022. *Retombées économiques de l'industrie minière au Québec en 2020*. Rapport préparé pour l'Association minière du Québec. 46 p.
- INNOVEXPLO. 2018. *Technical Report and Mineral Resource Estimate for the Windfall Lake Project, Windfall Lake and Urban-Barry Properties*. Prepared for Osisko Mining Inc. 240 p et ann.
- MERCIER-LANGEVIN, P et al. 2020. *Targeted Geoscience Initiative 5*, Gold Project: A summary of contributions to the understanding of Canadian gold systems. DOI: 10.4095/323662.
- MINING.COM. 2023. *2022 was record year for central bank gold buying, WGC confirms*. MINING.COM, February 8, 2023. En ligne : https://www.mining.com/2022-was-record-year-for-central-bank-gold-buying-wgc-confirms/ (15 février 2023).
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2022a. *Choisir le secteur minier du Québec*. En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/choisir-secteur-minier-du-quebec.pdf (5 janvier 2023).
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2022b. *Cartes minières*. En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/mines/publications/cartes-minieres/ (18 novembre 2022).
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016. *Vision stratégique du développement minier au Québec*. En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/documents/mines/vision-mines_long-fr.pdf (16 novembre 2022).
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022. *Directive pour le projet minier Lac Windfall par Minière Osisko Inc.* N/Réf: 3214-14-059. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique. 30 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC, (MDDEP) 2012. *Directive 019 sur l'Industrie minière*. 105 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2009. *Stratégie minérale du Québec*. En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/documents/mines/strategie_minerale.pdf (16 novembre 2022).
- MSCI. 2022. *ESG Ratings*. En ligne : https://www.msci.com/our-solutions/esg-investing/esg-ratings (15 décembre 2022).
- OSISKO. 2022a. *Rapport de développement durable 2021*. En ligne : https://www.miniereosisko.com/centre-de-donnees/ (17 janvier 2023).

— OSISKO. 2022b. *Osisko dépose une mise à jour de l'estimation des ressources minérales à Windfall en vue de l'étude de faisabilité à venir d'ici la fin de 2022*. En ligne : https://www.miniereosisko.com/osisko-depose-une-mise-a-jour-de-lestimation-des-ressources-minerales-a-windfall-en-vue-de-letude-de-faisabilite-a-venir-dici-la-fin-de-2022/ (6 février 2023).
— SECRÉTARIAT DU PLAN NORD. 2015. *Le Plan Nord à l'horizon 2035. Plan d'action 2015-2020*. En ligne : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/org/spn/Publications/Plans_action/B-Plan_Nord_horizon_2035_plan_d_action_2015-2020.pdf?1633350150 (18 novembre 2022).
— SOCIÉTÉ DU PLAN NORD. 2020. *Habiter notre nord. Plan d'action nordique 2020-2023.* En ligne : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/org/spn/Publications/Plans_action/A-Plan_d_action_2020-2023_LOWRES.pdf?1633614319 (18 novembre 2022).
— S&P GLOBAL MARKET INTELLIGENCE, S&P CAPITAL IQ PLATFORM. 2021. *2021 Head Grades Of Gold Mines.*
— WORLD GOLD COUNCIL. 2022a. *About Gold*. En ligne : https://www.gold.org/about-gold (5 janvier 2023).
— WORLD GOLD COUNCIL. 2022b. *Gold spot prices*. En ligne : https://www.gold.org/goldhub/data/gold-prices (5 janvier 2023).

CHAPITRE 2

— BBA INC. et *al*. 2023. *NI 43-101 - Technical Report, Feasibility Study for the Windfall Project.* Prepared for Osisko Mining Inc., Effective Date, November 25, 2022, 668 p.
— BBA INC. et *al*. 2021a. *NI 43-101 - Technical Report, Preliminary Economic Assessment Update for the Windfall Project,* For Osisko Mining Inc., Effective Date, April 6, 2021, 594 p.
— BBA INC. 2021. *Analyse technico-économique de la génération d'électricité du complexe minier de Windfall.* Osisko Mining inc. Windfall Gold Project. N° document BBA / Rév. : 3678008-010502-47-ERA-0002 / R01. 26 p.
— BBA INC. 2020. *Technical Report, Trade-off study between flotation or leach carbon adsorption circuits.* For Osisko Mining Inc., Windfall Project. N° document BBA / Rév. : 3678016-000000-49-ERA-0001 / R00. 17 p.
— BBA INC. et *al*. 2018. *NI 43-101 - Technical Report, Preliminary Economic Assessment of the Windfall Lake Project – Lebel-sur-Quévillon, Québec, Canada,* For Osisko Mining Inc., Effective Date, July 12, 2018, 850 p.
— ENTECH. 2022. Windfall - *Feasibility Study Preparation - Diesel vs Battery Trade-off.* Osisko Mining Inc. Report Number: ENT_3061_0001. 4 p. and appendices.
— ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers.* En ligne : Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers : chapitre 1 - Canada.ca.
— GCM. 2023. *Analyse des options de traitement des eaux*. Note présentée par GCM à Osisko. 26 janvier 2023. 3 p.
— GOLDER ASSOCIÉS LTÉE. 2022. *Tailings Disposal Alternatives Study, Windfall Project, Québec. Windfall Project, Québec*. Submitted to Osisko Mining Inc. 43 p. and appendices.
— MINIÈRE OSISKO INC. 2017. *Projet minier lac Windfall, Renseignements préliminaires du projet.* Propriété de lac Windfall. No projet : 151-11330-26.

- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2017. *Guide de conception des installations de production d'eau potable*. En ligne : Guide de conception des installations de production d'eau potable (gouv.qc.ca).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 1999. *Guide de classification des eaux souterraines du Québec.*
- MELCCFP. 2013. *Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique*. En ligne : Guide pour l'étude des technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique (gouv.qc.ca).
- WSP. 2022. *Étude hydrogéologique. Aménagement d'un nouveau puits de captage au projet minier Windfall pour une demande d'autorisation du ministre en vertu du paragraphe 2 de l'article 22 de la LQE*. Rapport produit pour minière Osisko Inc. 43 p. et annexes.
- WSP. 2018. *Wind and solar energy feasibility assessment. Windfall Lake mine.* Osisko Mining inc. 18 p. and appendices.

CHAPITRE 3

- A2GC. 2022. *Windfall Lake Project – Rock Engineering in Support of the Mine Design for the 2022 Feasibility Study*. Technical Report. Ref.: 2243-WIN-003-R2022-v1.
- AVISEO CONSEIL. 2023. *Retombées économiques du projet minier Windfall*. Sommaire. 28 février2023. 11 p.
- BANDYAYERA, D., THÉBERGE, L., AND FALLARA, F. 2002a. *Géologie de la région des lacs Piquet et Mesplet* (32G/04 et 32B/13). Ministère des Richesses naturelles du Québec; Report RG 2001-14.
- BBA INC. et al. 2023. *NI 43-101 - Technical Report, Feasibility Study for the Windfall Project.* Prepared for Osisko Mining Inc., Effective Date, November 25, 2022, 668 p.
- 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. En ligne : http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf.
- DAIGNEAULT, R., MUELLER, W. AND CHOWN, E.H. 2004. Abitibi greenstone belt plate-tectonics: the diachronous history of arc development, accretion and collision. In: *The Precambrian Earth: Tempos and events* (Eriksson, P., Altermann, W., Nelson, D., Mueller, W.U., Catuneanu, O., Strand, K. (editors)). Developments in Precambrian Geology 12, Elsevier, pp.88-103.
- GENIVAR. 2008. *Étude hydrogéologique - Site minier de Windfall Lake*. Rapport de Genivar à Noront Resources Ltd., Ref.AV106787, March 2008, 65 pages and appendice.
- GCM. 2022. Évaluation du *débit de conception selon la crue du projet et le bilan hydrique*. Évaluation de septembre 2022. Document interne Osisko
- GOLDER ASSOCIATES LTD. 2020. *Étude hydrogéologique pour le dénoyage de la rampe d'exploration et de son prolongement vers Caribou/27 et des extensions vers les secteurs Lynx et Underdog*. GAL019-1774793-3000-RF-Rev0.
- GOLDER ASSOCIATES LTD. 2018. *Rock Engineering in Support of PEA Mine Design. Osisko Mining – Windfall Project Preliminary Economic Assessment (PEA)*. Draft technical report. Ref. no.: GAL062-1897250-RevA. Dated June 2018.

- JOLY, M. 1990. *Géologie de la région du Lac aux Loutres et du lac Lacroix*. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec ; MB 90-42, 55 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2020. *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai*, Québec, 52 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2022. Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. Direction de la restauration des sites miniers, ISBN : 978-2-550-92682-5 (PDF). 2022.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2014. *Symboles et abréviations de la carte géoscientifique*. SIGÉOM. 92 p. En ligne : Symboles et abréviations de la carte géoscientifique (gouv.qc.ca).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*. ISBN : 978-2-550-64507-8 (PDF). 66 pages + appendices.
- OSISKO MINING INC. 2022. *Osisko Announces Binding Term Sheet with Miyuukaa to Transport Hydroelectric Power to Windfall Project*, December 8, 2022. En ligne : https://www.osiskomining.com/news.
- RHÉAUME, P., AND BANDYAYERA, D. 2006. *Révision stratigraphique de la Ceinture d'Urban-Barry: Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec*, RP 2006-08, 11 p.
- WSP. 2023a. *Analyses géotechniques pour la conception du parc à résidus miniers en support à l'étude de faisabilité. Projet Windfall. Mémorandum technique*. Rapport produit pour Osisko Mining Inc. Réf. WSP : GAL145-2148985706-MTF-REV0.
- WSP. 2023b. *Water Balance Model Report in support of the Feasibility Study, Windfall Project*. GAL138-2148985706-R-Water Balance. Mars 2023.
- WSP. 2022a. *Projet Minier Windfall – Investigations géophysiques 2021, Québec*. Réf. WSP : 201-11330-29 - Préliminaire.
- WSP. 2022b. *Rapport d'inspection 2022 – Chemin d'accès et pont Wetetenagami. Projet Windfall*. 4 p. et annexes
- WSP. 2022c. *Étude géotechnique pour la conception des infrastructures de surface, Rapport géotechnique Factuel - Agrandissement de la halde à stérile, Site minier Windfall, Baie-James*. Rapport produit pour Osisko Mining Inc. Réf. WSP: 201-11330-29.
- WSP. 2022d. *Étude géotechnique pour la conception des infrastructures de surface, Rapport géotechnique Factuel - Halde à minerai, Site minier Windfall, Baie-James*. Rapport produit pour Osisko Mining Inc. Réf. WSP : 201-11330-29.
- WSP. 2022e. *Étude géotechnique pour la conception des infrastructures de surface, Rapport géotechnique Factuel – Bassin B, Site minier Windfall, Baie-James*. Rapport produit pour Osisko Mining Inc. Réf. WSP : 201-11330-29.
- WSP. 2022f. *Étude géotechnique pour la conception des infrastructures de surface, Rapport géotechnique factuel – Bassin C, Site minier Windfall, Baie-James*. Rapport produit pour Osisko Mining Inc. Réf. WSP : 201-11330-29.
- WSP. 2022g. *Étude géotechnique pour la conception des infrastructures de surface, Rapport géotechnique factuel – Bassin D, Site minier Windfall, Baie-James*. Rapport produit pour Osisko Mining Inc. Réf. WSP: 201-11330-29.

— WSP. 2022h. *Étude géotechnique pour la conception des infrastructures de surface, Rapport géotechnique factuel - Bassin F, Site minier Windfall, Baie-James*. Rapport produit pour Osisko Mining Inc. Réf. WSP : 201-11330-29.
— WSP. 2022i. *Étude géotechnique pour la conception des infrastructures de surface, Rapport géotechnique Factuel - Bassin J, Site minier Windfall, Baie-James*. Rapport produit pour Osisko Mining Inc. Réf. WSP : 201-11330-29.

CHAPITRE 5

— MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022. *Directive pour le projet minier Lac Windfall par Minière Osisko Inc.* N/Réf. : 3214-14-059. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique. 30 p.

CHAPITRE 6

— ALZIEU, C. ET B. GALENNE. 1989. *Actes du séminaire international sur les aspects environnementaux liés aux activités de dragages* – Nantes, 27 novembre – 1er décembre 1989. 202 pages et annexes.
— 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. En ligne : http://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protectionrehab.pdf.
— ENVIRONNEMENT CANADA. 2021. *Rapport d'inventaire national 1990-2020 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada – Sommaire* consulté en ligne En81-4-2020-1-fra.pdf (publications.gc.ca)
— ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (EC et MDDEP). 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application prévention, dragage et restauration.* 30 p. et annexes.
— ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUES CANADA. Décembre 2022. Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2020 - Station Lebel-sur-Quévillon. En ligne : https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1981_2010_f.html?searchType=stnName&txtStationName=lebel&searchMethod=contains&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&stnID=6051&dispBack=1
– GENIVAR. 2008. *Étude hydrogéologique - Site minier de Windfall Lake*. Rapport de Génivar à Noront Resources Ltd. 65 p. et annexes.
— GOLDER. 2020. *Étude hydrogéologique pour le dénoyage de la rampe d'exploration et de son prolongement vers Caribou/27 et des extensions vers les secteurs Lynx et Underdog*. GAL019-1774793-3000-RF-Rev0.
— GOLDER. 2018. *Étude hydrogéologique pour le dénoyage de la rampe d'exploration du projet Lac Windfall* – Échantillonnage en vrac – Portion supérieure de Triple Lynx GAL078-19118268-19001-RF-Rev0.
— HARDY, L. 1977. *La déglaciation et les épisodes lacustre et marin sur le versant québécois des basses terres de la baie de James.* Géographie physique et Quaternaire, 31(3-4), 261–273. En ligne : https://doi.org/10.7202/1000277ar.
— MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). MDDEFP. 2012. *Système de classification des eaux souterraines*

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2017. *Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec*. En ligne : Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec: Cadre de détermination et d'application (gouv.qc.ca)
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. *Guide de caractérisation physicochimique.*
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industrielle*. En ligne : Lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel (gouv.qc.ca)
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2022. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2020 et leur évolution depuis 1990*, Québec, 54 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022b. *Critères de qualité de l'eau de surface*. En ligne. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp. Consulté en mars 2022.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). (2021). *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* (Guide d'intervention). En ligne : Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (gouv.qc.ca)
- PARADIS, S.J. 2004. *Géologie des formations en surface, Lac Father*, Municipalité de la Baie-James, Québec; Commission géologique du Canada, Carte 2064A, échelle 1/100 000.
- VEILLETTE J.J. 1994. *Evolution and paleohydrology of glacial lakes Barlow and Ojibway*. Quaternary Science Reviews, 13, 945-971.
- WSP. 2023. *Water Balance Model Report in support of the Feasibility Study, Windfall Project.* GAL138-2148985706-R-Water Balance. Mars 2023.
- WSP CANADA INC. 2021. *Rapport d'interprétation du suivi initial des Études de suivi des effets sur l'Environnement. Projet Minier Windfall.* Juin 2021. 46 pages + annexes.
- WSP CANADA INC. 2020. *Addenda au plan d'étude de suivi initial des études de suivi des effets sur l'environnement – Projet minier du Lac Windfall*. Rapport présenté à Minière Osisko inc. 26 p. et annexes.

CHAPITRE 7

VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

- BLOUIN, J. ET J.-P. BERGER. 2004. *Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 6c – Plaine du lac Opémisca, 6d – Coteaux du lac Assinica, 6e – Coteaux de la rivière Nestaocano, 6f – Coteaux du lac Mistassini et 6g – Coteaux du lac Manouane*, ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations.
- CADRE ÉCOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE DU QUÉBEC (CERQ). 2021. *Le cadre écologique de référence du Québec*. En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/.

- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2023. *Carte interactive sur les espèces en situation précaire*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), Québec. Site internet consulté le 1 février 2023. En ligne : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2021. *Sentinelle: Outil de détection des espèces exotiques envahissante*. En ligne : http://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm.
- GRONDIN, P., D. HOTTE ET J. NOEL. 2005. *Les tourbières du delta de la rivière Petit Mécatina, Québec. Gouvernement du Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs - Service des parcs, Direction de la recherche forestière. Sainte-Foy, Québec*. 124 p.
- LANDRY, L.M. 2013. *Les espèces floristiques exotiques et envahissantes du Québec*. 156 p.
- LEBOEUF, A., E. DUFOUR ET P. GRONDIN. 2012. *Guide d'identification des milieux humides du Nord du Québec par images satellites*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers et Direction de la recherche forestière. p. 36.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2021. *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. En ligne : https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones-carte.jsp.
- PAYETTE, S. ET L. ROCHEFORT. 2001. *Écologie des tourbières du Québec-Labrador. Éditeurs Les Presses de l'Université Laval.* 621 p.
- PELLERIN, S. ET M. POULIN. 2013. *Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable*. Centre de la Science de la Biodiversité du Québec. Rapport final pour le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. p. 104.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNCan). 2020. *Écologie des feux*. En ligne : http://www.rncan.gc.ca/forets/feux-insectes-perturbations/feux/13150.
- UPRETY, Y., H. ASSELIN, A. DHAKAL ET N. JULIEN. 2012. « Traditional use of medicinal plants in the boreal forest of Canada: review and perspectives ». *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. p. 7.

ICHTYOFAUNE ET BENTHOS

- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2022. *Carte interactive sur les espèces en situation précaire*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), Québec. En ligne : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2.
- MINISTÈRE DE LA FAUNE, DE LA FORÊT ET DES PARCS (MFFP). 2020a. *Liste des espèces présentes dans la zone d'étude*. Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, secteur des opérations régionales. 1 p.
- MINISTÈRE DE LA FAUNE, DE LA FORÊT ET DES PARCS (MFFP). 2020b. *Extraction de données concernant la présence concernant la présence d'espèces fauniques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi ou rares situées sur le territoire de la mine Windfall Lake, Nord-du-Québec*. Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, secteur des opérations régionales. 2 p.

- MINISTÈRE DE LA FAUNE, DE LA FORÊT ET DES PARCS (MFFP). 2018. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) saison 2016-2018*; Versions imprimables des règles générales, des périodes de pêche, des limites de prise, des exceptions et des cartes (saison 2016-2018). En ligne : http://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche/impression.asp (11 janvier 2018).
- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE (SFA). 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures*. Tome I, Acquisition de données, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, Canada. 137 p.
- WSP. 2016. *Windfall lake gold project – 2015 fall environmental baseline studies* – Windfall Lake, Montréal, rapport final réalisé pour Oban Mining Corporation. 128 p.

HERPÉTOFAUNE

- BOUTHILLIER, L. 2015. *Protocole d'inventaire pour détecter la présence de la tortue des bois sur un tronçon de rivière*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 9 p.
- BOUTHILLIER, L., S. PELLETIER ET N. TESSIER. 2015a. *Méthode d'inventaire des anoures du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval. 12 p.
- BOUTHILLIER, L., N. TESSIER, C. LAURENDEAU ET S. PELLETIER. 2015b. *Protocole d'inventaire des salamandres du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 14 p.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2022. *Carte des occurrences d'espèces en situation précaire*. Gouvernement du Québec. En ligne : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2 (7 mai 2022).
- BUCHANAN, B.W. 2006. *Observed and potential effects of artificial night lighting on anuran amphibians. In Ecological consequences of artificial night lighting*. Edited by C. Rich and T. Longcore. Island Press, Washington, D.C. pp. 192–220.
- GASTON, K.J. ET J. BENNIE. 2014. *Demographic effects of artificial nighttime lighting on animal populations*. Environmental Reviews, 22: 323–330.
- GIBBONS, J.W., D.E. SCOTT, T.J. RYAN, K.A. BUHLMANN, T.D. TUBERVILLE, B. METTS, J.L. GREENE, T.M MILLS, Y.A LEIDEN, S.M POPPY ET C.T WINNE. 2000. *The global decline of reptiles, deja' vu amphibians*. Biological Sciences, 50 : 653–666.
- GIGUÈRE, S., M.-J. CÔTÉ ET C. DAIGLE. 2011. *Atlas des habitats potentiels de la tortue des bois (Glyptemys insculpta) au Québec*. Québec. Environnement Canada, Service canadien de la faune - Région de Québec, ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs - Direction du patrimoine écologique et des parcs, ministère des ressources naturelles et de la faune - Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. rapport inédit. 21 p.
- JUTRAS, J. 2003. *Plan d'intervention sur les salamandres de ruisseaux du Québec*. Direction du développement de la faune, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec. 26 p.
- KUNC HP, SCHMIDT R. 2019. *The effects of anthropogenic noise on animals : A meta-analysis.* Biology-Letters. 15: 20190649. En ligne : HTTP://DX.DOI.ORG/10.1098/RSBL.2019.0649.
- MAZEROLLE, M. J., M. Huot, et M. Gravel. 2005. *Behavior of amphibians on the road in response to car traffic*. Herpetologica 61: 380-388.

— MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019b. *Protocole d'inventaire des couleuvres au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 14 p.

— MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019c. *Protocole d'inventaire de tortues des bois au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 12 p.

— MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019d. *Protocole d'inventaire des salamandres à quatre orteils au Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 12 p.

— MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019e. *Protocole d'inventaire des salamandres de ruisseaux en situation précaire du Québec*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval, Secteur des opérations régionales. 13 p.

— SHANNON, G., M.F. MCKENNA, L.M. ANGELONI, K.R. CROOKS, K.M. FRISTRUP, E. BROWN, K.A. WARNER, M.D. NELSON, C. WHITE, J. BRIGGS, S. MCFARLAND ET G. WITTEMYER. 2015. *A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife*. Biological Review, 91 (4): 883-1148.

— SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE LA VALLÉE DU SAINT-LAURENT (SHNVSL). 2006. *Suivi des populations d'amphibiens - manuel du participant, parcours routiers d'écoute des chants de reproduction*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. 10 p.

— SUN, J.W.C. et P.M. NARINS. 2005. *Anthropogenic sounds differentially affect amphibian call rate*. Biological Conservation, 121: 419–427.

— TENNESSEN, J.B., S.E. Parks et T. Langkilde. 2014. *Traffic noise causes physiological stress and impairs breeding migration behaviour in frogs*. Conservation Physiology, 2: 1-8.

— WIND, E. 1999. *Effects of Habitat Fragmentation on Amphibians: What Do We Know and Where Do We Go From Here*? Proc. Biology and Management of Species and Habitats at Risk, 885-894.

— WISE, S. 2007. *Studying the ecological impacts of light pollution on wildlife: amphibians as models*. Starlight. En ligne : http://www.starlight2007.net/pdf/proceedings/SharonWise.pdf.

AVIFAUNE

— BRIGHAM, R.M., N.G. JANET, R.G. POULIN ET S.D. GRINDAL. 2020. « Common Nighthawk (Chordeiles minor), version 1.0 ». *In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors)*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. DOI 10.2173/bow.comnig.01. En ligne : https://birdsoftheworld.org/bow/species/comnig/cur/introduction (2 février 2022).

— BLONDEL, J. C., C. FERRY et B. FROCHOT. 1970. *La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par station d'écoute*. Alauda 38 : 55-71.

— BORDAGE, D., C. LEPAGE et S. ORICHEFSKY. 2003. *Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec –printemps 2003*. Sainte-Foy. Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec. 26 p.

- CHACE, J.F. 2005. *Assessment of Canada Warbler habitat selection and reproductive success in northeastern Vermont*. Draft report submitted to Nulhegan Basin of the Silvio O. Conte National Fish and Wildlife Refuge.
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2007. *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux*. Service canadien de la faune. Avril 2007. 41 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. Direction des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. 53 p.
- FERGUSON-LEES, J. et D. A. Christie. 2005. *Raptors of the world: a field guide*. Christopher Helm, London. Johnson, T. H. 1988. Responses of breeding peregrine falcons to human stimuli. Pages 301-305 in Glinski, R. L. and et al. (editors), Proceedings of the Southwest raptor management symposium and workshop. National Wildlife Federation Scientific and Technical Series No. 11. National Wildlife Federation, Washington, D.C.
- KNIGHT, E. 2016. *Protocole standardisé pour l'engoulevent d'Amérique*.
- KNIGHT, E., K. HANNAH, M. BRIGHAM, J. MCCRACKEN, G. FALARDEAU, M.-F. JULIEN ET J.-S. GUÉNETTE. 2019. *Canadian nightjar survey protocol 2019*. Ontario. Bird Studies Canada. 13 p. et annexes.
- KUNC HP, SCHMIDT R. 2019. *The effects of anthropogenic noise on animals : A meta-analysis.* Biology-Letters. 15: 20190649. En ligne : HTTP://DX.DOI.ORG/10.1098/RSBL.2019.0649.
- HUNT, A., R. KRIKUN, E. BAYNE, T. FLOCKHART ET S. HACHÉ. 2015. *Canada Warbler habitat selection and response to timber harvest in Alberta's western boreal forest*. Unpublished Report to Canada Warbler International Conservation Initiative (CWICI). 34 p.
- LEMELIN, L.V., D. BORDAGE, M. DARVEAU ET C. LEPAGE. 2004. *Répartition de la sauvagine et d'autres oiseaux utilisant les milieux aquatiques en période de nidification dans le Québec forestier*. Sainte-Foy. Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada. Série de rapports techniques n° 422. 68 p.
- MCCLURE, C.J.W., H.E. WARE, J. CARLISLE, G. KALTENECKER ET J.R. BARBER. 2013. *An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road*. Proceedings of the Royal Society, 280: 2013-2290.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2022a. *Demande d'informations au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), projet Windfall Lake.*
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2017. Demande d'informations au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), projet Windfall Lake. Chiffrier Excel.
- MORNEAU, F. ET R. BENOIT. 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de la faune aviaire. Oiseaux de proie.* Québec. FORAMEC. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. 64 p. et annexes. En ligne : https://www.ceaa.gc.ca/050/documents_staticpost/cearref_2613/ss-es/38.pdf (11 janvier 2022).
- OGDEN L. J. E. 1996. *Collision Course: The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds. Fatal Light Awareness Program (FLAP).* Wildlife Damage Management, Internet Center for. University of Nebraska. 47 p.
- ORTEGA, C. P. 2012. *Effects of Noise Pollution on Birds: A Brief Review of Our Knowledge*. Ornithological Monographs, 74: 6-22.
- REIJNEN, R., R. Foppen, et G. Veenbaas. 1997. *Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and planning and managing road corridors.* Biodiversity and Conservation 6: 567-581.

- SENZAKI M, KADOYA T, FRANCIS CD. 2020. *Direct and indirect effects of noise pollution alter biological communities in and near noise-exposed environments*. Proc. R. Soc. B 287: 20200176. En ligne : http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2020.0176.
- SHANNON, G., M.F. Mckenna, L.M. Angeloni, K.R. Crooks, K.M. Fristrup, E. Brown, K.A. Warner, M.D. Nelson, C. White, J. Briggs, S. Mcfarland et G. Wittemyer. 2015. *A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife*. Biological Review, 91 (4): 883-1148.
- YAMAZAKI, Y., H. Yamada, M. Murofushi, H. Momose et K. Okanoya. 2004. *Estimation of hearing range in raptors using unconditioned responses*. Ornithol Sci 3: 85–92. En ligne : http://www.jstage.jst.go.jp/article/osj/3/1/85/_pdf.

MICROMAMMIFÈRES, ANIMAUX À FOURRURE ET PETITE FAUNE

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACÉE). 2017. *Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental: Projet minier Lac Windfall, Minière Osisko Inc.* Réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). 53 p.
- DESROSIERS, N., R. MORIN ET J. JUTRAS. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune : Fondation de la faune du Québec. Québec. 92 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2022. *Recherche d'espèces - Registre public des espèces en péril*. En ligne : https://registre-especes.canada.ca/index-fr.html#/especes?sortBy=commonNameSort&sortDirection=asc&pageSize=10&keywords=carcajou (30 mars 2022).
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022. *Carte des occurrences d'espèce en situation précaire*. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). En ligne : https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2d32025cac174712a8261b7d94a45ac2 (30 mars 2022).
- KUNC HP, SCHMIDT R. 2019. *The effects of anthropogenic noise on animals: A meta-analysis*. Biology-Letters. 15: 20190649. En ligne : HTTP://DX.DOI.ORG/10.1098/RSBL.2019.0649.
- JUTRAS, J. 2005. *Protocole pour les inventaires de micromammifères*. Ministères des Ressources Naturelles et Faune du Québec, Direction du développement de la faune. 10 p.
- LUPIEN, G. 2001. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec*. Volume 1 - Insectivores. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune. 25 p.
- LUPIEN, G. 2002. *Recueil photographique des caractéristiques morphologiques servant à l'identification des micromammifères du Québec*. Volume 2 - Rongeurs. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune. 28 p.
- MANCERA, K.F. 2017. *Applied Animal Behaviour Science*. En ligne : http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2017.08.008.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2022b. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec (LEMVQ)*. En ligne : https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/ (12 janvier 2022).

– SHANNON, G., M.F. Mckenna, L.M. Angeloni, K.R. Crooks, K.M. Fristrup, E. Brown, K.A. Warner, M.D. Nelson, C. White, J. Briggs, S. Mcfarland et G. Wittemyer. 2015. *A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife*. Biological Review, 91 (4): 883-1148.

GRANDE FAUNE

— BILODEAU, Y. et C. GREAVES. 2021. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 15 à l'hiver 2021,* ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, 11 p.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Unités désignables du caribou (Rangifer tarandus) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 88 p.

— COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2002. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada.* Ottawa. 112 p.

— COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DE LA BAIE-JAMES (CRRNTBJ). 2010. *Portrait faunique de la Baie-James C09-07*. 280 p.

— CONSEIL CRIS-QUÉBEC SUR LA FORESTERIE (CCQF) 2018. *Rapport annuel 2017-2018*. 30 p. et annexes.

— COURTOIS, R. 2003. *La conservation du caribou dans un contexte de perte d'habitat et de fragmentation du milieu.* Thèse de doctorat. Université du Québec à Rimouski. Rimouski. Québec. 350 p.

— COURTOIS, R., J.-P. OUELLET, et B. GAGNÉ. 1996. *Habitat hivernal de l'orignal* (*Alces alces*) *dans des coupes forestières d'Abitibi-Témiscamingue*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Québec. 33 p.

— COURTOIS, R. 1991. *Normes régissant les travaux d'inventaires aériens de l'orignal.* Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre. 24 p. SP 1907-08-91.

— CREE TRAPPERS' ASSOCIATION. 2009. *Traditional Cree Hunting Law*. 43 p.

— DUSSAULT, C., R. COURTOIS, J.-P. OUELLET, J. HUOT et L. BRETON. 2004. « Effet des facteurs limitatifs sur la sélection de l'habitat par l'orignal – Une étude de trois ans dans le Parc de la Jacques-Cartier ». *Naturaliste Canadien*, 128(2): 38-45.

— DUSSAULT, C., R. COURTOIS et J.-P. OUELLET. 2002. *Indice de qualité d'habitat pour l'orignal* (Alces alces) *adapté au sud de la forêt boréale du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Université Laval, Université du Québec à Rimouski. 41 p.

— ENVIRONNEMENT CANADA. 2012. *Programme de rétablissement du caribou des bois* (Rangifer tarandus caribou), *population boréale au Canada*. Série du Programme de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement Canada, Ottawa, xii + 152 p.

— ENVIRONNEMENT CANADA. 2011. *Évaluation scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada*. Mise à jour 2011. 116 p. et annexes.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2008. *Examen scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois* (Rangifer tarandus caribou) *au Canada*. Ottawa. Environnement Canada. 67 p. et annexes.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013*a*. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier* (*Rangifer tarandus caribou*). Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). 24 p. et annexes.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013*b*. *Plan de rétablissement du caribou forestier* (*Rangifer tarandus caribou*) *au Québec - 2013-2023*. Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec (MDDEFP). Faune Québec. 110 p.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2010. *Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 17 p. et annexes.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2008. *Plan de rétablissement du caribou forestier* (*Rangifer tarandus*) *au Québec — 2005-2012*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 76 p. et 2 annexes.
- GOUVERNEMENT DE LA NATION CRIE. 2015. *Stratégie Crie de conservation régionale*. 18 p.
- HINS, C., J.-P. OUELLET, C. DUSSAULT et M.-H. ST-LAURENT. 2009. « Habitat selection by forest-dwelling caribou in a managed boreal forest of eastern Canada: Evidence of a landscape configuration effect ». *Forest Ecology and Management*, 257: 636-643.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018. *Carte écoforestière*. Quatrième inventaire écoforestier du Québec Méridional. Feuillet 032G04.
- MOREAU G., D. FORTIN, S. COUTURIER et T. DUCHESNE. 2012. « Multi-level functional responses for wildlife conservation: the case of threatened caribou in managed boreal forests ». *Journal of Applied Ecology*. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2012.02134.x.
- RUDOLPH, T. D., P. DRAPEAU, M.-H. ST-LAURENT et L. IMBEAU. 2012. *Situation du caribou forestier* (Rangifer tarandus caribou) *sur le territoire de la Baie-James dans la région Nord-du-Québec.* Rapport scientifique présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune et au Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee). Montréal, Québec. 77 p
- SAMSON, C., C. DUSSAULT, R. COURTOIS, et J.-P. OUELLET. 2002. *Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal.* Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec. Sainte-Foy. 48 p.
- SAMSON, C. 1996. *Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir* (Ursus americanus) *au Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs. 57 p.
- ST-LAURENT, M-H., BEAUCHESNE, D. et F. LESMERISES. 2014. *Évaluation des impacts des vieux chemins forestiers et des modalités de fermeture dans un contexte de restauration de l'habitat du caribou forestier au Québec*. Rapport scientifique présenté au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MPPF) par l'Université du Québec au Rimouski. (Rimouski, Québec). 42 p.
- TECSULT INC. 2005. *Complexe de la Romaine – Étude de la grande faune*. Rapport final présenté à Hydro-Québec Équipement. Pagination multiple + annexes.

- CORY-TOUSSAINT D. AND TAYLOR P.J. 2022. « Anthropogenic Light, Noise, and Vegetation Cover Differentially Impact Different Foraging Guilds of Bat on an Opencast Mine in South Africa ». *Front. Ecol. Evol*. 10:752665. doi: 10.3389/fevo.2022.752665
- FENSOME, A. G. ET F. MATHEWS. 2016. *Roads and bats: a meta-analysis and review of the evidence on vehicular collisions and barrier effects*. Mammal Review Early View (version en ligne des observations publiée avant l'inclusion dans un document).
- FINCH, D., SCHOFIELD, H., AND MATHEWS, F. 2020. « Traffic noise playback reduces the activity and feeding behaviour of free-living bats ». *Environ. Pollut*. 263:114405.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022. *Espèces dont le statut est en cours de modification*. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/designation#c181040. Consulté le 22 décembre 2022.
- HICKEY, M. B. C., L. ACHARYA et S. PENNINGTON. 1996. « Ressource partitionning by two species of Vespertilionid bats feeding around street lights ». *J. Mamm.*, 77: 325-334.
- RUSSELL, A. L., C. M. BUTCHKOSKI, L. SAIDAK ET G. F. MCCRACKEN. 2009. « Road-killed bats, highway design, and the commuting ecology of bats ». *Endangered Species Research* 8: 49-60.
- RYDELL, J. et P. A. RACEY. 1995. « Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats ». *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 67: 291-307.
- SENZAKI, M., YAMAURA, Y., FRANCIS, C.D., NAKAMURA, F. 2016. *Traffic noise reduces foraging efficiency in wild owls*. Sci. Rep. 6, 30602.

CHAPITRE 8

- ADMINISTRATION RÉGIONALE BAIE-JAMES (ARBJ). 2022. *Priorités annuelles d'intervention 2022-2023*. En ligne : https://arbj.ca/wp-content/uploads/2022/07/FRR-Priorites-annuelles-dintervention-2022-2023.pdf.
- ADMINISTRATION RÉGIONALE BAIE-JAMES (ARBJ). 2021. *Procès-verbal de la 76e séance ordinaire du Conseil d'administration de l'Administration régionale Baie-James*, tenue le 11 février 2021, par conférence web. En ligne : https://arbj.ca/wp-content/uploads/2021/04/2021-02-11-76-Proces-verbal-CA-ARBJ.pdf (24 octobre 2020).
- ARCHÉO-08. 2007. *Étude de potentiel archéologique. Projet Lac Windfall*. Report prepared for Noront. Inc. 17 p.
- ARCHÉO-08. 2018. *Inventaire archéologique. Projet Windfall de la minière Osisko*. Report prepared for Osisko Mining Inc. 62p.
- ARKÉOS. 2022. *Projet minier Windfall. Étude d'impact sur l'environnement. Étude de potentiel archéologique*. Rapport préparé pour Minière Osisko Inc. 66 p.
- AVISEO CONSEIL. 2023. *Retombées économiques du projet minier Windfall. Sommaire*. Préparé pour Osisko. 28 février. 11 p.
- BBA INC. et al. 2023. *NI 43-101 - Technical Report, Feasibility Study for the Windfall Project.* Prepared for Osisko Mining Inc., Effective Date, November 25, 2022, 668 p.

- BIP RECHERCHE. 2021. *Enquête sur les besoins de main-d'œuvre et de formation auprès des entreprises de la Jamésie.* Rapport de recherche. En ligne : https://baiejames_dev.04h11.com/rapport_bj.pdf (17 janvier 2023).
- BOBET, E. 2013. *Summary report on the Nituuchischaayihtitaau Aschii Multi-Community Environment-and-Health Study*. Public Health Report Series 4 on the Health of the Population. Préparé pour le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James. En ligne : https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/uranium-enjeux/documents/PREMNAT11.pdf (19 octobre 2022).
- BONTERRA RESSOURCES. 2022. *Gite Barry. Permis.* En ligne : https://btrgold.com/fr/projects/gite-barry/permis/ (20 septembre 2022).
- BROUILLETTE, C., GINGRAS LACROIX, G., LABRA, O., COUSINEAU, T. ET ROCH, M. 2022. « Les hommes travailleurs fly-in fly-out en contexte minier : réflexions pour la pratique des travailleurs sociaux ». *Intervention,* vol. 155, p. 179-193.
- CENTRE DE FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA BAIE-JAMES (CFPBJ). s.d. *Programmes*. En ligne : https://cfpbj.ca/programmes/ (14 octobre 2022).
- CENTRE RÉGIONAL DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CRSSSBJ). 2017. Plan d'action régional de santé publique Nord-du-Québec. 2016-2020. En ligne : https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2796190.
- CENTRE RÉGIONAL DE SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES. 2002. *Portrait de la communauté Lebel-sur-Quévillon*. En ligne : http://www.santecom.qc.ca/bibliothequevirtuelle/hyperion/2922250210.pdf (19 septembre 2022).
- CENTRE RÉGIONAL DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CRSSSBJ). s.d. *Établissement. Qui sommes-nous?* En ligne : https://www.crsssbaiejames.gouv.qc.ca/1222/Qui_sommes-nous__.html (18 octobre 2022).
- CHANTIERS CHIBOUGAMAU. 2022. *Profil et historique.* En ligne : https://www.chibou.com/fr/entreprise/profil (11 novembre 2022).
- COMITÉ D'EXAMEN DES RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE MILIEU SOCIAL (COMEX). 2022. *Projet minier BlackRock.* En ligne : https://comexqc.ca/fiches-de-projet/projet-dexploitation-dun-gisement-fer-vanadium-metaux-blackrock-inc/ (21 septembre 2022).
- COMITÉ SECTORIEL DE MAIN-D'ŒUVRE DE L'INDUSTRIE DES MINES (CSMO MINES). 2020. *Diagnostic sectoriel de l'industrie minière du Québec.* En ligne : https://www.explorelesmines.com/images/pdf/Section_corporative/Publications/Etudes_sectorielles/Diagnostic_sectoriel_VF_INTERACTIVE_PDF_r%C3%A9vis%C3%A9.pdf (17 janvier 2023).
- COMMISSION SCOLAIRE CRIE (CSC). 2022. *Adult. Waswanipi*. En ligne : https://eeyoueducation.ca/adult/sites/waswanipi (14 octobre 20222).
- COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER NATIONAUX DU CANADA (CN). 2022. *Cartes et notre réseau.* En ligne : https://cnebusiness.geomapguide.ca/?Lang=fr.
- CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE JAMES (CCSSSBJ). 2022a. *À Propos. Notre mission*. En ligne : https://www.creehealth.org/fr/%C3%80-propos/our-mission (18 octobre 2022).

- CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE JAMES (CCSSSBJ). 2022b. *Services dans votre communauté. Waswanipi*. En ligne : https://www.creehealth.org/fr/waswanipi (18 octobre 2022).
- CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CCSSSBJ). 2020. Rapport annuel 2019-2020. En ligne : https://www.creehealth.org/sites/default/files/2020-12/CCSSSBJ%20RA%202019-2020_0.pdf (20 octobre 2022).
- CONSEIL CRI DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE LA BAIE-JAMES (CCSSSBJ) ET INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2008. *Enquête de santé auprès des Cris 2003*. Préparé pour le Conseil Cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James. En ligne : https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/821_cri_act_phy_fr.pdf (19 octobre 2022).
- CONSEIL CRIS-QUÉBEC SUR LA FORESTERIE (CCQF). 2018. Terres, unités d'aménagement et aires de trappe. En ligne : http://www.ccqf-cqfb.ca/fr/le-regime-forestier-adapte/le-territoire-dapplication/le-regime-forestier-adoptele-territoire-dapplicationterres-ua-et-aires-de-trappe/.
- CONSEIL DES RESSOURCES HUMAINES DE L'INDUSTRIE MINIÈRE. 2019. *Aperçu sur 10 ans du marché du travail dans l'industrie minière canadienne. 2020*. En ligne : https://mihr.ca/wp-content/uploads/2020/03/MIHR_National_Report_FR_web2-1.pdf (14 février 2023).
- CREE FIRST NATION OF WASWANIPI. s.d. *Business Directory*. En ligne : https://www.waswanipi.com/fr/repertoire-des-entreprises (19 septembre 2022).
- DESHAIES, T. 2018. « 10 ans après Domtar, le contexte socioéconomique à Lebel-sur-Quévillon suscite l'espoir ». *Radio-Canada*, 21 décembre 2018. En ligne : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1143491/fermeture-domtar-contexte-socio-economique-lebel-quevillon (19 septembre 2022).
- DESJARDINS. 2022. *Régions administratives de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec. Survol et prévisions économiques.* En ligne : https://www.desjardins.com/ressources/pdf/22CotenordNordduquebec-f.pdf?resVer=1662555810000 (19 septembre 2022).
- DÉVELOPPEMENT CHIBOUGAMAU. 2015. Nos infrastructures - aéroport. En ligne https://developpementchibougamau.org/fr/infrastructures/aeroport/.
- DIOP, M. ET MC NICOLL, M.-C. 2015. *Portrait de santé des Jamésiens*. Centre régional de santé et de services sociaux de la Baie-James. En ligne : https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2506297 (20 octobre 2022).
- DORÉ COPPER MINING. 2022. *Projets Principaux.* En ligne : https://www.dorecopper.com/fr/projets/ (21 septembre 2022).
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK (FQCK). 2005. Guide des parcours canotables du Québec. 455 pages.
- FEIT, H. 2004. « Hunting and the Quest for Power: The James Bay Cree and Whiteman Development », in R. B. Morrison et C. R. Wilson (dir.), *Native Peoples: The Canadian Experience:* 101-128. Oxford University Press, Toronto.
- FEIT, H. 2000. « The Cree of James Bay, Quebec, Canada », in Milton R. M. Freeman (dir.), *Endangered Peoples of the Arctic. Struggles to Survive and Thrive:* 38-57. Westport, Greenwood Publishing.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022. *Pêcher au Québec*. En ligne : https://www.quebec.ca/tourisme-et-loisirs/activites-sportives-et-de-plein-air/peche-sportive/pecher-quebec.

- GOUVERNEMENT DE LA NATION CRIE. 2003. *Community & Culture. The Eeyou of Eeyou Istchee*. En ligne : https://cngov.ca/community-culture/communities/washaw-sibi/ (5 décembre 2022).
- GOUVERNEMENT RÉGIONAL D'EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES (GREIBJ). 2022. Documentation – règlements. En ligne : https://greibj.ca/fr/documentation-fr/category/1-reglements?download=551:reglement-213-1-zonage.
- GOUVERNEMENT RÉGIONAL EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES (GREIBJ). 2018. *Territoire*. En ligne : http://greibj-eijbrg.com/fr/gouvernement-regional/territoire (13 mars 2018).
- GRAND CONSEIL DES CRIS (GCC). 2022. La Grande Alliance. En ligne : https://www.cngov.ca/fr/la-grand-alliance/.
- GRAND CONSEIL DES CRIS (GCC). 2011. *Vision crie du Plan Nord.* En ligne : https://www.cngov.ca/wp-content/uploads/2018/03/vision-crie-du-plan-nord.pdf (18 octobre 2022).
- GROUPE DDM. 2018. *Portrait de la situation au nord du 49e parallèle. Analyse des besoins de main-d'œuvre et formation professionnelle, collégiale et universitaire*. Rapport présenté au ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 257 p. + ann.
- GULL, Sam C. 2011. « Discussion Paper ». Personal communication, Department of Anthropology, University of Waterloo.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022a. *Estimations de la population des MRC, Québec, 1er juillet 1986 à 2021*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/estimations-de-la-population-des-mrc (31 août 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022b. *Population et structure par âge et sexe – Municipalités*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/population-et-structure-par-age-et-sexe-municipalites (31 août 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022c. *Population et structure par âge et sexe – Municipalités régionales de comté (MRC)*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/population-et-structure-par-age-et-sexe-municipalites-regionales-de-comte-mrc (10 novembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022d. *Projections de population – MRC (municipalités régionales de comté)*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/projections-de-population-mrc-municipalites-regionales-de-comte (1er septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022e. *Projections de population - Régions administratives et régions métropolitaines (RMR)*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/projections-de-population-regions-administratives-et-regions-metropolitaines-rmr (1er septembre).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022f. *Projections de population - Le Québec*. Institut de la Statistique du Québec. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/projections-de-population-le-quebec (1er septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022g. *Solde migratoire et taux net de migration interne, MRC du Québec (classées par régions administratives), 2001-2002 à 2020-2021*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/solde-migratoire-et-taux-net-de-migration-interne-mrc-du-quebec-classees-par-regions-administratives (1er septembre 2022).

- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022h. *Répartition des sortants interrégionaux selon les trois principales régions de destination et le grand groupe d'âge, régions administratives et ensemble du Québec, 2001-2002 à 2020-2021*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/migrations-internes-regions-administratives/tableau/repartition-des-sortants-interregionaux-selon-les-trois-principales-regions-de-destination-et-le-grand-groupe-dage-regions-administratives-et-ensemble-du-quebec (1er septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022i. *Nombre de travailleurs, selon le groupe d'âge, municipalités régionales de comté (MRC)[2] et ensemble du Québec, 2002-2019*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/marche-du-travail-dans-les-mrc/tableau/nombre-travailleurs-selon-le-groupe-dage-mrc-et-ensemble-du-quebec (14 octobre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022j. *Revenu disponible par habitant, MRC et ensemble du Québec, 2002-2020*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/revenu-disponible-par-habitant-mrc-et-ensemble-du-quebec (14 octobre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022k. *Revenu d'emploi moyen des 25-64 ans, selon le sexe, municipalités régionales de comté (MRC) et ensemble du Québec, 2002-2019*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/revenu-d-emploi-par-mrc/tableau/revenu-emploi-moyen-des-25-64-ans-selon-le-sexe-mrc-et-ensemble-du-quebec (12 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022l. *Taux de faible revenu, selon le type de famille, MR[3] et ensemble du Québec*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/mesure-du-faible-revenu-par-region-administrative-et-par-mrc/tableau/taux-de-faible-revenu-selon-le-type-de-famille-mrc-et-ensemble-du-quebec (12 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022m. *Taux de faible revenu, selon le type de famille, régions administratives et ensemble du Québec*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/mesure-du-faible-revenu-par-region-administrative-et-par-mrc/tableau/taux-de-faible-revenu-selon-le-type-de-famille-regions-administratives-et-ensemble-du-quebec (12 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022n. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu, selon le type de famille, MRC et ensemble du Québec*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/mesure-du-faible-revenu-par-region-administrative-et-par-mrc/tableau/revenu-median-apres-impot-des-familles-a-faible-revenu-selon-le-type-de-famille-mrc-et-ensemble-du-quebec (14 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022o. *Revenu médian après impôt des familles à faible revenu[1], selon le type de famille[2], régions administratives[3] et ensemble du Québec.* En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/mesure-du-faible-revenu-par-region-administrative-et-par-mrc/tableau/revenu-median-apres-impot-des-familles-a-faible-revenu-selon-le-type-de-famille-regions-administratives-et-ensemble-du-quebec (14 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022p. *Nombre de familles à faible revenu, selon le type de famille, régions administratives et ensemble du Québec*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/mesure-du-faible-revenu-par-region-administrative-et-par-mrc/tableau/nombre-de-familles-a-faible-revenu-selon-le-type-de-famille-regions-administratives-et-ensemble-du-quebec (12 septembre 2022).

- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2022q. *Nombre de familles à faible revenu[1], selon le type de famille[2], MRC[3] et ensemble du Québec*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/mesure-du-faible-revenu-par-region-administrative-et-par-mrc/tableau/nombre-de-familles-a-faible-revenu-selon-le-type-de-famille-mrc-et-ensemble-du-quebec (12 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2021a. *Projection de la population des municipalités de 500 habitants et plus, selon le groupe d'âge*, scénario de Référence A2021, 2020-2041.
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2021b. *Produit intérieur brut aux prix de base par région administrative et région métropolitaine de recensement, Québec*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/produit-interieur-brut-prix-base-region-administrative-region-metropolitaine-recensement-quebec (19 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2021c. *Produit intérieur brut régional par industrie au Québec*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/produit-interieur-brut-regional-par-industrie-au-quebec-edition-2021.pdf (19 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2021d. *Panorama des régions du Québec*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/panorama-des-regions-du-quebec-edition-2021.pdf (19 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2021e. *Indice de vitalité économique des territoires. Bulletin d'analyse*. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/bulletin-analyse-indice-vitalite-economique-territoires-edition-2021.pdf (19 septembre 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (ISQ). 2016. Enquête québécoise sur la santé de la population, 2014-2015. En ligne : https://statistique.quebec.ca/fr/document/enquete-quebecoise-sur-la-sante-de-la-population-2014-2015 (19 octobre 2022)
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2018. *Fly-in/Fly-out et santé psychologique au travail dans les mines : une recension des écrits.* En ligne : https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2342_flyin_flyout_sante_psychologique_travail_mines.pdf (5 décembre 2022).
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2015. *L'alimentation des Premières National et des Inuits au Québec*. En ligne : https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2054_alimentation_premieres_nations_inuits.pdf (18 octobre 2022).
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ). 2014. *Changements climatiques et santé en Eeyou Istchee dans le contexte des évaluations environnementales*. En ligne : https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1927_Changements_Climatiques_Eeyou_Istchee.pdf (18 octobre 2022).
- LA RUSIC, I. 2006. *Past Relocation of the Waswanipi People*. Waswanipi, Quebec : Conseil de bande de Waswanipi.
- MARSHALL, S., Cree Regional Authority (CRA) et Cree First Nation of Waswanipi (CFNW). 1987. *Light on the Water: A Pictorial History of the People of Waswanipi.* Waswanipi, Quebec: Conseil de bande de Waswanipi.
- MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS (MCC). 2013. *Répertoire du patrimoine culturel du Québec*. En ligne : https://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca/rpcq/accueil.do?methode=afficher (26 octobre 2022).

- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX (MSSS). 2022. *Régions sociosanitaires du Québec*. En ligne : https://www.msss.gouv.qc.ca/reseau/regions-sociosanitaires-du-quebec/ (18 octobre 2022).
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2022. *Projets miniers.* En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/ProjetsMiniers.pdf (21 septembre 2022).
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2019. *Politique de consultation des communautés autochtones propre au secteur minier*. 21 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2022. *Loi sur la conservation du patrimoine naturel*. En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/loi-conservation-patrimoine-naturel.htm.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2022. *Statistiques de chasse et piégeage*. En ligne : https://mffp.gouv.qc.ca/le-ministere/etudes-rapports-recherche-statistiques/statistiques-de-chasse-de-piegeage/.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2021. *Quantités de fourrures brutes vendues par UGAF et par région*. Saison 2021-2022. En ligne : https://mffp.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/recolte-2021-2022.pdf.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2020. *Plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023 – Révisé en 2020*. En ligne : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/planification/Nord-du-Quebec/PL_PAFIT_Nord-du-Qc_UA08760_2020_MFFP.pdf.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2018. *Règles de certains territoires*. En ligne : https://mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-piegeage/regles-territoires/index.asp.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Stratégie d'aménagement durable des forêts*. En ligne : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/strategie/STR_amenagement_durable_forets_MFFP.pdf.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Portrait territorial. Nord-du-Québec*. En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/documents/territoire/portrait-nord-du-quebec.pdf (27 mars 2018).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MRNFP). 2004. *La villégiature sur les terres du domaine de l'état.* En ligne : https://mrnf.gouv.qc.ca/documents/territoire/villegiature-complet-2004.pdf.
- MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ SOCIALE (MTESS). 2022. *État d'équilibre du marché du travail à court et moyen termes. Édition 2021*. En ligne : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/emploi-solidarite-sociale/publications-adm/rapport/RA-diagnostic_professions.pdf (17 janvier 2023).
- MORANTZ, T. 2002. *The White Man's Gonna Getcha: The Colonial Challenge to the Crees in Quebec.* McGill-Queen's Press 0 MQUP.
- OCTAN AVIATION. 2022. *Nos réalisations – conception d'un plan directeur*. En ligne : https://octantaviation.ca/realisations/conception-plan-directeur-aeroport-lebel-sur-quevillon/.
- OFFICE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU DES CHASSEURS ET PIÉGEURS CRIS (OSRCPC). 2022. *Rapport annuel 2020-2021*. En ligne : https://www.chasseurcri.ca/rapportannuel (15 septembre 2022).

- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (OCDE). 2020. *Comment va la vie au Canada ?* En ligne : https://www.oecd.org/fr/statistiques/Better-Life-Initiative-country-note-Canada-in-French.pdf (19 octobre 2022).
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS). 2022. *À propos. Gouvernance de l'OMS. Constitution*. En ligne : http://www.who.int/suggestions/faq/fr/ (18 octobre 2022).
- OSISKO. 2022. *Rapport de développement durable 2021*. En ligne : https://www.miniereosisko.com/centre-de-donnees/ (17 janvier 2023).
- RADIO-CANADA. 2022. « Des logements seront rénovés pour les nouvelles familles à Lebel-sur-Quévillon ». *Radio-Canada*, 2 octobre 2022. En ligne : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1921328/lebel-sur-quevillon-logement-entreprise-comite-5000 (24 octobre 2022).
- RADIO-CANADA. 2019. *Lebel-sur-Quévillon veut offrir un service aérien régulier*. En ligne : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1288156/lebel-sur-quevillon-etude-service-aerien-regulier.
- REGROUPEMENT DES FEMMES DE LA CÔTE-NORD ET CHAIRE DE RECHERCHE SUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DU NORD DE L'UNIVERSITÉ LAVAL. s.d. *Cohabiter avec le navettage aéroporté. Expérience de femmes et de communautés de la Côte-Nord.* En ligne : https://www.scribd.com/document/412295393/Cohabiter-avec-le-navettage-ae-roporte-7473-14#from_embed (30 novembre 2022).
- ROQUET, V. 2008. *Implementing the Troilus Agreement. A Joint Study of Cree Employment and Service Contracts in the Mining Sector*. Main Report. 152 p.
- SCHELLENBERG, G. 2004. Les perceptions des Canadiens – un sentiment d'appartenance, de confiance mutuelle et de confiance à l'égard des institutions. *Tendances sociales canadiennes*, vol 11-008, 75, p. 17 à 23.
- SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES. 2011. *Amérindiens et Inuits - Portrait des nations autochtones du Québec* (rédaction Denise Gaudreault), 2e édition. En ligne : https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2218590 (27 mars 2018).
- SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUES ET DE LOGEMENT (SCHL). 2021. *Création rapide de logements pour les communautés crie au Québec.* En ligne : https://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/salle-de-presse/news-releases/2021/creation-rapide-de-logements-pour-les-communautes-crie-au-quebec (24 octobre 2022).
- SOCIÉTÉ DU PLAN NORD. 2020. Publications. *Plan d'action nordique 2020-2023*. En ligne : https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/org/spn/Publications/Plans_action/A-Plan_d_action_2020-2023_LOWRES.pdf.
- STATISTIQUE CANADA. 2022a. *Profil du recensement. Recensement de la population de 2021*. En ligne : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F (1er septembre 2022).
- STATISTIQUE CANADA. 2022b. *Modifications aux chiffres de population et des logements, Recensement de 2021*. En ligne : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/ref/amendments-modifications-fra.cfm (25 octobre 2022).
- STATISTIQUE CANADA. 2022c. *Carrefour de la qualité de vie*. En ligne : https://www160.statcan.gc.ca/satisfaction-meaning-sens/index-fra.htm (19 octobre 2022).
- STATISTIQUE CANADA. 2017a. *Profil du recensement. Recensement de 2016.* En ligne : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F (1er septembre 2022).

- STATISTIQUE CANADA. 2017b. *Indicateurs de la santé, estimations annuelles, 2003-2014*. En ligne : https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/cv.action?pid=1310045101 (20 octobre 2022).
- STATISTIQUE CANADA. 2016. *Appartenance à la communauté*. En ligne : https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-229-x/2009001/envir/cob-fra.htm#n2 (20 octobre 2022).
- VILLE DE LEBEL-SUR-QUÉVILLON. 2022. *Aéroport*. En ligne : https://www.lsq.quebec/fr/affaires/aeroport.html.
- VILLE DE LEBEL-SUR-QUÉVILLON. s.d. *Répertoire économique*. En ligne : https://www.lsq.quebec/fr/loisirs-et-culture/repertoire-economique.html (17 janvier 2023).
- VOYAGER METALS INC. s.d. *Mont Sorcier Iron*. En ligne : https://voyagermetals.com/fr/mont-sorcier-iron/ (21 septembre 2022).
- WATTEZ, P. 2020. *Iiyiyiw iituun : l'alternative patrimoniale des Iyiyiwch. Stratégie d'auto-patrimonialisation et reconfigurations épistémologiques, politiques et ontologiques*. Thèse de doctorat, département d'anthropologie, Université de Montréal, 341 p.
- YORBEAU RESOURCES INC. s.d. *Scott*. En ligne : https://www.yorbeauresources.com/fr/projets/scott/ (21 septembre 2022).

CHAPITRE 9

- UNITÉ DE RECHERCHE ET DE SERVICE EN TECHNOLOGIE MINÉRALE (URSTM). 2017. *Analyse de risques et de vulnérabilités liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois*. Rapport final PU-2014-06-913. En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/analyse-changements-climatiques-secteur-minier.pdf.

CHAPITRE 11

- ARNETT, E.B., W.K. BROWN, W.P. ERICKSON, J.K. FIEDLER, B.L. HAMILTON, et al. 2008. « Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America ». *Journal of Wildlife Management*, vol. 72, no 1. p. 61-78.
- ASKINS, R.A.1994. « Open corridors in a heavily forested landscape: Impact on shrubland and forest interior birds ». *Wildlife society bulletin*, 22: 339-347.
- BAERWALD, E.F., G.H. D'AMOURS, B.J. KLUG et R.M.R. BARCLAY. 2008. « Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines ». *Current Biology*, vol. 18, no 16. p. 695-696.
- BLOUIN et BERGER. 2004. *Guide de reconnaissance des types écologiques. Région écologique 6C Plaine du Lac Opémisca*, Région écologique 6d Coteaux du lac Assinica, Région écologique 63 Coteaux de la rivière Nestaocano, Région écologique 6f Coteaux du lac Mistassini, Région écologique 6g Coteaux du lac Manouane. Ministère des Ressources Naturelles, de la Faune et des Parcs, Forêt Québec, Direction des Inventaires Forestiers. 210 p.
- BUNKLEY, J.P., C.J.W. MCCLURE, N.J. KLEIST, C.D. FRANCIS et J.R. BARBER. 2015. *Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls*. Global Ecology and Conservation, vol. 3. p. 62-71.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2020. *Paruline du Canada (Cardellina canadensis) : évaluation et rapport de situation du COSEPAC 2018*. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/paruline-canada-2020.html.

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2018a. *L'Engoulevent d'Amérique (Chordeiles miinot) : évaluation et rapport de situation du COSEPAC 2018*. En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/engoulevent-amerique-2018.html#toc9.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2018b. *Moucherolle a côtés olive (Contopus cooperi) : : évaluation et rapport de situation du COSEPAC 2018.* En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/moucherolle-cotes-olive-2018.html.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2017. *Quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) : évaluation et rapport de situation du COSEPAC 2018.* En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/quiscale-rouilleux-2017.html#_06.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Espèces sauvages canadiennes en péril.* En ligne : http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/species/Csar-2015-v002016Nov04-Fra.pdf.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2014. *Rapport annuel du COSEPAC 2013-2014.* Rapport présenté à la ministre de l'Environnement et au Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 44 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent d'Amérique (chordeiles minor) au Canada*. 34 p.
- COURTOIS, R., J-P. OUELLET, A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON et J. MALTAIS. 2003. « Historical changes and current distribution of caribou in Québec ». *Canadian Field-Naturalist*, 117 : 399-414.
- DUMAS, P-A., P. CÔTÉ et J. LEMAÎTRE. 2022. *Analyse des tendances des populations d'oiseaux de proie diurnes du Québec*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, Service de la conservation de la biodiversité et des milieux humides, Gouvernement du Québec, Québec, 82 p. et annexes.
- DUSSAULT, C., R. COURTOIS, J.-P. OUELLET J. HUOT et L. BRETON. 2004. *Effet des facteurs limitatifs sur la sélection de l'habitat de l'orignal – Une étude de trois ans dans le Parc de la Jacques-Cartier*. Naturaliste Canadien, 128(2) : 38-45.
- DUSSAULT, C., R. COURTOIS et J.-P. OUELLET. 2002. *Indice de qualité d'habitat pour l'orignal (Alces alces) adapté au sud de la forêt boréale du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Université Laval, Université du Québec à Rimouski. 41 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2022. *Résultats du relevé des oiseaux nicheurs*. Chiffrier Excel. En ligne : https://faune-especes.canada.ca/resultats-releve-oiseaux-nicheurs/P002/A001/?lang=f (décembre 2022).
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES CANADA (ECCC). 2021. Rapport d'inventaire national 1990-2020 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada. Partie 3. 83 p.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 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.

- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES CHAUVES-SOURIS DU QUÉBEC (ERCSQ). 2019. *Plan de rétablissement de trois espèces de chauves-souris résidentes du Québec : la petite chauve-souris brune (Myotis lucifugus), la chauve-souris nordique (Myotis septentrionalis) et la pipistrelle de l'Est (Perimyotis subflavus) — 2019-2029*, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 102 p.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Plan de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) au Québec – 2013-2023*, produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec. Faune Québec. 110 p.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DES OISEAUX DE PROIE DU QUÉBEC (EROP). 2019. *Bilan du rétablissement du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec pour la période 2002-2018*, produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 44 p.
- GCM CONSULTANTS. 2019. *Aménagement du site et fonçage d'une rampe d'exploration.* Projet Gladiator. Demande d'attestation de non-assujettissement. 81 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2014. *Décret modifiant l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril*. Gazette du Canada Vol. 148, no 26 — Le 17 décembre 2014.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022a. *Syndrome du museau blanc*. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/sante-animale/maladies-animales/liste-maladies-animales/syndrome-museau-blanc. Consulté le 12 décembre 2022.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022b. *Espèces dont le statut est en cours de modification*. En ligne : https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/faune/gestion-faune-habitats-fauniques/especes-fauniques-menacees-vulnerables/designation#c181040 (22 décembre 2022).
- GOUVERNEMENT RÉGIONAL EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES (GREIBJ). 2018. *Territoire*. En ligne : http://greibj-eijbrg.com/fr/gouvernement-regional/territoire (13 mars 2018).
- GRINDAL, S.D. et R.M. BRIGHAM. 1998. « Effects of small scale habitat fragmentation on activity by insectivorous bats ». *Journal of Wildlife Management*, vol. 62. p. 996-1003.
- HENDERSON, L.E. et H.G. BRODERS. 2008. « Movements and resource selection of the northern long-eared myotis (Myotis septentrionalis) in a forest-agriculture landscape ». *Journal of Mammalogy*, vol. 89. p. 952-963.
- HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. 2004. *Plan Stratégique 2004-2008*. 224 p.
- IMBEAU, L., J-P. L. SAVARD et R. GAGNON. 1999. « Comparing bird assemblages in successional black spruce stands originating from fire and logging ». *Canadian Journal of Zoology*, 77: 1850-1860.
- INITIATIVE DE CONSERVATION DES OISEAUX D'AMÉRIQUE DU NORD (ICOAN). 2012. *État des populations d'oiseaux du Canada*. 36 p.
- INITIATIVE DE CONSERVATION DES OISEAUX D'AMÉRIQUE DU NORD (ICOAN). 2015. *Région de conservation des oiseaux.* En ligne : http://www.nabci.net/International/Francais/bird_conservation_regions.html.
- JORDAN, M. 2000. *Ecological impacts of recreational use of trails: a literature review*. The Nature Conservancy. 6 p.
- JUTRAS, J. et C. VASSEUR. 2011. *Bilan de la saison 2009. CHIROPS no 10 – Bulletin de liaison du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris*. 32 p.
- LA GRANDE ALLIANCE. 2022. *Études de faisabilité et de pré-faisabilité, présentation aux résidents Jamésiens*. Séance d'information Chibougamau. 24 p.

- LANGEVIN, B. et BASTIEN, H. 2013. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 27 à l'hiver 2013*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction régionale de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, Secteur de la faune, Québec, 16 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2021. Zones *de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. En ligne: https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/inventaire/inventaire-zones-carte.jsp.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2020. *Requête concernant une étude environnementale pour la description des milieux physique, biologique et humain afin d'identifier la présence de contraintes potentielles, Nord du Québec*. Réponse du MFFP. 3 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2017. *Inventaire aérien de l'orignal de la zone 1 – Résultats de l'inventaire aérien de l'orignal réalisé à l'hiver 2017 dans la zone de chasse 1*. En ligne : https://mffp.gouv.qc.ca/inventaire-aerien-orignal-zone-chasse-1-hiver-2017/
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2022. *Directive pour le projet minier Lac Windfall par Minière Osisko Inc.* N/Réf: 3214-14-059. Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique. 30 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2022. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2020 et leur évolution depuis 1990,* Québec, 54 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). 2021. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2019 et leur évolution depuis 1990*. Direction des inventaires et de la gestion des halocarbures, 51 p. En ligne : Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2019 et leur évolution depuis 1990 (gouv.qc.ca).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2010. *Portrait territorial. Nord-du-Québec*. En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/documents/territoire/portrait-nord-du-quebec.pdf (27 mars 2018).
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS (MRNF). 2022a. *Carte des mines actives et en maintenance.* Consulté sur le site du ministère en novembre 2022. En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/MinesActives.pdf.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS (MRNF). 2022b. *Carte des projets minier.* Consulté sur le site du ministère en novembre 2022 . En ligne : https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/ProjetsMiniers.pdf.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS (MRNF). 2022c. *Cartographie détaillée des feux*. Consulté en novembre 2022 . En ligne : https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/feux-de-foret.
- PARTNERS IN FLIGHT. 2022. *Population Estimates Database*. Chiffrier Excel. En ligne : https://pif.birdconservancy.org/population-estimate-database-scores/ (décembre 2022).
- RADIO-CANADA. 2019a. *Arrêt de production à la mine Langlois de Lebel-sur-Quévillon*. 8 octobre 2019. En ligne: https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1337237/arret-production-mine-langlois-lebel-sur-quevillon (novembre 2022).

- RADIO-CANADA. 2019b. *Lebel-sur-Quévillon veut offrir un service aérien régulier*. 5 septembre 2019. Consulté en novembre 2022. En ligne : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1288156/lebel-sur-quevillon-etude-service-aerien-regulier.
- RÉSEAU CANADIEN POUR LA SANTÉ DE LA FAUNE (RCSF). 2022. *SMB - rapports et cartes*. En ligne : http://www.cwhc-rcsf.ca/white_nose_syndrome_reports_and_maps.php (12 décembre 2022).
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNCan). 2020. *Écologie des feux*. En ligne: http://www.rncan.gc.ca/forets/feux-insectes-perturbations/feux/13150.
- RUDOLPH, T. D., P. DRAPEAU, M.-H. ST-LAURENT et L. IMBEAU. 2012. *Situation du caribou forestier* (Rangifer tarandus caribou) *sur le territoire de la Baie-James dans la région Nord-du-Québec*. Rapport scientifique présenté au ministère des Ressources naturelles et de la Faune et au Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee). Montréal, Québec. 77 p)
- SAMSON, C., C. DUSSAULT, R. COURTOIS, et J.-P. OUELLET. 2002. *Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal.* Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec. Sainte-Foy. 48 p.
- SOPFEU. 2022. *Statistiques*. En ligne : https://sopfeu.qc.ca/statistiques/ (décembre 2022).
- STONE, E.L., S. HARRIS et G. JONES. 2015. *Impacts of artificial lighting on bats: a review of challenges and solutions*. Special Issue: Bats as Bioindicators, vol. 80, no 3. p. 213-219.
- TREMBLAY, J.A. et J. JUTRAS. 2010. *Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec — Synthèse et perspectives.* Le Naturaliste Canadien, vol. 134, no 1. p. 29-40.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE. 2022. *White-nose Syndrome Response Team*. En ligne : https://www.whitenosesyndrome.org/ (12 décembre 2022).
- VILLARD, M-A, M. J. MAZEROLLE et S. HACHÉ. 2012. L'impact des routes, au-delà des collisions : le cas des oiseaux forestiers et des amphibiens. Le Naturaliste Canadien. 136(2) : 61-65.
- WOOD. 2019. *Étude des impacts Volume I : Rapport principal. Traitement de minerai aurifère des projets Barry et Moroy au site Bachelor et augmentation du taux d'usinage*, Desmaraisville, Québec. 338 p.
- WSP. 2022. Projet minier Windfall. *Rapport sectoriel. Faune Aviaire*. Rapport produit pour Minière Osisko Inc. 70 p. et annexes.

CHAPITRE 12

- BOBROWSKY, P.T. ET M.J. DOMINGUEZ. 2012. *Landslide susceptibility map of Canada*. Geological Survey of Canada, Open File 7228. Échelle 1:6 millions. DOI: 10.4095/291902.
- BUREAU D'ANALYSE DES RISQUES ET POLLUTIONS INDUSTRIELS. 2022. *Base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents).* France.
- CRAIM. 2017. *Guide de gestion des risques d'accidents technologiques majeurs* – Septième édition. 431 p.
- DE GRANDMONT. 1994. *Étude préliminaire sur les risques d'écrasements d'avions sur le territoire de la Communauté urbaine de Montréal (CUM).* Étude réalisée pour le Bureau des mesures d'urgence de la CUM.
- DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ ET DU CAMIONNAGE. 2019. *Guide sur le transport des matières dangereuses.* Éditon 2019. Montéal, Québec, Canada.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022. *Gestion des feux de forêt*. En ligne : https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/protection-milieu-forestier/gestion-feux-foret/.

- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2019. *Règlement sur les urgences environnementales*. Ministre de la Justice (2019, août 24).
- MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (MSP). 2009. *Concepts de base en sécurité civile.* En ligne : https://www.securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/publications-et-statistiques/concepts-base/en-ligne.html
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2018. *Synthèse des impacts appréhendés des changements climatiques sur les infrastructures de transports et les services du Ministère*. Direction de la sécurité civile. 38 p.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2021a. *Les zones sismiques dans l'Est du Canada*. En ligne : https://www.seismescanada.rncan.gc.ca/zones/eastcan-fr.php.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2021b. *Carte simplifiée de l'aléa sismique du Canada, les provinces et les territoires*. En ligne : https://www.seismescanada.rncan.gc.ca/hazard-alea/simphaz-fr.php#QC.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2014. *Directive sur Les installations d'explosifs en vrac* (Révision n° 6). En ligne : https://ressources-naturelles.canada.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/mineralsmetals/pdf/mms-smm/expl-expl/pdf/20140321-G05-01F.pdfTHEBERGE, M.-C. 2002. *Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs.* Québec: Ministère de l'Environnement, Direction des Évaluations environnementales. 58 p.

CHAPITRE 13

- GOUVERNEMENT DU CANADA, MINISTÈRE DE LA JUSTICE. 2023. *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (DORS/2002-222).* À jour au 25 janvier 2023. 82 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2012. *Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement des mines de métaux. Environnement et Ressource Naturelles.* En ligne : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-pollution/suivi-effets-environnement/guide-technique-mines-metaux/guide-technique-etude-suivi-effets-environnement-mines-metaux.html.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2022. *Règlement sur la qualité de l'eau potable.* Mise à jour en août 2022. 72 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2022. *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec*. 97 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENT CLIMATIQUE (MELCC). 2021. *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. 340 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENT CLIMATIQUE (MELCC). 2020. *Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai*. Juin 2020. 37 p. et annexes. En ligne : Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai (gouv.qc.ca).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2011. *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines.* 76 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2008.*Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 –*

Généralités. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Juillet 2008. 58 p. et annexes. En ligne : http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/guides_ech.htm.

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'Industrie minière.* 105 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENT CLIMATIQUE, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MELCCFP). 2022. *Normes et critères de la qualité de l'atmosphère* (Version 7). En ligne : https://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm.
- US EPA. 2022. *List of designated reference and equivalent methods*. 80 p. Consulté en décembre 2022. En ligne : https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-12/List_of_FRM_and_FEM.pdf.
- WSP. 2023. *Projet minier Windfall - Plan de restauration – Travaux d'exploitation*. Préparé pour Minière Osisko Inc. N° de référence : 201-11330-19. 71 p. et annexes.
- WSP. 2022. *Projet minier Windfall - Plan de restauration – Travaux d'exploration.* Préparé pour Minière Osisko Inc. N° de référence : 201-11330-13. 948 p. et annexes.